

---

# 新海洋像：その機能と持続的利用

---

領域番号：4403

平成24年度～平成28年度  
科学研究費助成事業（科学研究費補助金）  
新学術領域研究（研究領域提案型）  
研究成果報告書

平成30年6月

領域代表者 古谷 研  
創価大学・工学研究科・教授

## はしがき

顕在化しつつある地球規模での海洋環境の変化に対して、海洋生態系やその物質循環がどのように応答するのか、人類が海洋から受けてきた恵み（生態系サービス）がどのように変化するのか、さらに、持続的発展が可能な海洋利用をどのように図っていくかは、現在の科学における最も重要な課題である。

海洋利用の利害調節である海洋ガバナンスの対象はこれまで沿岸域に限られてきたが、外洋域、とくに公海の利用に大きな国際的関心が高まっている。この背景には、公海の生物資源の利用は自由であるとの1970年代までの暗黙の前提が、近年の海洋生態系機能の劣化と途上国の経済発展などによって急速に崩れつつあること、さらに海底鉱物資源利用、海上風・潮流などの自然エネルギーの技術開発が進み、利用への期待が高まっていることがあげられる。こうした科学的理解と社会・経済的状況の変遷に対応して、海洋利用のための新たなガバナンスの必要性と緊急性が、国際的に広く認識されるようになってきた。

これに取り組むには、第一のステップとして、海洋を、その生態系と物質循環のまとまりから整合性のあるサブシステムに分けることが必要である。国連環境計画が主導したミレニアム生態系評価（2005）では陸上生態系が細かく区分されているのに対して、海洋は、沿岸域以外は一様な区分として一括されている。これは、陸域に比べて、海洋環境や生態系の理解が乏しいことを反映したものである。

第二のステップは、「海の恵み」の評価であり、この評価に基づいて、恵みの持続的な利用のために必要な合意形成と社会的枠組みを構築することである。これまで海の恵みは様々な利用されてきたが、実質的な経済行為としては、漁業と一部の医薬品に限られている。しかし、近年、海洋の二酸化炭素吸収能や気候調節機能、老廃物を分解して新たな有機物生産につなげる物質循環機能などの非市場性価値の重要性が広く認識されてきた。しかし、こうした恵みを持続的に利用するための我々の自然科学的・社会科学的理解は極めて限られている。例えば、海洋を工学的に操作して二酸化炭素吸収能を上げる、などのジオエンジニアリング（気候工学）的手法や海上風発電などによる海面利用に関する議論で、最も不確実性が高いのは、「得る恵み」と「失う恵み」の客観的根拠に基づいた見積もりであり、また、実行段階においては合意形成メカニズムと法的整備である。

## 本領域の目的

本領域は、太平洋を対象に新たな海洋区系の存在を明らかにし、各区系の生態系機能を解明し、それをもとに海の恵みの持続的な利用のための社会的枠組みを提示することを目的とした。すなわち、

1. 海洋の物理、化学、生物諸過程から新たな海洋区系を確立して、それぞれの区系における物質循環と生態系の機能を解明する、
2. その成果をもとに、人類に様々な恵みをもたらす社会的共通資本としての海洋の価値を区系ごとに評価し、
3. 海洋の持続的な利用のためのガバナンスに必要な国際的合意形成における社会的枠組みを提示する、

ことを平成24年度～28年度の期間で行った。なお、一部計画研究班が最終年度繰越を行ったため、平成29年度に終了した。

海の恵みは、海洋に生息する多種多様な生物の営みから生み出され、それら多様な生物の生存は、

「食う一食われる」の関係を基軸にした物質循環によって支えられている。換言すれば、恵みは物質循環に支えられる生物多様性によって担保されている。従って、本領域では一次生産を起点とする物資循環を重要な海洋プロセスとして研究を進めた。価値評価にあたっては、従来、知見の空白域であった公海に重点を置き、漁業資源に代表される市場価値のある恵みに加え、先行研究が極めて乏しい非市場性価値、すなわち一次生産過程とそれに駆動される物質循環が生み出す様々な恵みの中から、貨幣価値で評価できないものも対象とした。本課題では、非市場性価値の代表として海洋の二酸化炭素吸収を対象とし、市場性価値をもつ恵みとして水産物を対象とし、他の恵みについての今後の研究手法のひな形を提示することとした。

## 研究組織

### 計画研究

領域代表者 古谷 研（創価大学・工学研究科・教授）

#### （総括班）

研究代表者 古谷 研（創価大学・工学研究科・教授）

連携研究者 伊藤 幸彦（東京大学・大気海洋研究所・准教授）

連携研究者 齊藤 宏明（東京大学・大気海洋研究所・教授）

連携研究者 津田 敦（東京大学・大気海洋研究所・教授）

連携研究者 小川 浩史（東京大学・大気海洋研究所・准教授）

連携研究者 武田 重信（長崎大学・水産・環境科学総合研究科・教授）

連携研究者 千葉 早苗（海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター・主任研究員）

連携研究者 清田 雅史（水産研究・教育機構・国際水産資源研究所・グループ長）

連携研究者 黒倉 壽（東京大学・名誉教授）

連携研究者 八木 信行（東京大学・農学生命科学研究科・教授）

連携研究者 松浦 正浩（明治大学・ガバナンス研究科・教授）

連携研究者 見延 庄士郎（北海道大学・理学研究院・教授）

連携研究者 金治 佑（水産研究・教育機構・国際水産資源研究所・研究員）

連携研究者 東田 啓作（関西学院大学・経済学部・教授）

事務局 高橋 一生（東京大学・農学生命科学研究科・准教授）

事務局 佐藤 光秀（東京大学・農学生命科学研究科・助教）

#### （A01「海洋物理構造からの新海洋区系と流動」班）

研究代表者 伊藤 幸彦（東京大学・大気海洋研究所・准教授）

研究分担者 瀨瀬 慎也（海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター・主任研究員）

研究分担者 奥西 武（水産研究・教育機構・東北区水産研究所・グループ長）

連携研究者 金子 仁（水産研究・教育機構・東北区水産研究所・研究支援職員）

#### （A01「海洋生元素地理の高精度観測からの新海洋区系」班）

研究代表者 齊藤 宏明（東京大学・大気海洋研究所・教授）

研究分担者 山下 洋平（北海道大学・地球環境科学研究所・准教授）  
研究分担者 石井 雅男（気象庁気象研究所・海洋・地球化学研究部・室長）  
研究分担者 橋濱 史典（東京海洋大学・学術研究院・助教）  
連携研究者 竹村 俊彦（九州大学・応用力学研究所・教授）

（A01「分子生物地理からの新海洋区系」班）

研究代表者 津田 敦（東京大学・大気海洋研究所・教授）  
研究分担者 鈴木 光次（北海道大学・地球環境科学研究所・教授）  
研究分担者 浜崎 恒二（東京大学・大気海洋研究所・准教授）  
研究協力者 平井 惇也（東京大学・大気海洋研究所・助教）  
研究協力者 遠藤 寿（北海道大学・地球環境科学院・博士研究員）  
研究協力者 鈴木 翔太朗（東京大学・農学生命科学研究科・大学院生）  
研究協力者 立花 愛子（東京大学・大気海洋研究所・博士研究員）

（A02「炭素・窒素循環におけるキープロセスの解明」班）

研究代表者 小川 浩史（東京大学・大気海洋研究所・准教授）  
研究分担者 高橋 一生（東京大学・農学生命科学研究科・准教授）  
研究分担者 古谷 研（創価大学・工学研究科・教授）  
研究協力者 福田 秀樹（東京大学・大気海洋研究所・准教授）  
研究協力者 塩崎 拓平（海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター・特任研究員）

（A02「生物生産調節メカニズムの解明」班）

研究代表者 武田 重信（長崎大学・水産・環境科学総合研究科・教授）  
研究分担者 佐藤 光秀（東京大学・農学生命科学研究科・助教）

（A02「生元素循環および生態系の長期変動解明」班）

研究代表者 千葉 早苗（海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター・主任研究員）  
研究分担者 虎谷 充浩（東海大学・工学部・教授）  
研究分担者 小埜 恒夫（水産研究・教育機構・中央水産研究所・研究室長）  
研究分担者 橋岡 豪人（海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター・研究員）  
研究分担者 安中 さやか（海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター・研究員）  
連携研究者 本多 牧生（海洋研究開発機構・地球表層物質循環研究分野・上席技術研究員）  
研究協力者 野尻 幸宏（弘前大学・理工学研究科・教授）  
研究協力者 市川 忠史（水産研究・教育機構・中央水産研究所・グループ長）  
研究協力者 中岡 慎一郎（国立環境研究所・地球環境研究センター・研究員）  
研究協力者 吉木 朝子（水産研究・教育機構・中央水産研究所・博士研究員）

（A03「広域回遊性魚類の資源変動メカニズムと海洋区系」班）

研究代表者 清田 雅史（水産研究・教育機構・国際水産資源研究所・グループ長）

研究分担者 米崎 史郎 (水産研究・教育機構・国際水産資源研究所・研究員)  
研究分担者 酒井 光夫 (水産研究・教育機構・東北水産研究所・技術専門員)  
研究分担者 上野 洋路 (北海道大学・水産科学研究院・准教授)  
連携研究者 奥田 武弘 (水産研究・教育機構・国際水産資源研究所・研究員)  
連携研究者 加藤 慶樹 (水産研究・教育機構・開発調査センター・主任研究員)  
連携研究者 帰山 雅秀 (北海道大学・国際本部・特任教授)  
研究協力者 村上 知里 (水産研究・教育機構・国際水産資源研究所・研究等支援職員)

(A03「海洋の市場性・非市場性価値の評価」班)

研究代表者 黒倉 壽 (東京大学・名誉教授)  
研究分担者 有路 昌彦 (近畿大学・農学部・准教授)  
研究分担者 脇田 和美 (東海大学・海洋学部・准教授)  
連携研究者 津旨 大輔 (電力中央研究所・環境科学研究所・上席研究員)  
連携研究者 杉山 昌広 (東京大学・政策ビジョン研究センター・准教授)  
研究協力者 大石 太郎 (福岡工業大学・社会環境学部・准教授)  
研究協力者 馬奈木 俊介 (九州大学・工学研究院・教授)  
研究協力者 申 中華 (LDWC International Business Support Co. ltd)

(A04「新海洋像:その持続的利用を図る国際レジーム」班)

研究代表者 八木 信行 (東京大学・農学生命科学研究科・教授)  
研究分担者 都留 康子 (上智大学・総合グローバル学部・教授)  
研究協力者 Robert Blasiak (東京大学・農学生命科学研究科・博士研究員)

(A04「海洋科学との接続性を考慮した海洋ガバナンスの構築」班)

研究代表者 松浦 正浩 (明治大学・ガバナンス研究科・専任教授)  
研究分担者 長谷 知治 (東京大学・大学院公共政策学連携研究部・教育部・特任教授)  
研究分担者 西本 健太郎 (東北大学・法学研究科・准教授)  
研究分担者 村上 裕一 (北海道大学・公共政策学連携研究部・准教授)  
研究分担者 許 淑娟 (立教大学・法学部・准教授)

公募研究

研究代表者 西岡 純 (北海道大学・低温科学研究所・准教授)  
研究代表者 岡 英太郎 (東京大学・大気海洋研究所・准教授)  
研究代表者 安田 一郎 (東京大学・大気海洋研究所・教授)  
研究代表者 見延 庄士郎 (北海道大学・理学研究院・教授)  
研究代表者 植松 光夫 (東京大学・大気海洋研究所・教授)  
研究代表者 角皆 潤 (名古屋大学・環境学研究科・教授)  
研究代表者 東海 正 (東京海洋大学・海洋科学技術研究科・教授)  
研究代表者 金治 佑 (水産研究・教育機構・国際水産資源研究所・研究員) 2件

研究代表者 松井 隆宏（三重大学・生物資源学研究科・准教授）

研究代表者 東田 啓作（関西大学・経済学部・教授）2件

#### 交付決定額（配分額）

|          | 合計         | 直接経費       | 間接経費       |
|----------|------------|------------|------------|
| 平成 24 年度 | 281,888 千円 | 216,824 千円 | 65,064 千円  |
| 平成 25 年度 | 214,290 千円 | 164,825 千円 | 49,465 千円  |
| 平成 26 年度 | 152,412 千円 | 117,226 千円 | 35,186 千円  |
| 平成 27 年度 | 109,124 千円 | 83,927 千円  | 25,197 千円  |
| 平成 28 年度 | 102,886 千円 | 79,128 千円  | 23,758 千円  |
| 総計       | 860,600 千円 | 661,930 千円 | 198,670 千円 |

#### 研究発表

##### 雑誌論文

1. Azimuddin, K. M., J. Hirai, S. Suzuki, M. N. Haider, A. Tachibana, K. Watanabe, M. Kitamura, F. Hashihama, K. Takahashi and K. Hamasaki. 2016. Possible association of diazotrophs with marine zooplankton in the Pacific Ocean. *Microbiology Open*, 5 (6), doi: 10.1002/mbo3.385.
2. Baker, A. R., Kanakidou, M., Altieri, K. E., Daskalakis, N., Okin, G. S., Myriokefalitakis, S., Dentener, F., Uematsu, M., Sarin, M. M., Duce, R. A., Galloway, J. N., Keene, W. C., Singh, A., Zamora, L., Lamarque, J.-F., Hsu, S.-C., Rohekar, S. S., Prospero, J. M. 2017. Observation-and model-based estimates of particulate dry nitrogen deposition to the oceans. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 17, 8189-8210. doi: 10.5194/acp-17-8189-2017.
3. Bakker, D. C. E., B. Pfeil, C. S. Landa, T. Ono, S. Nakaoka et al. 2016. A multi-decade record of high-quality fCO<sub>2</sub> data in version 3 of the Surface Ocean CO<sub>2</sub> Atlas (SOCAT). *Earth System Science Data*, 8, 383-413. doi: 10.5194/essd-8-383-2016.
4. Batten, S., S. Chiba, M. Edwards, J. Hall, G. Hosie, C. Melrose, E. Muxagata, A. Richardson and H. Verheye. 2014. The Status of Zooplankton Populations. TWAP technical report, 1-9.
5. Beaugrand, G., A. Conversi, S. Chiba, M. Edwards, S. Fonda-Umani, C. Greene, N. Mantua, S. Otto, P.C. Reid, M. Stachura, L. Stemmann and H. Sugisaki. 2014. Synchronous marine pelagic regime shifts in the Northern Hemisphere. *Philosophical Transaction B*, 370, doi: org/10.1098/rstb.2013.0272.
6. Belkin, I. M., Hunt, G. L., Hazen, E. L., Zamon, J. E., Schick, R. S., Prieto, R., Brodziak, J., Teo, S. L., Thorne, L., Bailey, H., Itoh, S., Munk, P., Musyl, M. K., Willis, J. K. and Zhang, W. 2014. Fronts, fish and predators. *Deep-sea Res. Part-II*, 107, 1-2. doi: 10.1016/j.dsr2.2014.07.009.
7. Blasiak, R., C. Durussel, J. Pittman, C. A. Senit, M. Peterson and N. Yagi. 2017. The role of NGOs in negotiating the use of biodiversity in marine areas beyond national jurisdiction. *Marine Policy*, 81, 1-8. doi: 10.1016/j.marpol.2017.03.004.
8. Blasiak, R. J. Pittman N. Yagi and H. Sugino. 2016. Negotiating the use of biodiversity in marine areas beyond national jurisdiction. *Frontiers in Marine Science*, 3, 224, doi: 10.3389/fmars.2016.00224.
9. Blasiak, R. and N. Yagi. 2016. Shaping an international agreement on marine biodiversity beyond areas of national jurisdiction: Lessons from high seas fisheries. *Marine Policy*, 71, 210-216. doi: 10.1016/j.marpol.2016.06.004.
10. Blasiak, R., E. Pacheco, K. Furuya, C. D. Golden, A. R. Jauharee, Y. Natori, H. Saito, H. Sinan, T. Tanaka, N. Yagi and E. Yiu. 2016. Local and regional experiences with assessing and fostering ocean health. *Marine Policy*, 71, 54-59. doi: 10.1016/j.marpol.2016.05.011

11. Blasiak, R., N. Yagi, H. Kurokura, K. Ichikawa, K. Wakita and A. Mmori. 2015. Marine ecosystem services: Perceptions of indispensability and pathways to engaging citizens in their sustainable use. *Marine Policy*, 61, 155-163. doi: 10.1016/j.marpol.2015.08.005.
12. Blasiak, R., N. Yagi, C. Doll and H. Kurokura 2015. Displacement, diffusion and intensification (DDI) in marine fisheries: A typology for analyzing coalitional stability under dynamic conditions. *Environmental Science & Policy*, 54, 134-141. doi: 10.1016/j.envsci.2015.06.022.
13. Blasiak, R. 2015. Balloon effects reshaping global fisheries. *Marine Policy*, 57, 18-20. doi: 10.1016/j.marpol.2015.03.013.
14. Blasiak, R. N. Yagi and H. Kurokura. 2015. Impacts of hegemony and shifts in dominance on marine capture fisheries. *Marine Policy*, 52, 52-58. doi: 10.1016/j.marpol.2014.11.001.
15. Blasiak, R., K. Furuya, H. Kurokura, N. Yagi and A. Minhara. 2014. Paradigms of sustainable ocean management. *Marine Policy*, 48,206-211. doi: 10.1016/j.marpol.2014.03.021.
16. Boldt, J., R. Martone, J. Samhouri, R. I. Perry, S. Itoh, I-K. Chung, M. Takahashi and N. Yoshie. 2014. Developing ecosystem indicators for responses to multiple stressors. *Oceanography*, 27, 49-65. doi: 10.5670/oceanog.2014.91.
17. Buitenhuis, E., T. Hashioka and C. Le Quéré. 2013. Combined constraints on ocean primary production and phytoplankton biomass from observations and two models. *Global Biogeochemical Cycles*, 27 (3), 847-858, doi: 10.1002/gbc.20074.
18. Cawley, K.M., Y. Yamashita, N. Maie and R. Jaffe. 2014. Using optical properties to quantify fringe mangrove inputs to the dissolved organic matter (DOM) pool in a subtropical estuary. *Estuaries and Coasts*, 37, 399-410. doi: 10.1007/s12237-013-9681-5.
19. Chiba, S., S. Batten, K. Sasaoka, Y. Sasai and H. Sugisaki. 2012. Influence of the Pacific Decadal Oscillation on phytoplankton phenology and community structure in the western North Pacific based on satellite observation and the Continuous Plankton Recorder survey for 2001–2009. *Geophysical Research Letters*, 39, L15603, doi:10.1029/2012GL052912.
20. Chiba S., E. Di Lorenzo, A. Davis, J. E. Keister, B. Taguchi, Y. Sasai and H. Sugisaki. 2013. Large-scale climate control of zooplankton transport and biogeography in the Kuroshio-Oyashio Extension region. *Geophysical Research Letters*, 40, 5182-5187 doi:10.1002/grl.50999.
21. Chiba, S. and T. Ono. 2014. Long term change in biogeochemical properties and lower trophic level ecosystem in the subarctic western North Pacific, *Coastal Oceanography Research*, 52, 59-65 (in Japanese with English abstract).
22. Chiba, S., S. Batten, T. Yoshiki, Y. Sasaki, K. Sasaoka, H. Sugisaki and T. Ichikawa. 2015. Temperature and zooplankton size structure: climate control and basin-scale comparison in the North Pacific. *Ecology and Evolution*, doi: 10.1002/ece3.1408.
23. Cui, Y., S. Suzuki, Y. Omori, S.-K. Wong, M. Ijichi, R. Kaneko, S. Kameyama, H. Tanimoto and K. Hamaskai. 2015. Abundance and distribution of dimethyl- sulfoniopropionate degradation genes and the corresponding bacterial community structure at dimethyl sulfide hot spots in the tropical and subtropical Pacific Ocean. *Applied Environmental Microbiology*, 81, 4184-4194. doi: 10.1128/AEM.03873-14.
24. Di Lorenzo, E., V. Combes, J. E. Keister, T. P. Strub, A. C. Thomas, P. J. S. Franks, M. D. Ohman, J. Furtado, A. Bracco, S. J. Bograd, W. T. Peterson, F. B. Schwing, S. Chiba, B. Taguchi, S. Hormazabal and C. Parada. 2013. Synthesis of Pacific Ocean Climate & Ecosystems Dynamics. *Oceanography*, 26, 68-81. doi: 10.5670/oceanog.2013.76.
25. Doi, T., S. Osafune, N. Sugiura, S. Kouketsu, A. Murata, S. Masuda and T. Toyoda. 2015. Multidecadal change in the dissolved inorganic carbon in a long-term ocean state estimation. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 7(4), 1885-1900, doi: 10.1002/2015ms000462.
26. Edwards, M., P. Helaouet, R. A. Alhaija, S. Batten, G. Beaugrand, S. Chiba, R. R. Horaeb, G. Hosie, A. McQuaers-Gollop, C. Ostle, A. J. Richardson, W. Rochester, J. Skinner, R. Stern, K. Takahashi, C.

- Taylor, H. M. Verheye and M. Wootton. 2016. Global Marine Ecological Status Report: results from the global CPR Survey 2014/2015. SAHFOS Technical Report, 11, 1-32. Plymouth, U.K. ISSN 1744-0750.
27. Edwards, M., P. Helaouet D. G. Johns, S. Batten, G. Beaugrand, S. Chiba, E. Head, G. Hosie, A. J. Richardson, K. Takahashi H. M. Verheye, P. Ward and M. Wootton. 2014. Global Marine Ecological Status Report: results from the global CPR survey 2013/2014. SAHFOS Technical Report, 10, 1-40.
  28. Edwards, M., P. Helaouet, D.G. Johns, S. Batten, G. Beaugrand, S. Chiba, M. Flavell, E. Head, G. Hosie, A.J. Richardson, K. Takahashi, H.M. Verheye, P. Ward and M. Wootton. 2012. Global Marine Ecological Status Report: results from the global CPR survey 2010/2011. SAHFOS Technical Report, 9, 1-40. Plymouth, UK.
  29. Ehama, M., F. Hashihama, S. Kinouchi, J. Kanda and H. Saito. 2016. Sensitive determination of total particulate phosphorus and particulate inorganic phosphorus in seawater using liquid waveguide spectrophotometry *Talanta* 153, 66-70. doi:10.1016/j.talanta.2016.02.058.
  30. Endo, H., T. Yoshimura, T. Kataoka and K. Suzuki. 2013. Effects of CO<sub>2</sub> and iron availability on phytoplankton and eubacterial community compositions in the northwest subarctic Pacific. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 439, 160-175, doi: 10.1016/j.jembe.2012.11.003.
  31. Endo, H., K. Sugie, T. Yoshimura and K. Suzuki. 2015. Effects of CO<sub>2</sub> and iron availability on *rbcl* gene expression in Bering Sea diatoms. *Biogeosciences*, 12, 2247–2259, doi: 10.5194/bg-12-2247-2015.
  32. Endo, H., K. Sugie, T. Yoshimura and K. Suzuki. 2016. Response of spring diatoms to CO<sub>2</sub> availability in the western North Pacific as determined by next-generation sequencing. *PLOS ONE*, 11, e0154291, doi: 10.1371/journal.pone.0154291.
  33. Girault M., H. Arakawa and F. Hashihama. 2013. Phosphorus stress of microphytoplankton community in the western subtropical North Pacific. *Journal of Plankton Research*, 35, 146-157. doi: 10.1093/plankt/fbs076.
  34. Fichot, C. G., R. Benner, K. Kaiser, Y. Shen, R. M. W. Amon, H. Ogawa and C-J. Lu. 2016. Predicting dissolved lignin phenol concentrations in the coastal ocean from chromophoric dissolved organic matter (CDOM) absorption coefficients. *Frontiers in Marine Science*, 3, 7. doi: 10.3389/fmars.2016.00007.
  35. Fujiwara, A., T. Hirawake, K. Suzuki, I. Imai and S.-I. Saitoh. 2014. Timing of sea ice retreat can alter phytoplankton community structure in the western Arctic Ocean. *Biogeosciences*, 11, 1705-1716, doi: 10.5194/bg-11-1705-2014.
  36. Fujiwara, A., T. Hirawake, K. Suzuki, L. Eisner, I. Imai, S. Nishino, T. Kikuchi and S.-I. Saitoh. 2016. Influence of timing of sea ice retreat on phytoplankton size during marginal ice zone bloom period on the Chukchi and Bering shelves. *Biogeosciences*, 13, 115–131, doi: 10.5194/bg-13-115-2016.
  37. Fukaya, K., T. Okuda, M. Nakaoka and T. Noda. 2014. Effects of spatial structure of population size on the population dynamics of barnacles across their elevational range. *Journal of Animal Ecology*, 83, 1334-1343. doi: 10.1111/1365-2656.12234.
  38. 古谷 研. 2012. 海の恵みの持続的な利用にむけて. *日本水産学会誌*, 78, 1059-1063.
  39. 古谷 研. 2014. 全球的な環境変動のもとでの水産学. *日本水産学会誌*, 80, 84-86.
  40. 古谷 研. 2015. 海洋における植物プランクトンの生理生態と物質循環における役割に関する研究. *海の研究*, 24 (2), 63-76.
  41. Girault, M., H. Arakawa, A. Barani, H. J. Ceccaldi, F. Hashihama, S. Kinouchi and G. Gregori. 2013. Distribution of ultraphytoplankton in the western part of the North Pacific subtropical gyre during a strong La Niña condition: relationship with the hydrological conditions. *Biogeosciences*, 10, 5947-5965. doi: 10.5194/bg-10-5947-2013.
  42. Girault, M., H. Arakawa, A. Barani, H. J. Ceccaldi, F. Hashihama and G. Gregori. 2015. Heterotrophic prokaryote distribution along a 2,300 km transect in the North Pacific subtropical gyre



- during a strong La Niña condition: relations with the hydrological conditions. *Biogeosciences*, 12, 3607–3621. doi:10.5194/bg-12-3607-2015.
43. Goto, S., Y. Tada, K. Suzuki and Y. Yamashita. 2017. Production and reutilization of fluorescent dissolved organic matter by a marine bacterial strain, *Alteromonas macleodii*. *Frontiers in Microbiology*, 8, 507. doi: 10.3389/fmicb.2017.00507.
  44. 浜崎恒二. 2016. 「細菌プランクトンの動態と光栄養」 戸田龍樹 編 月刊海洋特集：光とプランクトン研究—現状と展望—, 海洋出版.
  45. Hamasaki, K., R. Shishikura, S. Suzuki, T. Shiozaki, H. Ogawa, T. Nakamura, Y. Suwa. Distribution and phylogeny of anaerobic ammonium-oxidizing (anammox) bacteria in the water column of the central Pacific Ocean. *Deep-Sea Research Part II*, in press, doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.11.013
  46. Hamasaki, K., A. Taniguchi, Y. Tada, R. Kaneko and T. Miki. 2016. Active populations of rare microbes in oceanic environments as revealed by bromodeoxyuridine incorporation and 454 tag sequencing. *Gene*, 576, 650-656. doi: 10.1016/j.gene.2015.10.016.
  47. 長谷知治. 2014. 海運・海洋に関するリスク管理：有事に係る保険を事例に. *海事交通研究*, 63, 53-62.
  48. 長谷知治. 2014. 国内海運に係る輸送の安全確保について. *日本海洋政策学会誌*, 4, 88-105.
  49. 長谷知治. 2014. 政策の企画立案と科学技術の関係—船舶に関する環境対策を事例に—. *PRI Review*, 52, 54-61.
  50. Hashihama, F., S. Suwa and J. Kanda. 2017. Liquid waveguide spectrophotometric measurements of arsenate and particulate arsenic, as well as phosphate and particulate phosphorus, in seawater. *Journal of Oceanography*, doi: 10.1007/s10872-017-0412-6.
  51. 橋濱史典. 2013. 高感度栄養塩類分析法を用いた亜熱帯海域表層の生物地球化学的研究. *海の研究*, 22, 169-185.
  52. Hashihama, F., S. Kinouchi, S. Suwa, M. Suzumura and J. Kanda. 2013. Sensitive determination of enzymatically labile dissolved organic phosphorus and its vertical profile in the oligotrophic western North Pacific and East China Sea. *Journal of Oceanography*, 69, 357-367. doi: 10.1007/s10872-013-0178-4.
  53. Hashihama, F., J. Kanda, Y. Maeda, H. Ogawa and K. Furuya. 2014. Selective depressions of surface silicic acid within cyclonic mesoscale eddies in the oligotrophic western North Pacific. *Deep-Sea Research I*, 90, 115-124. doi: 10.1016/j.dsr.2014.05.004.
  54. Hashihama, F., J. Kanda, A. Tauchi, T. Kodama, H. Saito and K. Furuya. 2015. Liquid waveguide spectrophotometric measurement of nanomolar ammonium in seawater based on the indophenol reaction with o-phenylphenol (OPP). *Talanta*, 143, 374–380. doi: 10.1016/j.talanta.2015.05.007.
  55. Hashioka, T., M. Vogt, Y. Yamanaka, C. LE Quéré, E. T. Buitenhuis, M. N. Aita, S. Alvain, L. Bopp, T. Hirata, I. Lima, S. Saille and S. C. Doney. 2013. Phytoplankton competition during the spring bloom in four plankton functional type models, *Biogeosciences*, 10, 6833-6850, doi: 10.5194/bg-10-6833-2013.
  56. Hauck, J., C. Völker, D. Wolf-gladrow, C. Laufkötter, M. Vogt, O. Aumont, I. Bopp, E. T. Buitenhuis, S. D. Doney, J. Dunne, N. Gruber, T. Hashioka, J. John, C. Le Quéré, L. D. Lima, H. Nakano, R. Séférian and I. Totterdell. 2015. On the Southern Ocean CO<sub>2</sub> uptake and the role of the biological carbon pump in the 21st century. *Global Biogeochemical Cycles*, 29(9), 1451-1470, doi: 10.1002/2015GB005140.
  57. Hauck, J., C. Volker, D. A. Wolf-Gladrow, C. Laufkötter, M. Vogt, O. Aumont, L. Bopp, E. Buitenhuis, S. Doney, J. Dunne, N. Gruber, T. Hashioka, J. John, C. Le Quéré, I. Lima, H. Nakano, R. Seferian and I. Totterdell. 2015. Supporting Information for "On the Southern Ocean CO<sub>2</sub> uptake and the role of the biological carbon pump in the 21st century". *Global Biogeochemical Cycles*, 29, doi:10.1002/2015GB005140.

58. Hidaka, K., H. Itoh, J. Hirai and A. Tsuda. 2016. Occurrence of *Paracalanus parvus* species complex in offshore waters south of Japan and their identification to species. *Plankton and Benthos Research*, 11, 131–143. doi: 10.3800/pbr.11.131.
59. 平井惇也, 下出信次, 栗山美樹子, 市川忠史, 日高清隆, 津田敦. 2015. 超並列シーケンサーを用いたメタジェネティクスによるカイアシ類の群集構造解析. *日本プランクトン学会報*, 62, 73-78.
60. Hirai, J., M. Kuriyama, T. Ichikawa, K. Hidaka and A. Tsuda. 2015. A metagenetic approach for revealing community structure of marine planktonic copepods. *Molecular Ecology Resources*, 15, 68-80, doi: 10.1111/1755-0998.12294.
61. Hirai, J., S. Shimode and A. Tsuda. 2013. Species identification of calanoid copepods in the subtropical regions off the coast of Japan by using a new molecular marker ITS2-28S D1/D2. *Journal of Plankton Research*, 35, 644-656, doi: 10.1093/plankt/fbt016.
62. Hirai, J. and A. Tsuda. 2015. Metagenetic community analysis of epipelagic planktonic copepods in the tropical and subtropical Pacific. *Marine Ecology Progress Series*, 534, 65–78. doi: 10.3354/meps11404.
63. Hirai, J., A. Tsuda and E. Goetze. 2015. Extensive genetic diversity and endemism across the global range of the oceanic copepod *Pleuromamma abdominalis*. *Progress in Oceanography*, 138, 77–90. doi: 10.1016/j.pocean.2015.09.002.
64. Hirata, T., S. Saux-Picart, T. Hashioka, M. N. Aita, H. Sumata, M. Shigemitsu, J. I. Allen and Y. Yamanaka. 2013. A comparison between phytoplankton community structures derived from a global 3D ecosystem model and satellite observation. *Journal of Marine System*, 109–110, 129–137. doi: 10.1016/j.jmarsys.2012.01.009.
65. 平田貴文, 鈴木光次. 2015. 衛星からみる黒潮域の植物プランクトン群集別一次生産速度. *海洋と生物*, 220, 478-485.
66. 平譯享, 高尾信太郎, 鈴木光次, 西岡純, 渡邊豊, 伊佐田智規. 2017. 衛星による海洋基礎生産力の推定. *海の研究*, 26, 65-77.
67. Hoque, M., Kawamura, K., Uematsu, M. 2017. Spatio-temporal distributions of dicarboxylic acids, ω-oxocarboxylic acids, pyruvic acid, α-dicarbonyls and fatty acids in the marine aerosols from the North and South Pacific. *Atmospheric Research*, 185, 158-168. doi: 10.1016/j.atmosres.2016.10.022.
68. Horii, S., K. Takahashi and K. Furuya. 2015. Effects of ethanol-preservation on stable carbon and nitrogen isotopic signatures in marine consumers. *Plankton and Benthos Research*, 10, 91-97. doi: 10.3800/pbr.10.91.
69. Hu, W., Murata, K., Fukuyama, S., Kawai, Y., Oka, E., Uematsu, M., and Zhang, D. 2017. Concentration and viability of airborne bacteria over the Kuroshio Extension region in the northwestern Pacific Ocean: Data from three cruises. *Journal of Geophysical Research*, 122. doi:10.1002/2017JD027287.
70. Iida, Y., A.Kojima, Y.Takatani, T.Nakano, H.Sugimoto, T.Midorikawa and M.Ishii. 2015. Trends in pCO<sub>2</sub> and sea-air CO<sub>2</sub> flux over the global open oceans for the last two decades, *Journal of Oceanography*, doi: 10.1007/s10872-015-0306-4.
71. Inoue, R., V. Faure and S. Kouketsu. 2016. Float observations of an anticyclonic eddy off Hokkaido. *Journal of Geophysical Research-Oceans*, 121 (8), 6103-6120, doi: 10.1002/2016jc011698.
72. Inoue, R., M. C. Honda, T. Fujiki, K. Matsumoto, S. Kouketsu, T. Suga and T. Saino. 2016. Western North Pacific Integrated Physical-Biogeochemical Ocean Observation Experiment (INBOX): Part 2. Biogeochemical responses to eddies and typhoons revealed from the S1 mooring and shipboard measurements. *Journal of Marine Research*, 74 (2), 71-99. doi: 10.1357/002224016819257335.
73. Inoue, R. and S. Kouketsu. 2016. Physical oceanographic conditions around the S1 mooring site. *Journal of Oceanography*, 72(3), 453-464, doi: 10.1007/s10872-015-0342-0.

74. Inoue, R., T. Suga, S. Kouketsu, T. Kita, S. Hosoda, T. Kobayashi, K. Sato, H. Nakajima and T. Kawano. 2016. Western North Pacific Integrated Physical-Biogeochemical Ocean Observation Experiment (INBOX): Part 1. Specifications and chronology of the S1-INBOX floats. *Journal of Marine Research*, 74 (2), 43-69. doi: 10.1357/002224016819257344.
75. Isada, T., T. Hirawake, S. Nakada, T. Kobayashi, K. Sasaki, Y. Tanaka, S. Watanabe, K. Suzuki AND S.-I. Saitoh. 2017. Influence of hydrography on the spatiotemporal variability of phytoplankton assemblages and primary productivity in Funka Bay and the Tsugaru Strait. *Estuarine Coastal Shelf Science*, 188, 199-217. doi: 10.1016/j.ecss.2017.02.019.
76. Isada, T., T. Hirawake, T. Kobayashi, Y. Nosaka, M. Natsuike, I. Imai, K. Suzuki and S.-I. Saitoh. 2015. Hyperspectral optical discrimination of phytoplankton community structure and implications for ocean color remote sensing. *Remote Sensing of Environment*, 159, 134-151, doi: 10.1016/j.rse.2014.12.006.
77. Isada, T., T. Iida, H. Liu, S.-I. Saitoh, J. Nishioka, T. Nakatsuka and K. Suzuki. 2013. Influence of Amur River discharge on phytoplankton photophysiology in the Sea of Okhotsk during late summer. *Journal of Geophysical Research – Oceans*, doi: 10.1002/jgrc.20159.
78. Isada, T., T. Hirawake, T. Kobayashi, Y. Nosaka, M. Natsuike, I. Imai, K. Suzuki and S.-I. Saitoh. 2015. Hyperspectral optical discrimination of phytoplankton community structure in Funka Bay and implications for ocean color remote sensing of diatoms. *Remote Sensing of Environment*, 159, 134-151, doi: 10.1016/j.rse.2014.12.006.
79. Ishii, M., R. A. Feely, K. B. Rodgers, G.-H. Park, R. Wanninkhof, D. Sasano, H. Sugimoto, C. E. Cosca, S. Nakaoka, M. Telszewski, Y. Nojiri, S. E. Mikaloff Fletcher, Y. Niwa, P. K. Patra, V. Valsala, H. Nakano, I. Lima, S. C. Doney, E. T. Buitenhuis, O. Aumont, J. P. Dunne, A. Lenton and T. Takahashi. 2013. Air-sea CO<sub>2</sub> flux in the Pacific Ocean for the period 1990–2009. *Biogeosciences*, 11, 709-734, doi: 10.5194/bg-11-709-2014.
80. Ishizu, M., S. Itoh, K. Tanaka and K. Komatsu. 2017. Influence of the Oyashio Current and Tsugaru Warm Current on the circulation and water properties of Otsuchi Bay, Japan. *Journal of Oceanography*, 73(1), 115-131, doi:10.1007/s10872-016-0383-z.
81. Itabashi, S., Hayami, H., Uno, I., Pan, X., Uematsu, M. 2016. Importance of coarse-mode nitrate produced via sea salt as atmospheric input to East Asian Oceans. *Geophysical Research Letter*, 43, 5483–5491, doi:10.1002/2016GL068722.
82. Ito, T., S. Minobe, M. C. Long, and C. Deutsch. 2017. Upper ocean O<sub>2</sub> trends: 1958-2015. *Geophysical Research Letters*, 44, 4214-4223, doi: 10.1002/2017GL073613.
83. Itoh, S., H. Kaneko, M. Ishizu, D. Yanagimoto, T. Okunishi, H. Nishigaki and K. Tanaka. 2016. Fine-scale structure and mixing across the front between the Tsugaru Warm and Oyashio Currents in summer along the Sanriku Coast, east of Japan. *Journal of Oceanography*, 72(1), 23-37, doi: 10.1007/s10872-015-0320-6.
84. Itoh, S., A. Kasai, A. Takeshige, K. Zenimoto, S. Kimura, K. W. Suzuki, Y. Miyake, T. Funahashi, Y. Yamashita and Y. Watanabe. 2016. Circulation and haline structure of a microtidal bay in the Sea of Japan influenced by the winter monsoon and the Tsushima Warm Current. *Journal of Geophysical Research-Oceans*, 121(8), 6331-6350, doi: 10.1002/2015jc011441.
85. Ito, S., T. Okunishi, M. J. Kishi and M. Wang. 2013. Modelling ecological responses of Pacific saury (*Cololabis saira*) to future climate change and its uncertainty. *ICES Journal of Marine Science*, 70, 980-990. doi: 10.1093/icesjms/fst089.
86. Itoh, S., and D. L. Rudnick. 2017. Fine-scale variability of isopycnal salinity in the California Current System, *Journal of Geophysical Research-Oceans*, 122 (9), 7066-7081. doi:10.1002/2017jc013080.
87. Itoh, S., A. Takeshige, A. Kasai, and S. Kimura. 2018. Modeling the coastal ecosystem complex: present situation and challenges, *Fisheries Science*, 84 (2), 293-307, doi:10.1007/s12562-018-1181-x.

88. Itoh, S., I. Yasuda, H. Saito, A. Tsuda and K. Komatsu. 2015. Mixed layer depth and chlorophyll a: Profiling float observations in the Kuroshio-Oyashio Extension region. *Journal of Marine Systems*, 151, 1-14, doi: 10.1016/j.jmarsys.2015.06.004.
89. Itoh, S., I. Yasuda, H. Ueno, T. Suga and S. Kakehi. 2014. Regeneration of a warm anticyclonic ring by cold water masses within the western subarctic gyre of the North Pacific. *Journal of Oceanography*, doi: 10.1007/s10872-014-0225-9.
90. Itoh, S., Y. Tanaka, S. Osafune, I. Yasuda, M. Yagi, H. Kaneko, S. Konda, J. Nishioka and Y. N. Volkov. 2014. Direct breaking of large-amplitude internal waves in the Urup Strait. *Progress in Oceanography*, doi: 10.1016/j.pocean.2014.04.014.
91. Iudicone, D., K. B. Rodgers, Y. Plancherel, O. Aumont, T. Ito, R. M. Key, G. Madec and M. Ishii. 2016. The formation of the ocean's anthropogenic carbon reservoir. *Scientific Reports*, 6: 35473, doi: 10.1038/srep35473.
92. Jing H., L. Kong, K. Suzuki and H. Liu. 2013. Vertical profiles of Bacteria in the subarctic and subtropical oceanic waters revealed by pyrosequencing. *PLoS One*, 8, e79423, doi: 10.1371/journal.pone.0079423.
93. Jickells, T. D., Buitenhuis, E., Altieri, K., Baker, A. R., Capone, D., Duce, R. A., Dentener, F., Fennel, K., Kanakidou, M., LaRoche, J., Lee, K., Liss, P., Middelburg, J. J., Moore, J. K., Okin, G., Oschlies, A., Sarin, M., Seitzinger, S., Sharples, J., Singh, A., Suntharalingam, P., Uematsu, M., Zamora, L. M. 2017. A reevaluation of the magnitude and impacts of anthropogenic atmospheric nitrogen inputs on the ocean. *Global Biogeochemical Cycles*, 31, 289-305. doi:10.1002/2016GB005586.
94. Kaeriyama, M., H. Seo, H., Kudo and M. Nagata. 2012. Perspectives on wild and hatchery salmon interactions at sea, potential climate effects on Japanese chum salmon, and the need for sustainable salmon fishery management reform in Japan. *Environmental Biology of Fishes*, 94, 165-177, doi: 10.1007/s10641-011-9930-z.
95. Kaeriyama, M., H. Seo, Y. Qin. 2014. Effect of global warming on the life history and population dynamics of Japanese chum salmon. *Fisheries Science*, 80, 251-260. doi: 10.1007/s12562-013-0693-7.
96. 帰山雅秀. 2014. 気候変動とシロザケ個体群動態－生態系をベースとした持続可能な資源管理に向けて. 東京水産振興会. 52 pp.
97. 帰山雅秀, 秦 玉雪. 2014. 気候変動とサケ資源. 北日本漁業, 42, 1-11.
98. 帰山雅秀. 2015. サケの生活史と気候変動. *Biophilia*, 15, 67-76.
99. Kameyama, S., H. Tanimoto, S. Inomata, H. Yoshikawa-Inoue, U. Tsunogai, A. Tsuda, M. Uematsu, M. Ishii, D. Sasano, K. Suzuki and Y. Nosaka. 2013. Strong relationship between dimethyl sulfide and net community production in the western subarctic Pacific. *Geophysical Research Letters*, 40, 3986-3990, doi: 10.1002/grl.50654.
100. Kameyama, S., S. Yoshida, H. Tanimoto, S. Inomata, K. Suzuki and H. Yoshikawa-Inoue. 2014. High-resolution observation of dissolved isoprene in surface seawater in the Southern Ocean during austral summer 2010-2011. *Journal of Oceanography*, doi: 10.1007/s10872-014-0.
101. 神田穰太, 石井雅男, 小川浩史, 小埜恒夫, 小畑 元, 川合美千代, 鈴木昌弘, 本多牧生, 山下洋平, 渡邊 豊, 2013. 海洋学の10年展望 (II) -日本海洋学会将来構想委員会化学サブグループの議論から- 海の研究, 22, 219-251.
102. Kaneko, H., S. Itoh, S. Koukestuy, T. Okunishi, S. Hosoda and T. Suga. 2015. Evolution and modulation of a poleward-propagating anticyclonic eddy along the Japan and Kuril-Kamchatka trenches. *Journal of Geophysical Research-Oceans*, 120 (6), 4418-4440. doi: 10.1002/2014jc010693.
103. Kaneko, H., I. Yasuda, K. Komatsu and S. Itoh. 2013. Observations of vertical turbulent nitrate flux across the Kuroshio. *Geophysical Research Letters*, 40 (12), 3123-3127. doi: 10.1002/grl.50613.

104. Kaneko, H., I. Yasuda, K. Komatsu and S. Itoh. 2012. Observations of the structure of turbulent mixing across the Kuroshio. *Geophysical Research Letters*, 39, L15602. doi:10.1029/2012GL052419.
105. Kaneko, R., T. Nagata, S. Suzuki and K. Hamasaki. 2016. Depth-dependent and seasonal variability in archaeal community structure in the subarctic and subtropical western North Pacific. *Journal of Oceanography*, 72, 427-438. doi: 10.1007/s10872-016-0372-2.
106. Kato, Y., M. Sakai, H. Nishikawa, H. Igarashi, Y. Ishikawa, D. Vijai, Y. Sakurai, T. Wakabayashi and T. Awaji. 2016. Stable isotope analysis of gladius to investigate migration and trophic patterns of the neon flying squid (*Ommastrephes bartramii*). *Fisheries Research*, 173, 169-174. doi: 10.1016/j.fishres.2015.09.016.
107. Kawaguchi S., T. Narita, H. Obata, H. Ogawa and T. Gamo. 2014. Molecular hydrogen and carbon monoxide in seawater in an area adjacent to Kuroshio and Honshu Island in Japan. *Marine Chemistry*, 164, 75-83. doi: 10.1016/j.marchem.2014.06.006.
108. Kishino, M. and K. Furuya. 2015. A new simplified method for the measurement of water-leaving radiance. *La mer*, 53, 29-39.
109. Kiyota, M. and S. Yonezaki. 2017. Reconstruction of historical changes in northern fur seal prey availability and diversity in the western North Pacific through individual-based analysis of dietary records. *Deep Sea Research II*, doi: 10.1016/j.dsr2.2017.02.005.
110. 清田雅史. 2013. 海と漁業と生態系 3 : 生態モデルの群像. *ななつの海から*, 5, 15-22.
111. 清田雅史. 2014. 海と漁業と生態系 4 : Ecopath モデルを作ってみよう. *ななつの海から*, 6, 13-21.
112. 清田雅史. 2015. 海と水産業の多面的評価: 水産研究の新たな役割と方向性. *月刊海洋*, 47, 2-6.
113. 清田雅史, 米崎史郎, 牧野光琢. 2016. 我が国周辺海域の生態系と漁業の比較分析～地域に応じた持続的利用と管理をめざして. *水産海洋研究*, 80, 35-47.
114. 清田雅史, 米崎史郎, 成松庸二, 伊藤正木, 服部 努. 2015. 生態系モデリングによる食物網構造の把握と漁業の影響評価: 東北沖底層生態系への Ecopath 適用例. *沿岸海洋研究*, 53, 55-64.
115. 清田雅史, 米崎史郎, 亘 真吾. 2016. 水産関連データを活用した Ecopath with Ecosim 生態系モデルの構築方法. *水産海洋研究*, 80, 35-47.
116. Kodama, T., K. Takahashi, K. Nakamura, S. Shimode, T. Yamaguchi and T. Ichikawa. 2015. Short-term variation in the *Calanus sinicus* ammonium excretion rate during the post-capture period. *Plankton and Benthos Research*, 10, 75-79. doi: 10.3800/pbr.10.75.
117. Kodama, T., T. Ichikawa, K. Hidaka and K. Furuya. 2015. A highly sensitive and large concentration range colorimetric continuous flow analysis for ammonium concentration. *Journal of Oceanography*, 71, 65-75. doi:10.1007/s10872-014-0260-6.
118. Kondo, Y., S. Takeda and K. Furuya. 2012. Distinct trends in dissolved Fe speciation between shallow and deep waters in the Pacific Ocean. *Marine Chemistry*, 134-135, 18-28. doi: 10.1016/j.marchem.2012.03.002.
119. Kondo, Y., S. Takeda, J. Nishioka, M. Sato, H. Saito, K. Suzuki and K. Furuya. 2013. Growth stimulation and inhibition of natural phytoplankton communities by model organic ligands in the western subarctic Pacific. *Journal of Oceanography*, 69, 97-115. doi: 10.1007/s10872-012-0160-6.
120. 近藤能子, 武田重信, 古谷研. 2016. 海洋における鉄の有機リガンドの分布. *月刊海洋/号外*, 58, 16-30.
121. Koshino, Y., H. Kudo, M. Kaeriyama. 2013. Stable isotope evidence indicates the incorporation of marine-derived nutrients transported by spawning Pacific salmon to Japanese catchments. *Freshwater Biology*, 58, 1864-1877. doi: 10.1111/fwb.12175.

122. Kouketsu, S., S. Osafune, Y. Kumamoto and H. Uchida. 2017. Eastward salinity anomaly propagation in the intermediate layer of the North Pacific. *Journal of Geophysical Research-Oceans*, 122(2), 1590-1607, doi:10.1002/2016jc012118.
123. Kouketsu, S., R. Inoue and T. Suga. 2016. Western North Pacific Integrated Physical-Biogeochemical Ocean Observation Experiment (INBOX): Part 3. Mesoscale variability of dissolved oxygen concentrations observed by multiple floats during S1-INBOX. *Journal of Marine Research*, 74(2), 101-131. doi: 10.1357/002224016819257326.
124. Kouketsu, S., H. Kaneko, T. Okunishi, K. Sasaoka, S. Itoh, R. Inoue and H. Ueno. 2016. Mesoscale eddy effects on temporal variability of surface chlorophyll a in the Kuroshio Extension. *Journal of Oceanography*, 72(3), 439-451, doi:10.1007/s10872-015-0286-4.
125. Kouketsu, S., A. Murata and T. Doi. 2013. Decadal changes in dissolved inorganic carbon in the Pacific Ocean. *Global Biogeochemical Cycles*, 27, 65-76, doi: 10.1029/2012GB004413.
126. Kouketsu, S. and A. Murata. 2014. Detecting decadal-scale increases in anthropogenic CO<sub>2</sub> in the ocean. *Geophysical Research Letters*, 41, 4594-4600. doi: 10.1002/2014GL060516.
127. Kouketsu, S., H. Tomita, E. Oka, S. Hosoda, T. Kobayashi and K. Sato. 2012. The role of meso-scale eddies in mixed layer deepening and mode water formation in the western North Pacific. *Journal of Oceanography*, 68(1), 63-77. doi: 10.1007/s10872-011-0049-9.
128. Kumamoto, Y., M. Aoyama, Y. Hamajima, T. Aono, S. Kouketsu, A. Murata and T. Kawano. 2014. Southward spreading of the Fukushima-derived radiocesium across the Kuroshio Extension in the North Pacific. *Scientific Reports*, 4, 4276. doi: 10.1038/srep04276.
129. Kurisu, M., Takahashi, Y., Iizuka, T., and Uematsu, M. 2016. Very low isotope ratio of iron in fine aerosols related to its contribution to the surface ocean. *Journal of Geophysical Research*, 121, 119–11,136, doi:10.1002/2016JD024957.
130. Kuroda, H., T. Wagawa, S. Kakehi, Y. Shimizu, A. Kusaka, T. Okunishi, D. Hasegawa and S.-I. Ito. 2017. Long-term mean and seasonal variation of altimetry-derived Oyashio transport across the A-line off the southeastern coast of Hokkaido, Japan. *Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers*, 121, 95-109, doi:10.1016/j.dsr.2016.12.006.
131. Langlois, R., T. Großkopf, M. Mills, S. Takeda and J. LaRoche. 2015. Widespread distribution and expression of gamma A (UMB), an uncultured, diazotrophic,  $\gamma$ -proteobacterial nifH phylotype, *PLOS ONE*, 10, e0128912, doi: 10.1371/journal.pone.0128912.
132. Laufkotter C., M. Vogt, N. Gruber, M. Noguchi O. Aumont, L. Bopp, E. Buitenhuis, S. C. Doney, J. Dunne, T. Hashioka, J. Hauck, T. Hirata, J. John, C. Le Quere, I. D. Lima, H. Nakano, R. Seferian, I. Totterdell, M. Vichi and C. Volker. 2015. Drivers and uncertainties of future global marine primary production in marine ecosystem models, *Biogeosciences*, 12, 6955-6984. doi: 10.5194/bg-12-6955-2015.
133. Lauvset, S.K., R.M. Key, A. Olsen, S. van Heuven, A. Velo, X. Lin, C. Schirnick, A. Kozyr, T. Tanhua, M. Hoppema, S. Jutterström, R. Steinfeldt, E. Jeansson, M. Ishii, F.F. Perez and T. Suzuki. 2016. A new global interior ocean mapped climatology: the 1° × 1° GLODAP version 2 Earth Science System Data Discussion, doi:10.5194/essd-2015-43.
134. Lee, K., T. Matsuno, T. Endoh, J. Ishizaka, Y. Zhu and S. Takeda. 2016. A role of vertical mixing on nutrient supply into the subsurface chlorophyll maximum in the shelf region of the East China Sea. *Continental Shelf Research*, doi: org/10.1016/j.csr.2016.11.001.
135. Lirdwitayaprasit, T., P. Chuabkarnrai, C. Nitithamayong and K. Furuya. 2012. Effect of salinity on vertical migration of green *Noctiluca* under laboratory conditions. *Coastal Marine Science*, 35, 70-72.
136. Liu, X., K. Furuya, T. Shiozaki, T. Masuda, M. Sato, K. Kaneko and I. Yasuda. 2013. Variability in nitrogen sources for new production in the vicinity of shelf edge of the East China Sea. *Continental Shelf Research*, 61–62, 23–30. doi.org/10.1016/j.csr.2013.04.014.

137. Lu, C.-J., R. Benner, C. G. Ficht, H. Fukuda, Y. Yamashita and H. Ogawa. 2016. Sources and transformations of dissolved lignin phenols and chromophoric dissolved organic matter in Otsuchi Bay, Japan. *Frontiers in Marine Science*, 3, 85. doi: 10.3389/fmars.2016.00085.
138. Lu, Y., J.W. Edmonds, Y. Yamashita, B. Zou, A. Jaegge and M. Baxley. 2015. Spatial variation in the origin and reactivity of dissolved organic matter in Oregon-Washington coastal waters. *Ocean Dynamics*, 65, 17-32. doi: 10.1007/s10236-010-0365-4.
139. Lucas, A. Mannino, J.-C. Marty, B. G. Mitchell, F. Muller-Karger, N. Nelson, C. O'Brien, B. Prezelin, D. Repeta, W.O. Smith Jr., D. Smythe-Wright, R. Stumpf, A. Subramaniam, K. Suzuki, C. Trees, M. Vernet, N. Wasmund and S. Wright. 2013. The MAREDAT global database of high performance liquid chromatography marine pigment measurements. *Earth System Science Data*, 5, 109-123, doi: 10.5194/essd-5-109-2013.
140. Luo, Y.-W., S.C. Doney, L.A. Anderson, M. Benavides, I. Berman-Frank, A. Bode, S. Bonnet, K.H. Boström, D. Böttjer, D.G. Capone, E.J. Carpenter, Y.L. Chen, M.J. Church, J.E. Dore, L.I. Falcón, A. Fernández, R.A. Foster, K. Furuya, F. Gómez, K. Gundersen, A.M. Hynes, D.M. Karl, S. Kitajima, R.J. Langlois, J. LaRoche, R.M. Letelier, E. Marañón, D.J. McGillicuddy Jr., P.H. Moisander, C.M. Moore, B. Mouriño-Carballido, M.R. Mulholland, J.A. Needoba, K.M. Orcutt, A.J. Poulton, E. Rahav, P. Raimbault, A.P. Rees, L. Riemann, T. Shiozaki, A. Subramaniam, T. Tyrrell, K.A. Turk-Kubo, M. Varela, T.A. Villareal, E.A. Webb, A.E. White, J. Wu and J.P. Zehr. 2012. Database of diazotrophs in global ocean: abundance, biomass and nitrogen fixation rates. *Earth System Science Data*, 4, 47-73, doi: 10.5194/essd-4-47-2012.
141. Maie, N., S. Sekiguchi, A. Watanabe, K. Tsutsuki, Y. Yamashita, L. Melling, K. Cawley, E. Sshima and R. Jaffe. 2014. Dissolved organic matter dynamics in the oligo/meso-haline zone of wetland-influenced coastal rivers. *Journal of Sea Research*, 91, 58-69. doi: 10.1016/j.seares.2014.02.016.
142. Masuda, T., K. Furuya, T. Kodama, S. Takeda, and P. J. Harrison (2013) Ammonium uptake and N<sub>2</sub> fixation by the unicellular nanocyanobacterium *Crocospaera watsonii* in N-limited continuous cultures. *Limnology and Oceanography*, 58, 2029-2036. doi: 10.4319/lo.2013.58.6.2029.
143. 松浦正浩. 2017. 中西部太平洋まぐろ類委員会における boundary work : 管理基準値の科学. *ガバナンス研究*, 13, 17-38.
144. McKinell, S., E. Curchister, K. Groot, M. Kaeriyama and M. Trudel. 2014. Oceanic and atmospheric extremes motivate a new hypothesis for variable marine survival of Fraser River sockeye salmon. *Fisheries Oceanography*, 23, 322-341. doi: 10.1111/fog.12063.
145. McKinnell S. M., E. Curshitter, C. Groot, M. Kaeriyama and K. W. Myers. 2012. PICES advisory report on the decline of Fraser River sockeye salmon *Oncorhynchus nerka* (Steller, 1743) in relation to marine ecology. *PICES Scientific Reports*, 41, p. 150.
146. Miyake, Y., S. Kimura, S. Itoh, S. Chow, K. Murakami, S. Katayama, A. Takeshige and H. Nakata. 2015. Roles of vertical behavior in the open-ocean migration of teleplanic larvae: a modeling approach to the larval transport of Japanese spiny lobster. *Marine Ecology Progress Series*, 539, 93-109, doi: 10.3354/meps11499.
147. Moore, C.M., M.M. Mills, K.R. Arrigo, I. Berman-Frank, L. Bopp, P.W. Boyd, E.D. Galbraith, R.J. Geider, C. Guieu, S.L. Jaccard, T.D. Jickells, J. La Roche, T.M. Lenton, N.M. Mahowald, E. Marañón, I. Marinov, J.K. Moore, T. Nakatsuka, A. Oschlies, M.A. Saito, T.F. Thingstad, A. Tsuda and O. Ulloa. 2013. Processes and patterns of oceanic nutrient limitation. *Nature Geoscience*, doi: 10.1038/NGEO1765.
148. Murakami, C., Yoshida, H., and Yonezaki, S. 2018. Cookie-cutter shark *Isistius brasiliensis* eats Bryde's whale *Balaenoptera brydei*. *Ichthyological Research*, in press. doi: 10.1007/s10228-018-0619-6.
149. 村上裕一. 2016. いわゆる Corrosive Capture とその予防方策. *年報公共政策学*, 10, 141-165.
150. 村上裕一. 2016. 行政活動の「自在幅」－裁量・統制・責任－. *北大法学論集*, 66, 129-154.

151. 村上裕一. 2016. 北海道大学法学会記事：行政研究における法学と政治学の対話可能性について. 北大法学論集, 67(1), 145-147.
152. Nagata, M., Y. Miyakoshi, H. Urabe, M. Fujiwara, Y. Sasaki, K. Kasugai, M. Torao, D. Ando and M. Kaeriyama. 2012. An overview of salmon enhancement and the need to manage and monitor natural spawning in Hokkaido, Japan. *Environmental Biology of Fishes*, 94, 311-323, doi: 10.1007/s10641-011-9882-3.
153. Nakajima, R., K. Tsuchiya, N. Nakatomi, T. Yoshida, Y. Tada, F. Konno, T. Toda, V. S. Kuwahara, K. Hamasaki, B. Haji, R. Othman, T. C. Segaran and A. W. M. Effendy. 2013. Enrichment of microbial abundance in the sea-surface microlayer over a coral reef: implications for biogeochemical cycles in reef ecosystems. *Marine Ecology Progress Series*, 490, 11-22. doi: 10.3354/meps10481.
154. 中村篤博, 成田祥, 金澤啓三, 植松光夫 2017. 瀬戸内海沿岸部における大気エアロゾル中の有機窒素. *エアロゾル研究*, 32, 4-13, doi: 10.11203/jar.32.4 (2017).
155. Nakamura, H. T. Shiozaki, N. Gonda, K. Furuya, S. Matsunaga and S. Okada Utilization of ammonium by the hydrocarbon-producing microalga, *Botryococcus braunii* Showa. *Algal Research*, 25, 445-451. doi.org/10.1016/j.algal.2017.06.007
156. Nakano, H. M. Ishii, K.B. Rodgers, H. Tsujino and G. Yamanaka. 2015. Anthropogenic CO<sub>2</sub> uptake, transport, storage, and dynamical controls in the ocean imposed by the meridional overturning circulation: A modeling study. *Global Biogeochemical Cycles*, 29, 1706–1724. doi: 10.1002/2015GB005128.
157. Nishibe, Y. K. Takahashi, M. Sato, T. Kodama S. Kakehi, H. Saito and K. Furuya. 2017. Phytoplankton community structure in the Kuroshio Extension and adjacent regions in winter and spring derived from pigment signatures. *Journal of Oceanography*, 73, 463–478. doi:10.1007/s10872-017-0415-3
158. Nishibe, Y., K. Takahashi, T. Shiozaki, S. Kakehi, H. Saito and K. Furuya. 2015. Size-fractionated primary production in the Kuroshio Extension and adjacent regions in spring. *Journal of Oceanography*, 71, 27-40. doi 10.1007/s10872-014-0258-0
159. Nishikawa, H., I. Yasuda, S. Itoh, K. Komatsu, H. Sasaki, Y. Sasai and Y. Oozeki. 2013. Transport and survival of Japanese sardine (*Sardinops melanostictus*) eggs and larvae via particle-tracking experiments. *Fisheries Oceanography*, 22, 509–522. doi: 10.1111/fog.12041.
160. 西本健太郎. 2016. 極海コード採択後の北極海の航行規制. *国際協力論集*, 24, 57-63.
161. 西本健太郎. 2016. 国家管轄権外区域の海洋生物多様性の保全と持続可能な利用—新たな国際制度の形成とその国内的な影響. *論究ジュリスト*, 19, 2-8.
162. 西本健太郎. 2015. 国際海事機関 (IMO) を通じた国連海洋法条約体制の発展. *国際問題*, 642, 28-36.
163. Nosaka, Y., Y. Yamashita and K. Suzuki. 2017. Dynamics and origin of transparent exopolymer particles in the Oyashio region of the western subarctic Pacific during the spring diatom bloom. *Frontiers in Marine Science*, 4, 79, doi: 10.3389/fmars.2017.00079.
164. Nosaka, Y., T. Isada, I. Kudo, H. Saito, H. Hattori, A. Tsuda and K. Suzuki. 2014. Light utilization efficiency of phytoplankton in the Western Subarctic Gyre of the North Pacific during summer. *Journal of Oceanography*, 70, 91-103, doi: 10.1007/s10872-013-0217-1.
165. Obata, H., J. Nishioka, T. Kim, K. Norisuye, S. Takeda, Y. Wakuta and T. Gamo. 2017. Dissolved iron and zinc in Sagami Bay and the Izu-Ogasawara Trench. *Journal of Oceanography*, doi: 10.1007/s10872-016-0407-8.
166. Ogawa, H., H. Saito and S. J. Ju. 2014. Changes in marine environments and responses of ecosystem dynamics in the East Asian Pacific. *EOS*, 95, 66. doi: 10.1002/2014EO070007.
167. Ohshimo, S., Y. Fujinami, K. Shiozaki, M. Kai, Y. Semba, N. Katsumata, D. Ochi, H. Matsunaga, H. Minami, M. Kiyota and K. Yokawa. 2016. Distribution, body length, and abundance of blue shark and



- shortfin mako offshore of northeastern Japan, as determined from observed pelagic longline data, 2000–2014. *Fisheries Oceanography*, 25, 259-276. doi: 10.1111/fog.12149.
168. Oka, E., M. Ishii, T. Nakano, T. Suga, S. Kouketsu, M. Miyamoto, H. Nakano, B. Qiu, S. Sugimoto, and Y. Takatani. 2018. Fifty years of the 137A degrees E repeat hydrographic section in the western North Pacific Ocean, *Journal of Oceanography*, 74(2), 115-145, doi:10.1007/s10872-017-0461-x.
169. Oka, E., B. Qiu, S. Kouketsu, K. Uehara and T. Suga. 2012. Decadal seesaw of the Central and Subtropical Mode Water formation associated with the Kuroshio Extension variability. *Journal of Oceanography*, 68(2), 355-360, doi: 10.1007/s10872-011-0098-0.
170. Oka, E., K. Uehara, T. Nakano, T. Suga, D. Yanagimoto, S. Kouketsu, S. Itoh, S. Katsura and L. D. Talley. 2014. Synoptic observation of Central Mode Water in its formation region in spring 2003. *Journal of Oceanography*, 70, 521–534. doi: 10.1007/s10872-014-0248-2.
171. Okubo, A., S. Takeda and H. Obata. 2013. Atmospheric deposition of trace metals to the western North Pacific Ocean observed at coastal station in Japan. *Atmospheric Research*, 129-130, 20-32. doi: 10.1016/j.atmosres.2013.03.014.
172. Okuda, T., M. Kiyota, S. Yonezaki, C. Murakami, Y. Kato, M. Sakai, T. Wakabayashi and M. Okazaki. 2017. Delineating the boundary and structure of higher trophic level assemblages in the western North Pacific Ocean. *Deep Sea Research II*, doi: 10.1016/j.dsr2.2016.11.013.
173. Okuda, T., S. Yonezaki and M. Kiyota. 2015. Spatio-temporal variation in the higher trophic level community structure of the western North Pacific pelagic ecosystem. *Deep-Sea Research II*, 113, 81-90. doi: 10.1016/j.dsr2.2014.05.004.
174. Okunishi, T., S.-I. Ito, D. Ambe, A. Takasuka, T. Kameda, K. Tadokoro, T. Setou, K. Komatsu, A. Kawabata, H. Kubota, T. Ichikawa, H. Sugisaki, T. Hashioka, Y. Yamanaka, N. Yoshie and T. Watanabe. 2012. A modeling approach to evaluate growth and movement for recruitment success of Japanese sardine (*Sardinops melanostictus*) in the western Pacific. *Fisheries Oceanography*, 21: 44–57. doi: 10.1111/j.1365-2419.2011.00608.x
175. Okunishi T., S. Ito, T. Hashioka, T.T. Sakamoto, N. Yoshie, H. Sumata, Y. Yara, N. Okada and Y. Yamanaka. 2012. Impacts of climate change on growth and migration of Japanese sardine (*Sardinops melanostictus*) in the western North Pacific. *Climatic Change*, 3-4, 485-503.
176. Olsen, A., R.M. Key, S. van Heuven, S.K. Lauvset, A. Velo, X. Lin, C. Schirnick, A. Kozyr, T. Tanhua, M. Hoppema, S. Jutterström, R. Steinfeldt, E. Jeansson, M. Ishii, F.F. Pérez and T. Suzuki. 2016. An internally consistent data product for the world ocean: the Global Ocean Data Analysis Project, version 2 (GLODAPv2) *Earth Science System Data Discussion*, doi:10.5194/essd-2015-42.
177. Omori, Y., H. Tanimoto, S. Inomata, K. Ikeda, T. Iwata, S. Kameyama, M. Uematsu, T. Gamo H. Ogawa, and K. Furuya Sea-to-air flux of dimethylsulfide in the South and North Pacific Ocean as measured by Proton Transfer Reaction-Mass Spectrometry coupled with the Gradient Flux (PTR-MS/GF) technique. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, 122 (13), 7216–7231. doi: 10.1002/2017JD026527.
178. Omori, Y., H. Tanimoto, S. Inomata, S. Kameyama, S. Takao and K. Suzuki. 2013. Evaluation of using unfiltered seawater for underway measurement of dimethyl sulfide in the ocean by online mass spectrometry. *Limnology and Oceanography: Methods*, 11, 549-560, doi: 10.4319/lom.2013.11.549.
179. Oozeki, Y., T. Okunishi, A. Takasuka and D. Ambe. 2015. Variability in transport processes of Pacific saury *Cololabis saira* larvae leading to their broad dispersal: implications for their ecological role in the western North Pacific. *Progress in Oceanography* 0.1016/j.pocean.2014.05.011
180. Peloquin, J., C. Swan, N. Gruber, M. Vogt, H. Claustre, J. Ras, J. Uitz, R. Barlow, M. Behrenfeld, R. Bidigare, H. Dierssen, G. Ditullio, E. Fernandez, C. Gallienne, S. Gibb, R. Goericke, L. Harding, E. Head, P. Holligan, S. Hooker, D. Karl, M. Landry, R. Letelier, C.A. Llewellyn, M. Lomas, M. Pižeta, I., S.G. Sander, R.J.M. Hudson, D. Omanovič, O. Baars, K.A. Barbeau, K.N. Buck, R.M. Bundy, G. Carrasco, P.L. Croot, C. Garnier, L.J.A. Gerringa, M. Gledhill, K. Hirose, Y. Kondo, L.M. Laglera, J. Nuester, M.J.A. Rijkenberg, S. Takeda, B.S. Twining and M. Wells. 2015. Interpretation of complexometric titration data:

- An intercomparison of methods for estimating models of trace metal complexation by natural organic ligands. *Marine Chemistry*, 173, 3-24, doi: 10.1016/j.marchem.2015.03.006.
181. Qin, Y. and M. Kaeriyama. 2016. Feeding habits and trophic levels of Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.) in the North Pacific Ocean. *NPAFC Bulletin*, 6, 469-481. doi:10.23849/npafcb6/469.481.
182. Quéré, C. L., R. M. Andrew, J. G. Canadell, T. Ono, S. Nakaoka et al. 2016. Global Carbon Budget 2016. *Earth System Science Data*, 8, 605–649. doi:10.5194/essd-8-605-2016.
183. Rand, P.S., B.A. Berejikian, A. Bidlack, D. Bottom, J. Gardner, M. Kaeriyama, R. Lincoln, M. Nagata, T.N. Pearsons, M. Schmidt, W.W. Smoker, L.A. Weitkamp and L.A. Zhivotovsky. 2012. Ecological interactions between wild and hatchery salmonids and key recommendations for research and management actions in selected regions of the North Pacific. *Environmental Biology of Fishes*, 94, 343-351, doi: 10.1007/s10641-012-9988-2.
184. Sailley, S. F., M. Vogt, S. C. Doney, M. N. Aita, L. Bopp, E. T. Buitenhuis, T. Hashioka, I. Lima, C. Le Quéré and Y. Yamanaka. 2013. Comparing food web structures and dynamics across a suite of global marine ecosystem models. *Ecological Modelling*, 261-262, 43-57. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2013.04.006.
185. Sakamoto, T. T., L. S. Urakawa, H. Hasumi, M. Ishizu, S. Itoh, T. Komatsu and K. Tanaka. 2017. Numerical simulation of Pacific water intrusions into Otsuchi Bay, northeast of Japan, with a nested-grid OGCM. *Journal of Oceanography*, 73(1), 39-54, doi: 10.1007/s10872-015-0344-y.
186. Sasai, Y., C. Yoshikawa, S. L. Smith, T. Hashioka, K. Matsumoto, M. Wakita, K. Sasaoka and M. C. Honda. 2016. Coupled 1-D physical-biological model study of phytoplankton production at two contrasting time-series stations in the western North Pacific. *Journal of Oceanography*, 72(3), 509-526. doi: 10.1007/s10872-015-0341-1.
187. Sasano, D., Y. Takatani, N. Kosugi, T. Nakano, T. Midorikawa and M. Ishii. 2015. Multidecadal trends of oxygen and their controlling factors in the western North Pacific. *Global Biogeochemical Cycles*, 29, doi:10.1002/2014GB005065.
188. Sato, M., T. Shiozaki and F. Hashihama. 2017. Distribution of mixotrophic nanoflagellates along the latitudinal transect of the central North Pacific. *Journal of Oceanography*, 73, 159-168. doi: 10.1007/s10872-016-0393-x.
189. 佐藤光秀. 2016. 貧栄養海域におけるピコ・ナノプランクトン栄養動態に関する研究. *海の研究*, 26, 1-13.
190. Sato, M., R. Sakuraba and F. Hashihama. 2013. Phosphate monoesterase and diesterase activities in the Pacific Ocean. *Biogeosciences*, 10, 7677-7688. doi: 10.5194/bg-10-7677-2013.
191. Sato, M., T. Kodama, F. Hashihama and K. Furuya. 2015. The effects of diel cycles and temperature on size distributions of pico- and nanophytoplankton in the subtropical and tropical Pacific Ocean. *Plankton and Benthos Research*, 10, 26-33. doi: 10.3800/pbr.10.26.
192. Sato-Takabe, Y., K. Hamasaki and K. Suzuki. 2014. Photosynthetic competence of the marine aerobic an oxygenic phototrophic bacterium *Roseobacter* sp. under organic substrate limitation. *Microbes and Environment*, 29, 100-103, doi: 10.1264/jsme2.ME13130.
193. 秦玉雪, 永井愛梨, 工藤秀明, 帰山雅秀. 2013. 遊楽部川のサケ *Oncorhynchus keta* における野生魚と孵化場 魚の安定同位体比について. *日本水産学会誌*, 79, 872-874.
194. Shen Z., K. Wakita, T. Oishi, N. Yagi, H. Kurokura and K. Furuya. 2015. Willingness to pay for ecosystem services of open oceans by choice-based conjoint analysis: A case study of Japanese residents. *Ocean & coastal Management*, 103, 1-8. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2014.10.016.
195. Shigemitsu, M., T. Okunishi, J. Nishioka, H. Sumata, T. Hashioka, M.N. Aita, S.L. Smith, N. Yoshie, N. Okada and Y. Yamanaka. 2012. Development of a one-dimensional ecosystem model including the iron cycle applied to the Oyashio region, western subarctic Pacific. *Journal of Geophysical Research*, C6, 117. doi:10.1029/2011JC007689.

196. Shimode, S., K. Takahashi, Y. Shimizu, T. Nonomura and A. Tsuda. 2012. Distribution and life history of two planktonic copepods, *Rhincalanus nasutus* and *Rhincalanus rostrifrons*, in the northwestern Pacific Ocean. *Deep-Sea Research I*, 65, 133-145. doi: 10.1016/j.dsr.2012.03.008.
197. Shiozaki, T., D. Bombar, L. Riemann, F. Hashihama, S. Takeda, T. Yamaguchi, M. Ehama, K. Hamasaki, and K. Furuya (2017), Basin scale variability of active diazotrophs and nitrogen fixation in the North Pacific, from the tropics to the subarctic Bering Sea. *Global Biogeochemical Cycles*, 31 (6), 996–1009. doi:10.1002/2017GB005681.
198. Shiozaki, T., D. Bombar, L. Riemann, M. Sato, F. Hashihama, T. Kodama, I. Tanita, S. Takeda, H. Saito, K. Hamasaki and K. Furuya. 2018. Linkage between dinitrogen fixation and primary production in the oligotrophic South Pacific Ocean. *Global Biogeochemical Cycles*, in press.
199. Shiozaki, T., K. Furuya, H. Kurotori, T. Kodama, S. Takeda, T. Endoh, Y. Yoshikawa, J. Ishizaka and T. Matsuno. 2012. Imbalance between vertical nitrate flux and nitrate assimilation on a continental shelf: Implications of nitrification. *Journal of Geophysical Research*, 116, C10031, doi:10.1029/2010JC006934.
200. Shiozaki, T., T. Kodama, S. Kitajima, M. Sato and K. Furuya. 2013. Advective transport of diazotrophs and importance of their nitrogen fixation on new and primary production in the western Pacific warm pool. *Limnology and Oceanography*, 58, 49-60. doi: 10.4319/lo.2013.58.1.0049
201. Shiozaki, T., S.-I. Ito, K. Takahashi, H. Saito, T. Nagata and K. Furuya. 2014. Regional variability of factors controlling the onset timing and magnitude of spring algal blooms in the northwestern North Pacific. *Journal of Geophysical Research*, 119, 253-265. doi:10.1002/2013JC009187.
202. Shiozaki, T., Y.-L.L. Chen, Y.-H. Lin, Y. Taniuchi, K. Furuya and H.-Y. Chen. 2014. Seasonal variations of unicellular diazotroph groups A and B, and *Trichodesmium* in the northern South China Sea and neighboring upstream Kuroshio Current. *Continental Shelf Research*, 80, 20-31, doi: 10.1016/j.csr.2014.02.015.
203. Shiozaki, T., T. Kodama and K. Furuya. 2014. Large-scale impact of the island mass effect through nitrogen fixation in the western South Pacific Ocean. *Geophysical Research Letters*, 41, 2907-2913, doi: 10.1002/2014GL059835.
204. Shiozaki, T., M. Ijichi, T. Kodama, S. Takeda and K. Furuya 2014. Heterotrophic bacteria are major nitrogen fixers in the euphotic zone of the Indian Ocean. *Global Biogeochemical Cycles*, 20, 1096-1110, doi: 10.1002/2014GB004886.
205. Shiozaki, T., T. Nagata, M. Ijichi and K. Furuya. 2015. Nitrogen fixation and the diazotroph community in the temperate coastal region of the northwestern North Pacific. *Biogeosciences*, 12, 4751-4764. doi: 10.5194/bg-12-4751-2015.
206. Shiozaki, T., S. Takeda, S. Itoh, T. Kodama, X. Liu, F. Hashihama and K. Furuya. 2015. Why is *Trichodesmium* abundant in the Kuroshio? *Biogeosciences*, 12, 6931-6943. doi: 10.5194/bg-12-6931-2015.
207. Shiozaki, T., M. Ijichi, K. Isobe, F. Hashihama, K. Nakamura, M. Ehama, K. Hayashizaki, K. Takahashi, K. Hamasaki and K. Furuya. 2016. Nitrification and its influence on biogeochemical cycles from the equatorial Pacific to the Arctic Ocean. *The ISME Journal*, 10, 2184–2197, doi: 10.1038/ismej.2016.18.
208. Sogawa, S., H. Sugisaki, H. Saito, Y. Okazaki, T. Ono, S. Shimode and T. Kikuchi. 2016. Seasonal and regional change in vertical distribution and diel vertical migration of four euphausiid species (*Euphausia pacifica*, *Thysanoessa inspinata*, *T. longipes*, and *Tessarabrachion oculatum*) in the northwestern Pacific. *Deep Sea Research Part I*, 109, 1-9. doi: 10.1016/j.dsr.2015.12.010.
209. Sugie, K. and K. Suzuki. 2017. Characterization of the synoptic-scale diversity, biogeography and size distribution of diatoms in the North Pacific. *Limnology and Oceanography*, 62, 884-897. doi: 10.1002/lno.10473.

210. Sugie, K., H. Endo, K. Suzuki, J. Nishioka, H. Kiyosawa and T. Yoshimura. 2013. Synergistic effects of pCO<sub>2</sub> and iron availability on nutrient consumption ratio of the Bering Sea phytoplankton community. *Biogeosciences*, 10, 6309-6321, doi: 10.5194/bg-10-6309-2013.
211. Sugie, K. AND K. Suzuki. 2015. A new marine araphid diatom, *Thalassionema kuroshioensis* sp. nov., from temperate Japanese coastal waters. *Diatom Research*, 30, 237–245, doi: 10.1080/0269249X.2015.1055339.
212. Sugie, K. AND K. Suzuki. 2015. Size of dominant diatom species can alter their evenness. *PLoS ONE*, 10(6), e0131454. doi: 10.1371/journal.pone.0131454.
213. Suzuki, K., A. Kamimura and S.B. Hooker. 2015. Rapid and highly sensitive analysis of chlorophylls and carotenoids from marine phytoplankton using ultra-high performance liquid chromatography (UHPLC) with the first derivative spectrum chromatogram (FDSC) technique. *Marine Chemistry*, 176, 96–109, doi: 10.1016/j.marchem.2015.07.010.
214. Suzuki, K., A. Hattori-Saito, Y. Sekiguchi, J. Nishioka, M. Shigemitsu, T. Isadda, H. Liu, and R. M. L. McKay. 2014. Spatial variability in iron nutritional status of large diatoms in the Sea of Okhotsk with special reference to the Amur River discharge. *Biogeosciences*, 11, 2503-2514, doi: 10.5194/bg-11-2503-2014.
215. Suzuki, S. R. Kaneko, T. Kodama, F. Hashihama, S. Suwa, I. Tanita, K. Furuya and K. Hamasaki. 2017. Comparison of community structures between particle-associated and free-living prokaryotes in tropical and subtropical Pacific Ocean surface waters. *Journal of Oceanography*, 73, 383-395. doi: 10.1007/s10872-016-0410-0.
216. Suzuki, T., M. Ishii, M. Aoyama, J. R. Christian, K. Enyo, T. Kawano, R. M. Key, N. Kosugi, A. Kozyr, L. A. Miller, A. Murata, T. Nakano, T. Ono, T. Saino, K. Sasaki, D. Sasano, Y. Takatani, M. Wakita, C. L. Sabine. 2013. Pacifica Data Synthesis Project, ORNL/CDIAC-159, NDP-092.
217. 鈴村昌弘, 塚崎あゆみ, 橋濱史典, 佐藤光秀, 梅澤有. 2015. 貧栄養海域のリンの循環過程と解析手法 *地球環境*, 20, 77–88.
218. Tachibana, A. Y. Nishibe, H. Fukuda, K. Kawanobe and A. Tsuda. 2017. Phytoplankton community structure in Otsuchi Bay, northern Japan after the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake and tsunami. *Journal of Oceanography*, 73, 55-65. doi: 10.1007/s10872-016-0355-3.
219. Tada, Y., T. Shiozaki, H. Ogawa and K. Suzuki. 2017. Basin-scale distribution of prokaryotic phylotypes in the epipelagic layer of the Central South Pacific Ocean during austral summer. *Journal of Oceanography*, 73, 145-158, doi: 10.1007/s10872-016-0391-z.
220. Tada, Y., A. Taniguchi, Y. Sato-Takabe and K. Hamasaki. 2012. Growth and succession patterns of major phylogenetic groups of marine bacteria during a mesocosm diatom bloom. *Journal of Oceanography*, 68, 509–519. doi: 10.1007/s10872-012-0114-z.
221. Tada, Y., R. Makabe, N. Kasamatsu-Takazawa, A. Taniguchi and K. Hamasaki. 2013. Growth and distribution patterns of *Roseobacter/Rhodobacter*, SAR11, and *Bacteroidetes* lineages in the Southern Ocean. *Polar Biology*, 36, 691-704. doi: 10.1007/s00300-013-1294-8.
222. Tada, Y. and K. Suzuki. 2016. Changes in the community structure of free-living heterotrophic bacteria in the open tropical Pacific in response to microalgal lysate-derived dissolved organic matter. *FEMS Microbiology Ecology*, 92, fiw099, 10.1093/femsec/fiw099.
223. Tada, Y., T. Shiozaki, H. Ogawa and K. Suzuki. 2016. Basin-scale distribution of prokaryotic phylotypes in the epipelagic layer of the Central South Pacific Ocean during austral summer. *Journal of Oceanography*, 73, 145-158. doi: 10.1007/s10872-016-0391-z.
224. 高橋一生, ヴィジュアルプランクトンレコーダー (VPR) を用いたウミタル類個体群動態の観察: とくに捕食寄生性カイアシ類との関係について, *日本プランクトン学会誌*, 64, 148-152.
225. Takahashi, K. T. Ichikawa, C. Fukugama, M. Yamane, S. Kakehi, Y. Okazaki, H. Kubota and K. Furuya. 2015. In situ observations of a doliolid bloom in a warm water filament using a video plankton

- recorder: bloom development, fate, and effect on biogeochemical cycles and planktonic food webs. *Limnology and Oceanography*, 60: 1763-1780. doi: 10.1002/lno.10133.
226. Takahashi, K. T. Ichikawa and K. Tadokoro. 2015. Diel colour changes in male *Sapphirina nigromaculata* (Cyclopoida, Copepoda). *Journal of Plankton Research*, 37, 1181-1189. doi: 10.1093/plankt/fbv088.
227. Takahashi, K. T. Ichikawa, H. Saito, S. Kakehi, Y. Sugimoto, K. Hidaka and K. Hamasaki. 2013. Sapphirinid copepods as predators of doliolids: Their role in doliolid mortality and sinking flux. *Limnology and Oceanography*, 58, 1972-1984. doi: 10.4319/lno.2013.58.6.1972.
228. Takao, S., T. Hirawake, G. Hashida, H. Sasaki, H. Hattori and K. Suzuki. 2014. Phytoplankton community composition and photosynthetic physiology in the Australian Sector of the Southern Ocean during austral summer 2010/2011. *Polar Biology*, 37, 1563-1578, doi: 10.1007/s00300-014-1542-6.
229. Takao, S., T. Iida, T. Isada, S.-I. Saitoh, T. Hirata and K. Suzuki. 2014. Bio-optical properties during the summer season in the Sea of Okhotsk. *Progress in Oceanography*, 126, 233-241, doi: 10.1016/j.pocean.2014.04.010.
230. Takao, S., T. Hirawake, S. W. Wright and K. Suzuki. 2012. Variations of net primary productivity and phytoplankton community composition in the Southern Ocean as estimated from ocean-color remote sensing data. *Biogeosciences*, 9, 3875-3890, doi:10.5194/bg-9-3875-2012.
231. Takasuka, A., H. Kuroda, T. Okunishi, Y. Shimizu, Y. Hirota, H. Kubota, H. Sakaji, R. Kimura, S.-I. Ito and Y. Oozeki. 2014. Occurrence and density of Pacific saury *Cololabis saira* larvae and juveniles in relation to environmental factors during the winter spawning season in the Kuroshio Current system. *Fisheries Oceanography*, 23(4), 304-321, doi: 10.1111/fog.12065.
232. Takasuka, A., K. Nishikawa, H. Kuroda, T. Okunishi, Y. Shimizu, H. Sakaji, S.-I. Ito, T. Tokai and Y. Oozeki. 2016. Growth variability of Pacific saury *Cololabis saira* larvae under contrasting environments across the Kuroshio axis: survival potential of minority versus majority. *Fisheries Oceanography*, 25(4), 390-406, doi: 10.1111/fog.12160.
233. Takatani, Y., K. Enyo, Y. Iida, A. Kojima, T. Nakano, D. Sasano, N. Kosugi, T. Midorikawa, T. Suzuki and M. Ishii. 2014. Relationships between total alkalinity in surface water and sea surface dynamic height in the Pacific Ocean. *Journal of Geophysical Research, Oceans*, 119, 2806-2814, doi:10.1002/2013JC009739.
234. 武田重信. 2014. 東シナ海東部海域における栄養塩の動態と生物生産. 西海ブロック漁海況研報, 21号, 1-6.
235. Takeda, S., F. Chai and J. Nishioka. 2013. Report of Working Group 22 on Iron Supply and its Impact on Biogeochemistry and Ecosystems in the North Pacific Ocean. *PICES Scientific Report*, 42, 1-60.
236. Talley, L.D., R.A. Feely, B.M. Sloyan, R. Wanninkhof, M.O. Baringer, J.L. Bullister, C.A. Carlson, S.C. Doney, R.A. Fine, E. Firing, N. Gruber, D.A. Hansell, Masao Ishii, G.C. Johnson, K. Katsumata, R.M. Key, M. Kramp, C. Langdon, A.M. Macdonald, J.T. Mathis, E.L. McDonagh, S. Mecking, F.J. Millero, C.W. Mordy, T. Nakano, C.L. Sabine, W.M. Smethie, J.H. Swift, T. Tanhua, A.M. Thurnherr, M.J. Warner and J.-Z. Zhang. 2016. Changes in ocean heat, carbon content, and ventilation: A review of the first decade of GO-SHIP global repeat hydrography. *Annual Review of Marine Science*, 8, 185-215. doi: 10.1146/annurev-marine-052915-100829.
237. Tanaka, K., K. Kuma, K. Hamasaki and Y. Yamashita. 2014. Accumulation of humic-like fluorescent dissolved organic matter in the Japan Sea. *Scientific Reports*, 4, 5292. doi: 10.1038/srep05292.
238. Tanaka, K., N. Takesue, J. Nishioka, Y. Kondo, A. Ooki, K. Kuma, T., Hirawake and Y. Yamashita. 2016. The conservative behavior of dissolved organic carbon in surface waters of the southern Chukchi Sea, Arctic Ocean, during early summer. *Scientific Reports*, 6, 34123. doi: 10.1038/srep34123.
239. Tanaka, K., K. Komatsu, S. Itoh, D. Yanagimoto, M. Ishizu, H. Hasumi, T. T. Sakamoto, S. Urakawa and Y. Michida. 2017. Baroclinic circulation and its high frequency variability in Otsuchi Bay on the Sanriku ria coast, Japan. *Journal of Oceanography*, 73(1), 25-38, doi: 10.1007/s10872-015-0338-9.

240. Tanaka, S. S., Y.W. Watanabe, T. Ono and T. Aramaki. 2013. Spatial high-resolution estimation of net oxygen production during spring bloom in the North Pacific using dissolved oxygen, nitrogen and argon. *Marine Chemistry*, 149, 85-95. doi: 10.1016/j.marchem.2013.01.001.
241. Tanita, I., S. Takeda, M. Sato and K. Furuya. 2015. Surface and middle layer enrichment of dissolved copper in the western subarctic North Pacific. *La mer*, 53, 75-90.
242. Toyoda, T., N. Sugiura, S. Masuda, Y. Sasaki, H. Igarashi, Y. Ishikawa, T. Hatayama, T. Kawano, Y. Kawai, S. Kouketsu, K. Katsumata, H. Uchida, T. Doi, M. Fukasawa and T. Awaji. 2015. An improved simulation of the deep Pacific Ocean using optimally estimated vertical diffusivity based on the Green's function method. *Geophysical Research Letters*, 42, 9916–9924, doi: 10.1002/2015GL065940.
243. Tsuchiya, K., V. S. Kuwahara, T. Yoshiki, R. Nakajima, H. Miyaguchi, N. Kumekawa, T. Kikuchi and T. Toda. 2014. Phytoplankton community response and succession in relation to typhoon passages in the coastal waters of Japan. *Journal of Plankton Research*, 36, 424-438. doi: 10.1093/plankt/fbt127.
244. Tsuchiya, K., T. Yoshiki, R. Nakajima, H. Miyaguchi, V. S. Kuwahara, S. Taguchi, T. Kikuchi and T. Toda. 2013. Typhoon-driven variations in primary production and phytoplankton assemblages in Sagami Bay, Japan: A case study of typhoon Mawar (T0511). *Plankton and Benthos Research*, 8, 74-87. doi: 10.3800/pbr.8.74.
245. Tsuchiya, K., V. S. Kuwahara, K. Hamaskai, Y. Tada, T. Ichikawa, T. Yoshiki, R. Nakajima, A. Imai, S. Shimode and T. Toda. 2015. Typhoon-induced response of phytoplankton and bacteria in temperate coastal waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 167 (B), 458–465. doi: 10.1016/j.ecss.2015.10.026.
246. Tsuda, A. H. Saito and H. Kasai. 2014. Vertical distributions of large suspension-feeding copepods in the Oyashio region during their growing season. *Journal of Oceanography*, 70, 123–132. doi: 10.1007/s10872-013-0214-4
247. Tsuda, A. H. Saito, H. Kasai, J. Nishioka and T. Nakatsuka. 2015. Vertical segregation and population structure of ontogenetically migrating copepods *Neocalanus cristatus*, *N. flemingeri*, *N. plumchrus* and *Eucalanus bungii* during ice-free season in the Sea of Okhotsk. *Journal of Oceanography*, 71, 271-285. doi: 10.1007/s10872-015-0287-3.
248. 角皆 潤 2017. 高感度安定同位体質量分析に基づく海洋地球化学の革新 (第 31 回海洋化学学術賞石橋賞受賞記念論文) . *海洋化学研究*, 30, 3-17.
249. Tsunogai, U., Komatsu, D. D., Ohyama, T., Suzuki, A., Nakagawa, F., Noguchi, I., Takagi, K., Nomura, M., Fukuzawa, K., and Shibata, H. 2014. Quantifying the effects of clear-cutting and strip-cutting on nitrate dynamics in a forested watershed using triple oxygen isotopes as tracers. *Biogeosciences*, 11, 5411–5424, doi:10.5194/bg-11-5411-2014.
250. Tsunogai, U., T. Miyauchi, T. Ohyama, D.D. Komatsu, F. Nakagawa, Y. Obata, K. Sato, and T. Ohizumi 2016. Accurate and precise quantification of atmospheric nitrate in streams draining land of various uses by using triple oxygen isotopes as tracers. *Biogeosciences*, 13, 3441-3459, doi:10.5194/bg-13-3441-2016.
251. Tsunogai, U., T. Miyauchi, T. Ohyama, D.D. Komatsu, M. Ito, and F. Nakagawa. 2018. Quantifying nitrate dynamics in a mesotrophic lake using triple oxygen isotopes as tracers. *Limnology and Oceanography*, 63 (S1), S458–S476, doi:10.1002/lno.10775.
252. 角皆 潤, 中川 書子 2014. 同位体環境科学第 3 講 : 安定同位体比によるプロセス解析. *大気環境学会誌*, 49, A63-A72, doi:10.11298/taiki.49.A63.
253. 角皆 潤, 中川 書子 2016. 安定同位体組成を指標に用いた窒素酸化物の起源解析と窒素循環定量への応用. *エアロゾル研究*, 31, 5-14.
254. 都留康子. 2012. アメリカと国連海洋法条約. *国際問題*, No. 617.
255. 都留康子. 2014. 海は資源の宝庫. *ビジネス法務*, 2014 年 3 月号.

256. Uchimiya M., H. Fukuda, S. Nishino, T. Kikuchi, H. Ogawa and T. Nagata. 2012. Vertical distribution of prokaryote production and abundance in the mesopelagic and bathypelagic layers of the Canada Basin, western Arctic: Implications for the mode and extent of organic carbon delivery. *Deep Sea Research Part I*, doi: 10.1016/j.dsr.2012.10.001.
257. Uchimiya, M., H. Fukuda, M. Wakita, M. Kitamura, H.Kawakami, M. C. Honda, H. Ogawa, T.Nagata: Balancing organic carbon supply and consumption in the ocean's interior: Evidence from repeated biogeochemical observations conducted in the subarctic and subtropical western North Pacific. *Limnology & Oceanography*, in press, doi:10.1002/lno.10821
258. Uchimiya, M., C. Motegi, S. Nishino, Y. Kawaguchi, J. Inoue, H. Ogawa and T. Nagata. 2016. Coupled Response of Bacterial Production to a Wind-induced Fall Phytoplankton Bloom and Sediment Resuspension in the Chukchi Sea Shelf, Western Arctic Ocean. *Frontiers in Marine Science*, 3, 231. doi: 10.3389/fmars.2016.00231.
259. Ueda, S., Miura, K., Kawata, R., Furutani, H., Uematsu, M., Omoric, Y., Tanimoto, H. 2016. Number-size distribution of aerosol particles and new particle formation events in tropical and subtropical Pacific Oceans. *Atmospheric Environment*, 142, 324-339, doi:10.1016/j.atmosenv.2016.07.055.
260. Uehara, H., A.A. Kruts, Y.N. Volkov, T. Nakamura, T. Ono and H. Mitsudera. 2012. A new climatology of the Okhotsk Sea derived from the FERHRI database. *Journal of Oceanography*, 68, doi: 10.1007/s10872-012-0147-3.
261. 植松光夫. 2016. 洋上の大気粒子状物質を計る, 測る, 量る. *大気化学研究*, 35, 3-8.
262. 植松光夫, 武田重信, 野尻幸宏, 谷本浩志. 2015. 生物がつなぐ海洋と大気間の物質循環と気候影響. *地球環境*, 20, 195-202.
263. Ueno, H., M. Kaeriyama, M. Otani, M. Oe, Y. Qin, M. N. Aita, S. Yoon and M. J. Kishi. 2016. Temporal and spatial variation in a growth condition of Pacific salmon. *NPAFC Bulletin*, 6, 181-187. doi: 10.23849/npafcb6/181-187.
264. Waga, H., T. Hirawake, A. Fujiwara, T. Kikuchi, S. Nishino, K. Suzuki, S. Takao, and S.-I. Saitoh. 2017. Differences in rate and direction of shifts between phytoplankton size structure and sea surface temperature. *Remote Sensing*, 9, 222, doi: 10.3390/rs9030222.
265. 脇田和美・山北剛久・山田勝雅・八木信行・黒倉 寿. 2014. ノリ養殖海域としての東京湾の海域評価—複数機関のデータを活用した海域の類型化と水環境特性の検討—. *日本水産学会誌*, 80(5), 689-701.
266. Wakita, K., Z. Shen, T. Osihi, N. Yagi, H. Kurokura and K. Furuya. 2014. Human utility of marine ecosystem services and behavioural intentions for marine conservation in Japan. *Marine Policy*, 46, 53-60. doi: 10.1016/j.marpol.2013.12.015.
267. Williamson, P., D. W. R. Wallace, C. S. Law, P. W. Boyd, Y. Collos, P. Croot, K. Denman, U. Riebesell, S. Takeda and C. Vivian. 2012. Ocean fertilization for geoengineering: A review of effectiveness, environmental impacts and emerging governance. *Process Safety and Environmental Protection*, 90, 475-488. doi: 10.1016/j.psep.2012.10.007.
268. Xia, X., F. Partensky, L. Garczarek, K. Suzuki, C. Guo, S. Y. Cheung and H. Liu. 2017. Phylogeography and pigment type diversity of *Synechococcus* cyanobacteria in surface waters of the northwestern Pacific Ocean. *Environmental Microbiology*, 19, 142-158, doi: 10.1111/1462-2920.13541.
269. Xiong, X., Y. Masuda, T. Hashioka, T. Ono and Y. Yamanaka. 2015. Effect of seasonal change in gas transfer coefficient on air-sea CO<sub>2</sub> flux in the western North Pacific. *Journal of Oceanography*, doi: 10.1007/s10872-015-0313-5.
270. 許淑娟. 2013. PSSA (Particularly Sensitive Sea Area:特別敏感海域) . *立教法学*, 87, 184-167.
271. 許淑娟. 2016. 国際法上の島の定義と国内法制度—南シナ海仲裁と沖ノ鳥島をめぐる日本の対応を中心に. *論究ジュリスト*, 19, 14-23.

272. 八木信行. 2014. 反捕鯨国を勝たせた国際司法裁判判決の不合理. 正論, 2014年6月号, 308-317.
273. Yamada N., H. Fukuda, H. Ogawa, H. Saito and M. Suzumura. 2012. Heterotrophic bacterial production and extracellular enzymatic activity in sinking particulate matter in the western North Pacific Ocean. *Frontier in Aquatic Microbiology*, 3: 379. doi: 10.3389/fmicb.2012.00379.
274. 山田弥知, 武田重信, 田村 圭, 塩田友樹, 吉村浩. 2013. 東シナ海における大気から海洋への栄養塩供給量. 長崎大学水産学部研究報告, 94, 1-7.
275. Yamada, Y., T. Yokokawa, M. Uchimiya, S. Nishino, H. Fukuda, H. Ogawa and T. Nagata (2017) Transparent exopolymer particles in the deep ocean: Full-depth distribution patterns and contribution to the organic carbon pool. *Marine Ecology Progress Series*, 583, 81-93. doi: 10.3354/meps12339
276. Yamaguchi, T., K. Furuya, M. Sato and K. Takahashi. 2016. Phosphate release due to excess alkaline phosphatase activity of *Trichodesmium erythraeum*. *Plankton and Benthos Research*, 11, 29-36. doi: 10.3800/pbr.11.29.
277. Yamashita, Y., F. Hashihama, H. Saito, H. Fukuda and H. Ogawa. 2017. Factors controlling the geographical distribution of fluorescent dissolved organic matter in the surface waters of the Pacific Ocean. *Limnology and Oceanography*, 62, 2360-2374. doi: 10.1002/lno.10570.
278. Yamashita, Y., Y. Nosaka, K. Suzuki, H. Ogawa, K. Takahashi and H. Saito. 2013. Photobleaching as a factor controlling spectral characteristics of chromophoric dissolved organic matter in open ocean. *Biogeosciences*, 10, 7207-7217. doi: 10.5194/bg-10-7207-2013.
279. Yamashita, Y., L.S. McCallister, B.P. Koch, M. Gonsior and R. Jaffe. 2015. Dynamics of dissolved organic matter in fjord ecosystems: Contributions of terrestrial dissolved organic matter in the deep layer. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 159, 37-49. doi: 10.1016/j.ecss.2015.03.024.
280. Yamashita, Y., C.-J. Lu, H. Ogawa, J. Nishioka, H. Obata and H. Saito. 2015. Application of in situ fluorometer to determine the distribution of fluorescent dissolved organic matter in the open ocean. *Marine Chemistry*, 178, 298-305. doi: 10.1016/j.marchem.2015.06.025.
281. Yamashita, Y., C.G. Ficht, Y. Shen, R. Jaffé and R. Benner. 2015. Linkages among fluorescent dissolved organic matter, dissolved amino acids and lignin-derived phenols in a river-influenced ocean margin. *Frontiers in Marine Science*, 2, 92. doi: 10.3389/fmars.2015.00092.
282. Yamazaki, A., T. Watanabe, U. Tsunogai, F. Iwase, H. Yamano (2016) A 150-year variation of the Kuroshio transport inferred from coral nitrogen isotope signature. *Paleoceanography*, 31 (6), 838-846, doi:10.1002/2015PA002880.
283. Yasunaka, S., Y. Nojiri, T. Hashioka, C. Yoshikawa, T. Kodama, S. Nakaoka, S. Chiba, F. Hashihama, M. Wakita, K. Furuya, D. Sasano, A. Murata, H. Uchida and M. Aoyama Basin-scale distribution of  $\text{NH}_4^+$  and  $\text{NO}_2^-$  in the Pacific Ocean. *Journal of Oceanography*, *Journal of Oceanography*, 74, 1-11. doi: 10.1007/s10872-017-0433-1.
284. Yasunaka, S., Y. Nojiri, S. Nakaoka, T. Ono, H. Mukai and N. Usui. 2013. Monthly maps of sea surface dissolved inorganic carbon in the North Pacific: Basin-wide distribution and seasonal variation. *Journal of Geophysical Research*, 118, 3843-3850. doi: 10.1002/jgrc.20279
285. Yasunaka, S., Y. Nojiri, S. Nakaoka, T. Ono, H. Mukai and N. Usui. 2014. North Pacific dissolved inorganic carbon variations related to the Pacific decadal oscillation. *Geophysical Research Letters*, 41, 1005-1011, doi: 10.1002/2013GL058987.
286. Yasunaka, S., Y. Nojiri, S. Nakaoka, T. Ono, F.A. Whitney and M. Telszewski. 2014. Mapping of sea surface nutrients in the North Pacific: Basin-wide distribution and seasonal to interannual variability. *Journal of Geophysical Research*, 119, 7756-7771. doi: 10.1002/2014JC010318.
287. Yasunaka, S., T. Ono, Y. Nojiri, F. A. Whitney, C. Wada, A. Murata, S. Nakaoka and S. Hosoda. 2016. Long-term variability of surface nutrient concentrations in the North Pacific. *Geophysical Research Letters*, 43, 3389-3397, doi: 10.1002/2016GL068097.



288. Yatsu, A., S. Chiba, Y. Yamanaka, S. Ito, Y. Shimizu, M. Kaeriyama and Y. Watanabe. 2013. Climate forcing and the Kuroshio/Oyashio ecosystem. *ICES Journal of Marine Science*, 70, 922-933. doi: 10.1093/icesjms/fst084.
289. 米崎史郎, 清田雅史, 岡村 寛. 2013. 東北沖生態系がどのように変化してきたのか-漁業と捕食者データから探る-. *水産海洋研究*, 77, 336-337.
290. 米崎史郎, 岡村 寛, 清田雅史. 2013. 宮城県漁獲統計から見える漁業と生態系の変遷. *東北底魚研究*, 33, 51-62.
291. Yonezaki, S. and M. Kiyota. 2014. Shift in trophic role of northern fur seals in the northwestern North Pacific Ocean. *Bulletin of Fisheries Research Agency*, 38, 115-117.
292. Yonezaki, S., M. Kiyota and H. Okamura. 2015. Long-term ecosystem change in the western North Pacific inferred from commercial fisheries and top predator diet. *Deep-Sea Research II*, 113, 91-101. doi: 10.1016/j.dsr2.2014.10.027.
293. 米崎史郎, 成松庸二, 服部 努, 伊藤正木. 2015. 海と水産業の多面的評価: 底魚資源調査データに基づく生態系モデル構築とその応用. *月刊海洋*, 47, 418-423.
294. 米崎史郎, 清田雅史, 成松庸二, 服部 努, 伊藤正木. 2016. Ecopath アプローチによる三陸沖底魚群集を中心とした漁業生態系の構造把握. *水産海洋研究*, 80, 1-19.
295. Yoon, S., E. Watanabe, H. Ueno and M.J. Kishi. 2015. Potential habitat for chum salmon (*Oncorhynchus keta*) in the Western Arctic based on a bioenergetics model coupled with a three-dimensional lower trophic ecosystem model. *Progress in Oceanography*, 131, 146-158. doi: 10.1016/j.pocean.2014.12.009.
296. Yoshikawa, C., A. Makabe, T. Shiozaki, S. Toyoda, O. Yoshida, K. Furuya and N. Yoshida. 2015. Nitrogen isotope ratios of nitrate and N\* anomalies in the subtropical South Pacific. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 16, 1439-1448. doi: 10.1002/2014GC005678.
297. Yoshiki, T., S. Chiba, H. Sugisaki, K. Sasaoka, T. Ono and S. Batten. 2013. Interannual variations and regional differences in the developmental timing of mesozooplankton in the western North Pacific Ocean based on Continuous Plankton Recorder data from 2001 to 2009. *Journal of Plankton Research*, 35, 993-1008. doi: 10.1093/icesjms/fst084.
298. Yoshiki, T. M., S. Chiba, T. Ichikawa, H. Sugisaki and S. Batten. 2015. Geographical shift of warm water species distribution in Western subarctic North Pacific based on CPR sample during 2001-2010. *Fisheries Oceanography*, 24(5), 414-429. Yoshimura, T., K. Sugie, H. Endo, K. Suzuki, J. Nishioka and T. Ono. 2014. CO<sub>2</sub>-related changes in organic matter production in open subarctic plankton communities under iron limited and enriched bloom conditions. *Deep-Sea Research I*, 94, 1-14, doi: 10.1016/j.dsr.2014.08.004.
299. 吉満友野・東海正・米崎史郎・清田雅史. 2018. 北太平洋中西部におけるヨシキリザメに対する調査用流し網の網目選択性. *日本水産学会誌* 84, 23-31. doi: 10.2331/suisan.16-00066
300. Yoshimura, T., K. Suzuki, H. Kiyosawa, T. Ono, K. Kuma and J. Nishioka. 2013. Impacts of elevated CO<sub>2</sub> on particulate and dissolved organic matter production: Microcosm experiments using iron deficient plankton communities in open subarctic waters. *Journal of Oceanography*, 69, 601-618, doi: 10.1007/s10872-013-0196-2.
301. Yoshimura, T., J. Nishioka, H. Ogawa, K. Kuma, H. Saito, A. Tsuda. 2014. Dissolved organic phosphorus production and decomposition during open ocean diatom blooms in the subarctic Pacific. *Marine Chemistry*, 165, 46-54. doi: 10.1016/j.marchem.2014.08.003.
302. Yoshimura, T., J. Nishioka, H. Ogawa and A. Tsuda (2018) Dynamics of particulate and dissolved organic and inorganic phosphorus during the peak and declining phase of an iron-induced phytoplankton bloom in the eastern subarctic Pacific. *Journal of Marine Systems*, 177, 1-7. doi: 10.1016/j.jmarsys.2017.09.004

## 学会発表

1. Abe, Y., A. Yamaguchi, T. Kobari, B. Niehoff, A. Tsuda and I. Imai, Weight-specific growth rates of large-sized oceanic copepods during phytoplankton bloom, 2016 ESSAS Meeting, 横浜ワールドポーターズ (横浜市西区桜木町) , 2016/3/9.
2. Batten S., S. Chiba, T. M. Yoshiki, H. Sugisaki, Highlights from 16 years of the North Pacific CPR program, a PICES MONITOR project, PICES 2016 Annual Meeting, Omni Hotel San Diego, San Diego, USA, 2016/11/10-12.
3. Blasiak, R., Identifying future hotspots of conflict in marine capture fisheries, PICES Annual Meeting, San Diego, USA, 2016/11/07/, 招待講演
4. Blasiak, R., Regional comparison of fisheries cooperation in the North Pacific and Northeast Atlantic, ICES Annual Science Conference, Riga, Latvia, 2016/09/20.
5. Blasiak, R., Addressing inequalities in negotiating the conservation of BBNJ, Institute for Advanced Sustainability Studies, Potsdam, Germany, 2016/09/26.
6. Blasiak, R., Negotiating the international instrument on BBNJ: Long-term implications, PICES Annual Meeting, San Diego, USA, 2016/11/08.
7. Blasiak, R., and A. Minohara, Socio-ecological Linkages Enhancing the Resilience of Japan's Urato Islands, PICES 2015 annual meeting, Qingdao, China, 2015/10/18 -24.
8. Blasiak, R., and N. Yagi, Public Perceptions of the Value of Ocean Ecosystem Services; Regional Applications and Nexus of the Ocean Health Index, Regional Applications and Nexus of the Ocean Health Index Symposium, Tokyo, 2015/7/1, 招待講演
9. Blasiak, R., and N. Yagi, Balloon Effects in Global Fisheries: Shifting Paradigms, PICES 2015 annual meeting, Qingdao, China, 2015/10/18 -24.
10. Blasiak, R., and N. Yagi, Public Perceptions of Marine Ecosystem Services in the USA, IMBER IMBIZO IV, Trieste, Italy, 2015/10/29, 招待講演
11. Blasiak, R., and N. Yagi, Japan's Fisheries Management and Fishing-ground Conservation, CBD Expert Meeting on MPAs, Berlin, Germany, 2016/2/24, 招待講演
12. Chiba, S., Contrast of the lower trophic level responses to climatic forcing over the eastern and western North Pacific., PICES 2012 Annual Meeting, International Conference Center, Hiroshima, Japan, 招待講演
13. Chiba, S., Discovery of the new through scrutiny of the old: Odate Collection and future of zooplankton monitoring in the global observation initiatives, 6th International Zooplankton Production Symposium., Scandic Bergen City (Bergen, Norway), 2016/5/9, 招待講演
14. Chiba, S., S. Fletcher and S. Batten, Can we use zooplankton diversity to fill the global indicator gap of the Aichi Biodiversity Target 10?, PICES 2016 Annual Meeting, Omni Hotel San Diego, San Diego, USA, 2016/11/9.
15. Coronado, M., K. Rodgers, S. Schlunegger, I. Frenger, M. Ishii and D. Sasano, Time of emergence of ocean interior acidification and de-oxygenation in a water mass framework, 2016 Ocean Sciences Meeting, Ernest N. Morial Convention Center, New Orleans, USA, 2016/02/22.
16. Ehama, M., F. Hashihama, H. Saito, T. Yamaguchi, T. Kodama, H. Fukuda and H. Ogawa, Surface distributions of dissolved and particulate phosphorus pools in subtropical Pacific Ocean, NEOPS International Symposium, 東京大学 (東京都文京区) , 2015/12/03.
17. 古谷 研, 海の恵みの将来, Friends of UTokyo, Inc (Nihon Club) , New York, USA, 2015/09/19/, 招待講演
18. 古谷 研, 広がる海の砂漠, Morrison & Foerster LLP, New York, USA, 2016/9/30, 招待講演
19. Furuya, K., Expanding ocean desert, Japan-Chile Academic Forum, Patagonia, Chile, 2016/11/08.
20. Furuya, K., A. Tsuda, H. Saito. New ocean paradigm on its biogeochemistry, ecosystem and sustainable use. Future Earth session, Japan Geoscience Annual Meeting in 2016, 2016/5/22, 招待講演

21. Furuya, K., Fisheries science in the age of global environmental change. 日本水産学会創立 80 周年記念理事会主催国際シンポジウム Future of the Japanese Society of Fisheries Science – Beyond the Great East Japan Earthquake, 2013/3/30, 東京. 招待講演
22. 古谷 研, 海洋における植物プランクトンの生理生態と物質循環における役割に関する研究 2014 年度日本海洋学会春季大会, 2014/4/1, 学会賞受賞講演
23. Furuya, K., The Gifts of the Ocean and its Future, Special colloquium, Plasma Physics Laboratory, Princeton University, Princeton, USA, 2016/10/4, 招待講演.
24. Furuya, K. The Gifts of the Ocean and its Future, College of Natural Science, Hanyang University, Seoul, Korea, 2017/3/4, 招待講演
25. Furuya, K., Horii, S., Takahashi, K., Shiozaki, T. and Hashihama, F., Contribution of diazotrophs to the epipelagic grazing food chain in the subtropical mid-Pacific, 2018 Ocean Science Meeting, Portland, USA, 2018/2/14.
26. Garcia-Comas, C., S. Chiba, H. Sugisaki, T. Hashioka and S. L. Smith, Species-level functional traits affect differently species-ranking in subarctic and subtropical communities of copepods, 6th International Zooplankton Production Symposium., Scandic Bergen City, Bergen, Norway, 2016/5/12.
27. Garcia-Comas, C., S. Chiba, H. Sugisaki, T. Hashioka and S. L. Smith, Expanding our knowledge on copepod community structure in subarctic and subtropical communities as revealed by the species functional traits, Japan Geoscience Union Meeting 2016, Makuhari Messe, Chiba, Chiba, 2016/5/23.
28. Garcia-Comas, C., S. Chiba, H. Sugisaki, T. Hashioka and S. L. Smith, Expanding knowledge on copepod community structure in subarctic and subtropical communities as revealed by the species functional traits, 2017 Aquatic Science Meeting, Hawaii Convention Centre, Honolulu, USA, 2017/3/3.
29. 浜崎恒二, 太平洋における微生物プランクトンの多様性・群集構造・機能, 京都大学生態学研究センターセミナー, 京都大学生態学研究センター、大津, 招待講演
30. 浜崎恒二, 環境 DNA から探る新たな海洋像, マリノフォーラム 21 サロン, 一般社団法人マリノフォーラム 21 (東京都中央区八丁堀), 2015/9/15, 招待講演
31. 浜崎恒二, 太平洋における細菌プランクトンの多様性と機能, 第 5 回 JAMBIO フォーラム, 筑波大学東京キャンパス文京校舎 (東京都文京区大塚), 2016/2/10, 招待講演
32. Hamasaki, K., Distribution and phylogeny of anaerobic ammonium-oxidizing (anammox) bacteria in a water column of the central Pacific Ocean, International Symposium on Microbial Responses to Ocean Deoxygenation, National Institute of Oceanography Distinguished guest seminar, Goa, India, 2016/12/2 招待講演
33. Hamasaki, K., R. Kaneko and H. Takami, Metagenomic evaluation of metabolic potential in microbial communities: stability and variability in the western North Pacific, International Symposium on Aquatic Metagenomics, 北里大学薬学部、東京, 招待講演
34. Hamasaki, K., R. Kaneko, S. Suzuki and Y. Cui, Spatiotemporal dynamics of bacterioplankton in the Pacific Ocean: clues to ecosystem functioning, The 5th Taiwan-Korea-Japan International Symposium on Microbial Ecology, Taipei, Taiwan, 招待講演
35. Hamasaki, K., S. Suzuki, Y. Ogura, T. Hayashi, H. Mori, W. Arai and H. Takami, Diversity, community structure and functional potential of planktonic bacteria in the Pacific Ocean: insights from the NEOPS transoceanic cruises, International symposium: “Developing new ocean provinces on their biogeochemistry and ecosystems”, 東京大学小柴ホール (東京都文京区本郷), 2015/12/3, 招待講演
36. 橋濱史典, 高感度栄養塩類分析法を用いた亜熱帯海域表層の生物地球化学的研究, 日本海洋学会岡田賞受賞記念講演, 東京, 2013/3/23, 招待講演
37. Hashioka, T., Potential responses of phytoplankton community structure to future global warming, PICES 2016 Annual Meeting, Omni Hotel San Diego, San Diego, USA, 2016/11/9.

38. Hashioka, T., T. Hirata, M. N. Aita and S. Chiba, Biogeochemical classification of the global ocean based on phytoplankton growth limitation, Japan Geoscience Union MEETING 2016, Makuhari Messe, Chiba, Chiba, 2016/5/23
39. Hashioka, T., T. Hirata, M. N. Aita and S. Chiba, Biogeochemical classification and niche separation of the global ocean from a view of PFT modeling, JAMSTEC-ZMT Workshop, Bremen University, Bremen, Germany, 2017/2/15.
40. Hashioka, T., T. Hirata, M. A. Noguchi, S. Chiba, S. Ito, S. Koketsu, S. Yasunaka and K. Furuya, Future Changes of Biogeochemical Geography of lower trophic level ecosystem in the global ocean. 2018 Ocean Science Meeting, 2018/02/16.
41. Hatashima, R., S. Minobe, Y. Sasai, H. Sasaki, Influence of sub-mesoscale phenomena on biological production over the North Pacific: Analysis of high-resolution coupled OGCM-marine ecosystem models, Submesoscale Oceanography -Prospect for a new world -, 愛媛大学 (松山市・愛媛県) , 2015/9/26.
42. Hirai J. and A. Tsuda, Diversity and biogeography of marine planktonic copepods: Insights from metagenetic community analysis in the Pacific, International symposium of the New Ocean Paradigm on its Biogeochemistry, Ecosystem, and Sustainable Use (NEOPS), 東京大学本郷キャンパス (東京都文京区本郷) , 2015/12/3.
43. Hirai J. and A. Tsuda, Metagenetic community analysis of marine planktonic copepods in the Pacific, 6th Zooplankton Production Symposium, Bergen (Norway), 2016/05/09 –14, 招待講演
44. Horii, S., K. Takahashi, T. Shiozaki, F. Hashihama and K. Furuya, Latitudinal distributions of stable nitrogen and carbon isotopes in the epipelagic ecosystem in the Pacific Ocean: Contribution of nitrogen fixation to grazing food webs, IsoEcol 2016, The University of Tokyo, Tokyo, 2016/04/04 –05.
45. Horii, S., Takahashi, K., Gonda, N., Shiozaki, T., Yonezawa, J., Andoh, K., Komazawa, I., Hashihama, F. and Furuya, K., Biological nitrogen fixation sustains fishery production in the subtropical Pacific Ocean. Joint Annual Meeting of Japan Geoscience Union and American Geophysical Union in 2017, 2017/5/23.
46. Iida, Y., A. Kojima, Y. Takatani, T. Nakano, T. Midorikawa and M. Ishii, Increase in pCO<sub>2</sub> and its Impact on the Trend of Oceanic CO<sub>2</sub> Uptake for the Last Two Decades, SOLAS Open Science Conference, Kiel University, Kiel, 2015/09/09.
47. Iida, Y., A. Kojima, Y. Takatani, T. Nakano, T. Midorikawa and M. Ishii, Increase in pCO<sub>2</sub> and its Impact on the Trend of Oceanic CO<sub>2</sub> Uptake for the Last Two Decades, International Symposium of Developing New Ocean Provinces on Their Biogeochemistry and Ecosystems, 東京大学 (東京都文京区) , 2015/12/03.
48. Ishida, A., S. Takeda, K. Tamura and Y. Kondo, Atmospheric deposition of anthropogenic substances in Nagasaki associated with an Asian dust event, Nagasaki University - Jeju National University Joint Symposium on Science and Technology (JSST) 2015, 長崎大学 (長崎県長崎市) , 2015/06/07 – 09.
49. Ishii, M., Trend of ocean acidification for the past three decades in the western North Pacific subtropical zone and in the western equatorial Pacific warm pool, GEOSS Asia-Pacific Symposium, Tokyo International Exchange Center (東京都江東区), 2017/01/12 招待講演
50. Ishii, M., Progress of ocean acidification in the western North Pacific, The Ocean Policy Research Institute (東京都港区), 2017/01/18/ 招待講演
51. Ishii, M., Requirements for pH/pCO<sub>2</sub> observations from a profiling float array and the connection to air-sea carbon flux and ocean acidification, Workshop, Planning a global BioGeoChemical-Argo network, Laboratoire d'Océanographie (Villefranche-sur-Mer) , 2016/01/11/ 招待講演
52. Ishii, M., Ocean acidification in the western North Pacific tropical and subtropical zones for the past three decades, Workshop on Ocean Warming and Acidification, 笹川平和記念財団 (東京都港区) , 2016/02/18/ 招待講演
53. Ishii, M., D. Sasano, N. Kosugi, K. Toyama, K. Enyo, Y. Takatani and T. Nakano, Decadal trends of the anthropogenic CO<sub>2</sub> increase and remineralization in the North Pacific Subtropical Mode Water at the 137°E section, 7th China-Japan-Korea IMBER Symposium, KIOST Jeju center, Jeju, Korea, 2016/03/26.

54. Ishii, M., D. Sasano, N. Kosugi, T. Midorikawa, Y. Iida, A. Kojima, Y. Takatani, T. Nakano and H. Y. Inoue, Ocean acidification in the western North Pacific tropical and subtropical zones, Future Prospects of Coastal Ocean Observations and Modeling in Japan, 東北大学（仙台市青葉区）, 2015/04/17, 招待講演
55. Ishii, M., D. Sasano, N. Kosugi, T. Midorikawa, Y. Iida, A. Kojima, Y. Takatani, T. Nakano, H. Y. Inoue, Ocean acidification in the western North Pacific tropical and subtropical zones, 12th IMBER Scientific Steering Committee Meeting, UCSC, Santa Cruz, USA, 2015/06/09/ 招待講演
56. Ishii, M., D. Sasano, N. Kosugi, T. Midorikawa, Y. Takatani, A. Kojima, K. Enyo and T. Nakano, Trends of oxygen decrease and carbon increase in the western North Pacific as revealed at high-frequency repeat sections, GO-SHIP/Argo/IOCCP Conference 2015, Radisson Blu hotel, Galway, Ireland, 2015/09/14.
57. Ishii, M., D. Sasano, N. Kosugi, T. Midorikawa, Y. Takatani, A. Kojima, Y. Iida, K. Enyo, T. Nakano and H. Y. Inoue, Variability and trend of oceanic CO<sub>2</sub> in the western North Pacific tropical and subtropical zone, International Symposium of Developing New Ocean Provinces on Their Biogeochemistry and Ecosystems, 東京大学（東京都文京区）, 2015/12/03.
58. Ishii, M., D. Sasano, N. Kosugi, T. Midorikawa, Y. Takatani, Y. Iida, A. Kojima, T. Nakano and H. Y. Inoue, Toward the mapping of CO<sub>2</sub> system variables, with emphasis on their trends, Surface Ocean pCO<sub>2</sub> Mapping intercomparison (SOCOM) meeting, 国立環境研究所（つくば市）, 2015/02/11, 招待講演
59. Ishii, M., N. Kosugi, D. Sasano, T. Midorikawa, K. Enyo, Y. Takatani, Y. Iida, A. Kojima, T. Nakano, and H. Y. Inoue, Trends of CO<sub>2</sub> increase in the subtropical and tropical zones of the western North Pacific - JMA's contribution to the global OA observation network, North Pacific Marine Science Organization, Section on Carbon and Climate, Shangri-La Hotel, Qingdao, China, 2015/10/17.
60. 伊藤幸彦, 笠井亮秀, 木村伸吾, 複合生態系モデリング: 現状と課題, 水産海洋学会シンポジウム, 京都大学, 京都, 2013/11/15, 招待講演
61. 伊藤幸彦, 金子仁, 瀬瀬慎也, 奥西武, 太平洋の中規模渦分布と 低次生産, 2014 年度日本海洋学会秋季大会, 長崎大学（長崎市）, 2014/09/13, 招待講演
62. Itoh, S., I. Yasuda, H. Saito, A. Tsuda and K. Komatsu, Mixed layer depth and chlorophyll a, PICES2015, Qingdao, China, 2015/10/20.
63. Itoh, S., I. Yasuda, H. Saito, A. Tsuda and K. Komatsu, Mixed layer depth and chlorophyll a, Ocean Sciences Meeting 2016, New Orleans, USA, 2016/02/22.
64. Itoh, S., I. Yasuda, H. Saito, A. Tsuda and K. Komatsu, Mixed layer depth and chlorophyll a: Profiling float observations in the Kuroshio-Oyashio Extension region, PICES Annual Meeting, Qingdao, China, 2015/10/21.
65. Itoh, S., I. Yasuda, H. Saito, A. Tsuda and K. Komatsu. Mixed layer depth and chlorophyll a: Profiling float observations in the Kuroshio-Oyashio Extension region, Ocean Science Meeting, New Orleans, USA, 2016/2/2.
66. Itoh, S., T. Okunishi, S. Kouketsu and H. Kaneko, Mesoscale eddies and mode waters characterize new ocean ecological provinces, NEOPS symposium: Developing New Ocean Provinces on their Biogeochemistry and Ecosystems, 東京大学（東京都・文京区）, 2015/12/03, 招待講演
67. Jeon H., S. Otsuka, Y. Yamashita and H. Ogawa, Improvement of photochemical extraction system for radiocarbon study of dissolved organic carbon in the central Pacific Ocean, 7th CJK IMBER Symposium, Jeju, Korea, 2016/03/24 -26.
68. Jeon, H., S. Otsuka, Y. Yamashita and H. Ogawa, Study on the radiocarbon distributions of dissolved organic carbon in the central Pacific Ocean, NEOPS International Symposium, Developing New Ocean Provinces on Their Biogeochemistry and Ecosystems, 東京大学（東京都文京区）, 2015/12/03 - 04.
69. Jeon, H., S. Otsuka, Y. Yamashita and H. Ogawa, Improvement of photochemical extraction system for radiocarbon study of dissolved organic carbon in the central Pacific Ocean, 7th China-Japan-Korea IMBER Symposium, KIOST Jeju center, Jeju, Korea, 2016/03/24 -26.
70. Kaeriyama, M. and Y. Qin, Current situation and future perspectives on the fisheries in Japan: Toward the global sustainable fisheries management based on the ocean ecosystem approach, Symposium

- on Common Challenges and Opportunities for Global Fisheries: An International Perspective in the 144th Annual Meeting of American Fisheries Society, Quebec, Canada, 2014/8/18, 招待講演
71. Kaneko H., S. Itoh, S. Kouketsu, T. Okunishi, S. Hosoda, and T. Suga, Evolution and modulation of a poleward-propagating anticyclonic eddy along the Japan and Kuril-Kamchatka trenches, Ocean Sciences Meeting 2016, New Orleans, USA, 2016/02/22.
  72. Kato, Y., M. Sakai, M. Okazaki, M. Noguchi and H. Ueno, Growth, migration and trophic interactions role of neon flying squid (*Ommastrephes bartramii*) in the North Pacific. PICES annual meeting, PICES annual meeting, San Diego, USA, 2016/11/02 – 2016/11/13.
  73. Kitamura, M., K. Kimoto, M. Wakita, S. Chiba and S. Batten, Is there decadal change in shell morphology of planktonic foraminifera due to ocean acidification?, PICES 2016 Annual Meeting, Omni Hotel San Diego (San Diego, USA) , 2016/11/10 –12.
  74. 清田雅史, 米崎史郎, 成松庸二, 服部 努, 伊藤正木, 東北沖底魚生態系の構造と水域間での比較, 日本海洋学会 2014 年度秋季大会 沿岸海洋シンポジウム, 長崎大学(長崎市), 2014/9/17, 招待講演
  75. Kiyota, M., Ecosystem modeling using Ecopath with Ecosim and fishery related data for practical application, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 千葉市, 2015/05/24/, 招待講演
  76. Kiyota, M. and S. Yonezaki, Response of commercial fisheries and a top predator to long-term ecosystem fluctuations in the western North Pacific Ocean off northeastern Japan, PICES S6 Symposium, San Diego, USA, 2016/11/02 –13, 招待講演
  77. Kiyota, M., S. Yonezaki and H. Okamura, Northern fur seal diet revealed long-term shifts of fish fauna in the western North Pacific, 3rd CLIVAR Symposium, San Sebastián, Spain, 2015/09/14 –17.
  78. Kosugi, N., D. Sasano, M. Ishii, K. Enyo and S. Saito, Autumn CO<sub>2</sub> chemistry in the Japan Sea and contribution of Changjiang diluted water, 7th China-Japan-Korea IMBER Symposium, KIOST Jeju center, Jeju, Korea, 2016/03/26.
  79. Kouketsu, S., Changes in salinity and nutrients along 47°N in the North Pacific, CLIVAR 2016, Qingdao, China, 2016/09/15.
  80. Kouketsu, S. and A. Murata, Detecting decadal scale increases in anthropogenic CO<sub>2</sub> in the ocean, Blue Planet 2015, Cairns, Australia, 2015/04/27.
  81. Kouketsu, S. and A. Murata, Detecting decadal scale increases in anthropogenic CO<sub>2</sub> in the ocean, GEOSS-AP, Beijing, China, 2015/09/08.
  82. Kouketsu, S., S. Osafune, H. Uchida, Y. Kumamoto and A. Murata, Decadal changes along 47°N based on hydrographic observations, GAIC 2015, Galway, Ireland, 2015/09/15.
  83. 黒倉寿, 海におけるサステイナブルについて, 日本環境教育学会シンポジウム, 学習院大学 目白校, 東京, 2017/03/12, 招待講演
  84. Liu Z., S. Minobe, Y. N. Sasaki and M. Terada, Dynamical downscaling of future sea-level change in the western North Pacific using ROMS, CLIVAR Open Science Conference, Qingdao, China, 2016/9/22.
  85. Lu C.-J., M. Ueno, H. Fukuda and H. Ogawa, Optical properties of dissolved organic matter and humic substances in a river-influenced coastal environment, 2018 Ocean Science Meeting, Portland, USA, 2018/2/13.
  86. Lu, Y., The role of fishery cooperative associations on fishery management and the conservation of fishery resources: A case study of Sakura shrimp (*Sergia lucens*) in Taiwan and Japan, PICES 2015 annual meeting, Qingdao, China, 2015/10/18 –24.
  87. Maie, N., A. Watanabe, F. Yamamoto, Y. Yamashita, and E. Shima, Linking chemical and fluorescence properties of soil humic acids, 18th International Conference of International Humic Substances Society, 金沢大学, 金沢, 2016/09/11 –16 招待講演
  88. Majubi, M., T. Kaneko, S. Yonezaki, S. Wawari and M. Kiyota, A Social-Ecological approach for the full utilization of pelagic species alternation around Japan, ICES/PICES Symposium on Drivers of dynamics of small pelagic fish resources, Victoria, Canada, 2017/05/06 –11.

89. Minobe, S., How important will submeso-scale phenomena become?, Submesoscale Oceanography -Prospect for a new world -, 愛媛大学, 松山市, 2015/9/26, 招待講演
90. Minobe, S., Climate Dynamics Panel and mid-latitude ocean's influence on the atmosphere, CLIVAR/JAMSTEC Workshop on the Kuroshio Current and Extension System: Theory, Observations, and Ocean Climate Modelling, 海洋研究開発機構, 横浜, 2016/1/13.
91. Minobe, S., Causality linkages in atmosphere, ocean and marine ecosystem over the North Pacific: Modes, processes and prediction, International symposium "Drivers of dynamics of small pelagic fish resources, Victoria, Canada, 2017/3/6, 招待講演
92. Minobe, S., C. H. O'Reilly and A. Kuwano-Yoshida, The influence of the gulf stream on European wintertime blocking: impacts and mechanism, 2016 Ocean Sciences Meeting, New Orleans, USA, 2016/2/23.
93. Minobe, S., H. Ueno, J. R. Irvine, A. V. Zabolokin, K. W. Myers, M. Terada, M. Oe and S. McKinnell, SST habitat and food change projections for Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.) in the North Pacific and adjacent seas based on CMIP5 climate models, PICES 2015 Change and sustainability of the North Pacific, Qindao, China, 2015/10/22.
94. Minobe, S., H. Ueno, J. R. Irvine, A. V. Zabolokin, K. W. Myers, M. Terada, M. Oe and S. McKinnell, SST habitat and food change projections for Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.) in the North Pacific and adjacent seas based on CMIP5 climate models, Developing new ocean provinces on their biogeochemistry and ecosystems, 東京大学, 東京, 2015/12/3.
95. Minobe, S., J. R. Irvine, A. V. Zabolokin, S. Urawa, H. Ueno, E. A. Logerwell, K. W. Myers, and M. Terada, Habitat change projections for Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.) in the North Pacific and adjacent seas based on CMIP5 climate models, International Symposium on "Pacific Salmon and Steelhead production in a changing climate: Past, present and future, 神戸国際会議場, 神戸市, 2015/5/17, 招待講演
96. Murase, H., T. Kitakado, Y. Kanaji, H. Sasaki, Y. Mitani, K. Matsuoka, M. Okazaki and N. Kanda, Application of habitat models to highly mobile marine animals-Cetaceans in the North Pacific as case studies, 2014 Annual meeting of PICES, Expo Hall, Yeosu, Korea, 2014/10/23, 招待講演
97. Naoe, R., S. Takeda, K. Tamura and Y. Kondo, Potential impact of atmospheric nutrient deposition on phytoplankton growth in the eastern East China Sea, Nagasaki University - Jeju National University Joint Symposium on Science and Technology (JSST) 2015, 長崎大学, 長崎, 2015/06/07 – 2015/06/09.
98. Newman, M., A. Miller, M. Alexander, T. Ault, K. Cobb, C. Deser, E. Di Lorenzo, N. Mantua, S. Minobe, H. Nakamura, N. Schneider, D. Vimont, A. Phillips, C. Smith and J. Scott, The Pacific Decadal Oscillation, revisited, 2016 Ocean Sciences Meeting, New Orleans, USA, 2016/2/23.
99. Newman, M., M. Alexander, Ault, K. Cobb, C. Deser, E. Di Lorenzo, N. Mantua, A. Miller, S. Minobe, H. Nakamura, N. Schneider, D. Vimont and A. Phillips, The Pacific decadal oscillation, revisited, CLIVAR Open Science Conference, Qingdao, China, 2016/9/20.
100. Newman, M., M. Alexander, T. Ault, K. Cobb, C. Deser, E. DiLorenzo, N. Mantua, A. Miller, S. Minobe, H. Nakamura, N. Schneider and D. Vimont, The Pacific decadal oscillation, revisited, 26th IUGG General Assembly 2015, Prague, Česká, 2015/6/24.
101. Nishibe, Y., A. Tachibana and A. Tsuda, Impact of the 2011 Tohoku earthquake tsunami on zooplankton community in Otsuchi Bay, northeastern Japan, 6th Zooplankton Production Symposium, Bergen, Norway, 2016/05/09 – 2016/05/14.
102. Obata, H., T. Kim, T. Gamo and S. Takeda, Dissolved zinc and its speciation in the coastal hydrothermal area of Japan, 2016 Ocean Sciences Meeting, New Orleans, 2016/02/21 – 2016/02/26.
103. Ogawa H., N. Saotome, A. Sakai, M. Uchimiya and H. Fukuda, Glycine as a potentially specific biomolecule of semi-labile dissolved organic matter in the ocean, 2016 Ocean Science Meeting, New Orleans, USA, 2016/02/26.
104. 小川浩史, 海洋における難分解性溶存有機物, 平成25年度土木学会全国大会研究討論会, 津田沼, 千葉, 招待講演
105. Ogawa H. and M. Tomita, The characteristics of degradation of dissolved organic matter released by seagrass and macroalgae. ASLO 2017 Aquatic Sciences Meeting, 2017/2/26 –3/3.

106. Jeon H., S.Otosaka, Y. Yamashita and H. Ogawa, Measurement of radiocarbon in marine dissolved organic carbon by UV oxidation using grid lamps of low lamps of low pressure mercury, ASLO 2017 Aquatic Sciences Meeting, 2017/2/26 –3/3.
107. 奥西 武, 魚類成長モデルによる水産海洋研究の取り組み, 2015 年度日本海洋学会春季大会 シンポジウム, 東京海洋大学 (東京都品川区), 2015/3/25, 招待講演
108. 奥西 武, 浮魚の成長モデルによる資源変動機構の理解へのアプローチ, 水産海洋学会創立 50 周年記念大会シンポジウム, 伊藤国際学術研究センター, 2012/11/16, 招待講演
109. 奥西 武, 安倍大介, 伊藤進一, マイワシ資源変動機構の理解への数値モデルによる試み, 水産海洋学会シンポジウム, 東京海洋大学, 2013/3/21, 招待講演
110. Okuda, T., S. Yonezaki, and M. Kiyota, Regional structure and functional characteristics of pelagic marine ecosystems in the western North Pacific Ocean, NEOPS International Symposium, 東京, 2015/12/03 – 2015/12/04.
111. Saito, H. and F. Hashihama, Geography of biogenic elements in the Pacific Ocean: What form is most important?, NEOPS International Symposium, 東京大学, 東京, 2015/12/03.
112. Saito, H., F. Hashihama, M. Ehama and T. Shiozakki, Geography of biogenic elements in the super oligotrophic subtropical Pacific Ocean: What form is most important?, JpGU-AGU joint meeting 2016, 幕張メッセ (千葉県千葉市), 2016/05/23.
113. Saito, H., Y. Umezawa, R. Nozaki, F. Hashihama, H. Fukuda, H. Ogawa and H. Obata, Geography of biogenic elements in the North Pacific Ocean, ASLO Ocean Science Meeting, Honolulu, USA, 2017/02/27.
114. Saito, H. and K. Furuya, New Ocean Provinces for Evidence-Based Management of Marine Ecosystem Services: Five-years of progress under the transdisciplinary NEOPS science program, Joint Mtg. of JpGU-AGU, 2017/5/23/, 千葉.
115. Saito, H., H. Fukuda, F. Hashihama, H. Ogawa, T. Shiozaki and H. Takagi, Export flux and flux attenuation in the twilight zone of the Pacific Ocean, 2018 Ocean Science Meeting, Portland, USA, 2018/2/15.
116. Saito, H., Y. Umezawa, F. Hashihama, H. Fukuda, H. Ogawa and H. Obata, Geography of biogenic elements in the North Pacific Ocean, ASLO 2017 Aquatic Sciences Meeting, 2017/2/26 –3/3.
117. Saito, H., Y. Umezawa, R. Nozaki, F. Hashihama, H. Fukuda, H. Ogawa, , Geography of biogenic elements in the North Pacific Ocean. The 3rd Xiamen Symposium on Marine Environmental Sciences, 2017/1/9 –11.
118. Saito, H., F. Hashihama, H. Fukuda and H. Ogawa, Geographical variation in the concentration and form of biogenic elements in the North Pacific Ocean. PICES 2017 Annual Meeting, 2017/9/22 –10/1.
119. Sasano, D., Y. Takatani, N. Kosugi, T. Midorikawa, T. Nakano and M. Ishii, Trends of oxygen with bidecadal oscillations in the Oyashio region and its propagation to the western North Pacific, JpGU-AGU joint meeting 2016, 幕張メッセ (千葉県千葉市), 2016/05/22.
120. Sasano, D., Y. Takatani, N. Kosugi, T. Nakano, T. Midorikawa and M. Ishii, Multidecadal trends of oxygen and their controlling factors in the western North Pacific, International Symposium of Developing New Ocean Provinces on Their Biogeochemistry and Ecosystems, 東京大学 (東京都文京区), 2015/12/03.
121. 佐藤光秀, 貧栄養海域におけるピコ・ナノプランクトン栄養動態に関する研究, 2016 年日本海洋学会春季大会, 東京大学 (東京都文京区), 2016/3/16, 招待講演
122. Sato, M., T. Shiozaki and F. Hashihama, Distribution of mixotrophic phytoplankton along the latitudinal transect of the central North Pacific, Ocean Biogeochemistry Gordon Research Conference, Hong Kong, China, 2016/6/13.
123. Sato, M., T. Shiozaki and F. Hashihama, Effects of temperature on size composition of pico- and nanophytoplankton in the subtropical water: possible contribution of mixotrophs, XMAS-III, Xiamen Univ., Xiamen, China, 2017/1/19.



124. Sato, M., T. Shiozaki and F. Hashihama, Distribution of mixotrophic phytoplankton along the latitudinal transect of the central North Pacific, Ocean Biogeochemistry", Gordon Research Conference, Hong Kong, China, 2016/06/13 –15.
125. Sato, M., T. Shiozaki and F. Hashihama, Distribution of mixotrophic phytoplankton along the latitudinal transect of the central North Pacific, PICES annual meeting, Shangri-La Hotel, Qingdao, China, 2015/10/20.
126. 塩崎拓平・古谷 研, 島効果と窒素固定, 2013 年日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 千葉, 招待講演
127. Shiozaki, T., T. Kodama, F. Hashihama, K. Hamasaki and K. Furuya, Cyanobacterial and non-cyanobacterial nitrogen fixation play a different role on marine primary production, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 幕張メッセ (千葉市美浜区) , 2015/05/24 – 28, 招待講演
128. Shiozaki, T., T. Kodama and K. Furuya, Nitrogen fixation hotspots in the South Pacific Ocean, SOLAS Symposium with Young Scientists in Japan, つくば・茨城, 2013/5/30, 招待講演
129. Shiozaki, T., T. Kodama, S. Takeda, S. Itoh, X. Liu, F. Hashihama and K. Furuya, New ocean provinces characterized by island mass effect through nitrogen fixation, Developing New Ocean Provinces on Their Biogeochemistry and Ecosystems, 東京大学 (東京都文京区) , 2015/12/03 – 04.
130. 杉本あおい, オープンアクセス沿岸資源に関する新たな視点の提示: マルチステークホルダーによる沿岸環境ガバナンスに向けて, International Forum for Sustainable Asia and the Pacific., Yokohama, Japan, 2015/07/28 –29.
131. Sugimoto, A., N. Yagi, and H. Kurokura, Fish as“Bridge” that connects migrant fishermen and local community: proposing a new value of marine resources from socio-cultural aspects, PICES 2015 annual meeting, Qingdao, China, 2015/10/18 –24.
132. 鈴木光次, 西部北太平洋域における植物プランクトン群集の多様性解析に向けて, 自然科学研究機構・基礎生物学研究所・微細藻類研究会, 愛知, 岡崎基礎生物学研究所, 2014/12/22, 招待講演
133. Suzuki, K., Photosynthetic properties of marine aerobic anoxygenic phototrophic bacteria as estimated from variable bacteriochlorophyll fluorescence, ASLO Aquatic Sciences Meeting, 大津, 2012/7/11, 招待講演
134. Suzuki, K. and H. Endo, Contrasting biogeography and diversity patterns between diatoms and haptophytes in the central Pacific Ocean, Gordon Research Conferences 2016; Ocean Biogeochemistry, Hong Kong, China, 2016/6/14.
135. Suzuki, K. and H. Endo, Toward the establishment of biogeography of phytoplankton groups in the Pacific Ocean using high-throughput UHPLC pigment analysis and NGS technology, Gordon Research Conferences 2015; Marine Molecular Ecology, Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong, China, 2015/8/5, 招待講演
136. Suzuki, S. and K. Hamasaki, Distribution patterns of Verrucomicrobia along a meridional transect across the Pacific Ocean, 7th Japan-Taiwan-Korea International Symposium on Microbial Ecology, 土浦市亀城プラザ (茨城県土浦市) , 2015/10/17.
137. Tachibana, A., T. Ishimaru, A. Tsuda, Response of neritic copepod, *Acartia omorii* to climate related changes in Tokyo Bay", 6th Zooplankton Production Symposium, Bergen, Norway, 2016/05/09 –14.
138. 高橋一生, 黒潮続流低次生態系の特性と変動機構, 2013 年度春季水産海洋シンポジウム「魚種交替のシンテシス-気候変動による海洋生態系・浮魚資源変動機構およびその科学的理解に基づく社会への貢献」, 東京, 招待講演
139. Takatani, Y., K. Enyo, Y. Iida, A. Kojima, T. Nakano, D. Sasano, N. Kosugi, T. Midorikawa, T. Suzuki and M. Ishii, Relationships between total alkalinity in surface water and sea surface dynamic height in the Pacific Ocean, International Symposium of Developing New Ocean Provinces on Their Biogeochemistry and Ecosystems, 東京大学 (東京都文京区) , 2015/12/03.

140. Takeda, S., Distributions of dissolved trace metals along a 170°W section in the Pacific Ocean, 2017 Aquatic Sciences Meeting, Hawaii Convention Center, Honolulu, USA, 2017/2/27.
141. Takeda, S., Y. Wakuta and M. Sato, Growth response of phytoplankton assemblage to additions of subsurface water in the central North Pacific, Developing New Ocean Provinces on Their Biogeochemistry and Ecosystems , 東京大学, 東京, 2015/12/03 -04.
142. Tokunaga, K., Cooperative management of trans-boundary fish stocks, PICES 2015 annual meeting, Qingdao, China , 2015/10/18 -24.
143. Toratani, M., Influence of absorbing aerosols in the atmospheric correction, 4th Asian/13th Korea Japan Workshop on Ocean Color, Chon Buri campus, Burapha University, Chon Buri, Thailand, 2016/12/13.
144. 津田敦, 海洋鉄散布実験における生物化学的応答と近年の法的規制, 東京大学生命科学シンポジウム, 東京大学、東京、招待講演
145. 津田敦, 海洋における鉄と生物生産の関係性, シンポジウム「鉄を中心とした沿岸生態系の理解と海の緑化技術」, 東京大学、東京、招待講演
146. 津田敦, 海洋における MSR 問題, シンポジウム「海洋遺伝資源のアクセスと利益配分のあり方」, 政策研究大学院大学 (東京都港区六本木) , 2015/11/26, 招待講演
147. 津田敦, 海洋における基盤研究と技術開発, 海中観測実装工学研究センター設立記念シンポジウム, 東京大学生産技術研究所 (東京・目黒区) , 2016/4/28, 招待講演
148. Tsuda, A., Research cruise coordination and MSR in AORI, 国際シンポジウム「国家管轄権外区域の海洋生物多様性の保全及び持続可能な利用と海洋法の将来」, 笹川平和財団ビル (東京・港区) , 2017/1/30, 招待講演
149. Tsuda, A., J. Hirai and A. Tachibana, Hylogeographic analysis of pelagic copepod community along 170 W, AORI-SIO symposium for building strategic partnership, San Diego (U.S.A.) , 2016/10/03 - 04.
150. 角皆 潤, 大胆予測: 10年後の質量分析計はこうなる, 2013年質量分析学会同位体比部会プレゼミ「10年後のIRMS」, 広島湯坂温泉郷賀茂川荘, 2013/12/04, 招待講演
151. 角皆 潤, 栄養塩の生成量や消費量を測る: その意義と新手法への挑戦, 大津臨湖実験所開所100周年記念事業「京都大学の琵琶湖研究100年と今後の多様な共同研究のために」, コラボしが21, 2014/7/26, 招待講演
152. 角皆 潤, 同位体分別を利用した地球環境科学の基礎と応用, 第9回日本地球化学会ショートコース, 富山大学, 2014/9/15, 招待講演
153. 角皆 潤, 軽元素安定同位体比の高感度分析に基づく地球環境科学研究の新展開, 2017年度日本地球化学会第64回年会, 東京工業大学大岡山キャンパス, 2017/9/14, 学会賞受賞記念講演
154. Tsunogai, U., Miyauchi, T., Ohyama, T., Komatsu, D., Obata, Y., and Nakagawa, F., Quantifying Nitrate Dynamics in Lakes Using Triple Oxygen Isotopes as Tracers, 2016 Goldschmidt Conference, Yokohama, Japan, 2016/6/26 -7/1, 招待講演
155. 角皆 潤, 中川書子, 木を見ず森を知る: 微生物を斟酌せずに硝化速度や脱窒速度を測る, 日本微生物生態学会第31回大会, 横須賀市文化会館, 2016/10/22 - 25, 招待講演
156. 角皆 潤, 伊藤 昌稚, 鋤柄 千穂, 小松 大祐, 中川 書子, 海洋学における軽元素安定同位体地球化学の新展開, 2017年度日本地球化学会第64回年会, 東京工業大学大岡山キャンパス, 2017/9/13-15, 基調講演
157. Tsuru, Y., International Interplay on Marine Biodiversity beyond National Jurisdiction: Another New Agreement?, Ocean Law and Policy Conference: Twenty Years of Development Under the UNCLOS Regime, スペイン・マドリッド, 2014/9/20, 招待講演

158. Uematsu, M., Sustainable Future of Coastal and Marine Ecosystems in the Indo-Pacific Ocean, the AOGS 11th Annual Meeting, "Sapporo, Japan", 2014/07/31, 招待講演
159. Uematsu, M., Land-Atmosphere-Ocean Linkage in the Pacific -Recent progress of SOLAS in Japan, Chinese SOLAS workshop, Yinchuan, China, 2014/08/13, 招待講演
160. Uematsu, M., Transformation of Asian Dust Particles Over the Central North Pacific, The 7th International Workshop on Asian Dust and Ocean EcoSystem (ADOES), Yinchuan, China, 2014/08/14, 招待講演
161. Uematsu, M., Coastal and marine science in Southeast Asia (COMSEA) for Future Oceans, Sustainability Initiative in the Marginal Seas of South and East Asia (SIMSEA) Workshop, Quezon City, Philippines, 2014/11/19 –20, 招待講演
162. Uematsu, M., Overview and outlook of Japan SOLAS Activities - Land-Atmosphere-Ocean Linkage in the Pacific, SOLAS in Asia: A Future SOLAS Symposium, Qingdao, China, 2016/10/28, 招待講演
163. Uematsu, M., H. Furutani, R. Kawata, Y. Nakayama, S. Ueda, Y. Miki and K. Miura, Chemical Composition of Asian dust particles over the central North Pacific, International Conference on Atmospheric Dust-DUST 2014, Castellaneta Marina, Italy, 2014/06/01 – 06, 招待講演
164. Uematsu, M., and Y. Narita, Geographical Distribution and Sources of Nutrients in Atmospheric Aerosol Over the Pacific Ocean, 2016 AGU Fall Meeting, San Francisco, USA, 2016/12/13, 招待講演
165. 植松光夫「船舶観測による東アジア縁辺海域から太平洋上におけるエアロゾル中の栄養塩成分の分布と挙動」研究集会「東アジアから太平洋規模の海洋・大気循環に関わる素過程研究の精緻化と環境変動への応用」九州大学, 福岡, 2017/2/17, 招待講演
166. Ueno, H., M. Otani, M. N. Aita, M. J. Kisi, M. Kaeriyama, Temporal and spatial variation in the growth factors of the Pacific Salmon, PICES 2014 Annual Meeting, Expo Hall, Yoes, Korea, 2014/10/17, 招待講演
167. Wakuta, Y., Y. Kondo, S. Takeda, Distributions of dissolved iron, iron-complexing organic ligands and fluorescent dissolved organic matter in the surface water of the East China Sea during summer, Organic Ligands - A Key Control on Trace Metal Biogeochemistry in the Ocean, Sibenik, Hrvatska, 2015/04/08 – 11.
168. Watari, S., H. Murase, S. Yonezaki, M. Okazaki, H. Kiyofuji, T. Tamura, T. Hakamada and T. Kitakado, Ecosystem modeling in the western North Pacific with a focus on small pelagic fish, ICES/PICES Symposium on Drivers of dynamics of small pelagic fish resources, Victoria, Canada, 2017/05/06 –11.
169. 八木信行, 遺伝資源の利用から発生する利益の公正かつ衡平な配分, 日本海洋学会, 東京海洋大学 (品川キャンパス), 招待講演
170. 八木信行, 世界の漁業管理と日本漁業, 自民党水産部会, 自民党本部, 2014/5/15, 招待講演
171. 八木信行, 資源管理のあり方について, 北海道漁業士会大会, 北海道漁連ビル (札幌), 2015/1/14, 招待講演
172. Yagi, N., Conservation and management tools including area-based management, 2013 NRIFSF Workshop on Biological Reference Points and Their Natural and Social Environment, (独) 水産総合研究センター国際水産資源研究所 (静岡県静岡市), 2013/8/6 – 14, 招待講演
173. Yagi, N., Shortcomings of UNCLOS and future perspectives of ocean management, 東京大学主催シンポジウム「新海洋像: 海の機能に関する国際的な評価の現状」, 東京大学本郷キャンパス, 招待講演
174. Yagi, N., Production on Marine Food Resources and Ecosystem Services, The Korean Academy of Science and Technology (KAST), Seoul, Korea, 招待講演

175. Yagi, N., Ecosystem services and area-based management, United Nations Workshop on the conservation and sustainable use of marine biodiversity beyond areas of national jurisdiction, UN Headquarters, New York USA, 招待講演
176. Yagi, N., The role of consumers in promoting global food security, The 15th meeting of the United Nations Open-ended Informal Consultative Process on Oceans and the Law of the Sea, United Nations, New York, USA, 2014/5/28, 招待講演
177. Yagi, N., Conservation and sustainable use of Ocean Biological Diversity Beyond National Jurisdiction: a policy analysis of the negotiations at United Nations, Japan-Chile Academic Forum, Patagonia, Chile, 2016/11/08.
178. Yagi, N., and Y. Senda, Heterogeneities in Consumer Attitudes toward Ocean Conservation, NAAFE (North American Academic Society of Fisheries Economists), Alaska, USA, 2015/05/19 –25.
179. Yamamoto, M., F. Ohira, Y. and Yamashita, Spatial and size distributions of intact and core glycerol dialkyl glycerol tetraethers in suspended particulates in the North Pacific, 27th International Meeting on Organic Geochemistry, Clarion Congress Hotel Prague, Prague, Česká, 2015/09-/13 –18.
180. Yamashita, Y., F. Hashihama, H. Saito, H. Fukuda, and H. Ogawa, Quantitative and qualitative distribution of fluorescent dissolved organic matter in the Pacific surface waters, 18th International Conference of International Humic Substances Society, 金沢大学(石川県金沢市), 2016/09/11 – 16, 招待講演
181. Yamashita, Y., K. Tanaka, K. Kuma and K. Hamasaki, Accumulation of humic-like fluorescent dissolved organic matter in the Japan Sea Proper Water, 18th Pacific-Asian Marginal Seas Meeting, ぶんかテンプス館(那覇市), 2015/04/21 – 2015/04/23.
182. Yamashita, Y., J.Nishioka, H.Obata and H.Ogawa, Distribution of allochthonous humic-like fluorescent dissolved organic matter in the western North Pacific Ocean, 2018 Ocean Science Meeting, Portland, USA 2018/2/24.
183. Yasunaka, S., Surface nutrients in the North Pacific from ship-of-opportunity observation, Station Papa 60th anniversary, Institute of Ocean Sciences, Sidney, Canada, 2016/11/30, 招待講演
184. Yasunaka, S., T. Ono, Y. Nojiri, F. A. Whitney, C. Wada, A. Murata, S.-I. Nakaoka and S. Hosoda, Long-term variability of surface nutrient concentration in the North Pacific, PICES 2016 Annual Meeting, Omni Hotel San Diego, San Diego, USA, 2016/11/10.
185. Yiu, E., Satoumi Research in Noto Peninsula, Regional Applications and Nexus of the Ocean Health Index Symposium, 東京, 2015/7/1, 招待講演
186. 米崎史郎, 給餌実験を利用したキタオットセイの食性評価改善の試み, 2014 年度勇魚会シンポジウム-ひれあしワークショップ in 京都, 京都大学(京都市), 2014/11/30, 招待講演
187. 米崎史郎, 高次栄養段階モデリング: Ecopath を用いた取り組みと最前線, 海洋生態系モデリングの最前線, 東京大学大気海洋研究所(柏市), 2015/3/4, 招待講演
188. 米崎史郎, 調査・漁業データを活用した海洋生態系研究, 三陸沿岸生態系の多様性を探る, 千葉, 2017/02/10/, 招待講演
189. Yonezaki, S., Y. Kato, M. Sakai, Y. Kanaji, S. Horii and K. Takahashi, Characteristics of food chain structure of the North Pacific pelagic ecosystems inferred from end-to-end profiles of carbon and nitrogen isotopes, 10th International Conference on the Applications of Stable Isotope Techniques to Ecological Studies, 東京, 2016/04/03 – 2016/04/08.
190. Yonezaki, S., Y. Katou, M. Sakai, Y. Kanaji, S. Horii, and K. Takahashi, Characteristics of food chain structure of the North Pacific pelagic ecosystems inferred from end-to-end profiles of carbon and nitrogen isotopes, The 10th International Conference on the Applications of Stable Isotope Techniques to Ecological Studies, Ito Hall, The University of Tokyo, Japan, 2016/04/04 – 2016/04/05.
191. Liu, Z., S. Minobe, N. Sasaki and M. Terada, Dynamical downscaling of future sea-level change in the western North Pacific using ROMS, 12th Asia Oceania Geosciency Society annual meeting, Singapore, 2015/8/4.

## 図書

1. 千葉早苗. 2013. 第2章 3.6. 長期変動研究. 日本海洋学会創立70周年記念誌: 1941-2011. 日本海洋学会編. p. 78.
2. 千葉早苗. 2013. 海の小さな生き物が地球を変える. 海のプロフェッショナル 2 楽しい海の世界への扉. 東海大学出版会, pp. 235.
3. 古谷 研. 2012. 恵みを生み出す海洋生態系. 白山義久・桜井泰憲・古谷研・中原裕幸・松田裕之・加々美康彦 (編)「海洋保全生態学」30-41, 講談社, 東京.
4. Furuya, K., M. Iwataki, P. T. Lim, S. Lü, C.-P. Leaw, R. V. Azanza, H.-G. Kim, Y. Fukuyo, Overview of Harmful Algal Blooms in Asia. In: Global Ecology and Oceanography of Harmful Algal Blooms, Ecological Studies 232 pp. 289-308. (eds. P. M. Gilbert, E. Berdalet, M. A. Burford, G. C. Pitcher, M. J. Zhou) Springer International Publ.
5. 長谷知治. 2015. 国際海峡をめぐる実務的対応. 国際海峡, 坂元茂樹編, 東信堂.
6. 長谷知治・加藤 賢・白井大輔. 2014. 運輸分野におけるCO<sub>2</sub>排出量削減施策とその総合的評価手法に関する調査研究 (国土交通政策研究第113号). 国土交通省国土交通政策研究所.
7. 平譯享・鈴木光次. 2015. 海洋中の光. 海洋観測ガイドライン, G808JP:001-008, 日本海洋学会.
8. 伊藤幸彦. 2013. 黒潮親潮移行域における渦構造と生態系. 水産海洋学入門第4.5節, 130-135, 講談社.
9. 石井雅男. 2013. 炭素循環. 吉崎正憲ほか編「図説地球環境の事典」, 朝倉書店.
10. 石井雅男. 2013. 基礎論 (炭酸系平衡). 吉崎正憲ほか編「図説地球環境の事典」, 朝倉書店.
11. 石井雅男. 2014. 海洋の炭酸物質と栄養塩. 蒲生俊敬編「海洋地球化学」, 講談社サイエンティフィック, 53-77.
12. 石井雅男・須賀利雄・千葉早苗. 2015. 第1巻 品質管理と標準物質 第3章 全球海洋観測システム(GOOS)の必須海洋変数(Essential Ocean Variables) (G103JP:001-006), 海洋観測ガイドライン, 日本海洋学会.
13. 石井雅男・小杉如央. 2015. 第3巻 採水分析I(溶存態), 第5章 全アルカリ度(分光光度法) (G305JP:001-010) 海洋観測ガイドライン, 日本海洋学会.
14. 石井雅男・笹野大輔・中岡慎一郎・小杉如央・亀山宗彦・川合美千代. 2017. 海洋の生物地球化学的変化, 「海の温暖化」第3章, 海洋学会編, 朝倉書店. 印刷中
15. Jaffe, R., K.M. Cawley and Y. Yamashita. 2014. Applications of Excitation Emission Matrix Fluorescence with Parallel Factor Analysis (EEM-PARAFAC) in Assessing Environmental Dynamics of Natural Dissolved Organic Matter (DOM) in Aquatic Environments: A Review. In Advances in the Physicochemical Characterization of Dissolved Organic Matter: Impact on Natural and Engineered Systems (F. Rosario-Ortiz ed.) pp. 27-73, ACS Symposium Series, Vol. 1160, American Chemical Society.
16. 帰山雅秀. 2012. サケ属魚類による陸域生態系への物質輸送. 海洋保全生態学 (白山義久・桜井泰憲・古谷研・中原裕幸・松田裕之・加々美康彦編). pp. 26-28. 講談社.
17. 帰山雅秀. 2012. サケ・マス類. 最新水産ハンドブック (木村伸吾・桜本和美ほか編). pp. 177-179.
18. Kaeriyama, M. and Y. Qin. 2014. Biological interactions between wild and hatchery-produced Pacific salmon. In: Salmon (eds: Woo, P. T. K., Noakes, D. J.) pp. 223-238. Nova Science Publishers, Inc.

19. 清田雅史. 2016. 海洋生態系モデル. In 水産海洋ハンドブック第3版(竹内俊郎, 中田英昭, 和田時夫, 上田宏, 有元貴文, 渡部終五, 中前明 編) pp. 132-134. 生物研究社, 東京.
20. 村上裕一. 2016. 技術基準と官僚制: 変容する規制空間の中で. 岩波書店.
21. 村上裕一. 2016. 政治と公共政策. 公共政策学の将来 — 理論と実践の架橋をめざして, 北海道大学出版会.
22. 西本健太郎. 2015. 北極航路における沿岸国規制と国際海峡制度. 国際海峡, 坂本茂樹編, 東信堂.
23. 西本健太郎. 2013. 「スヴァールバル諸島周辺海域の国際法上の地位」奥脇直也・城山英明編『北極海のガバナンス』 pp. 143-168, 東信堂.
24. Ochiai, S., S. Nagao, T. Itono, T. Suzuki, K. Kashiwaya, K. Yonebayashi, M. Okazaki, M. Kaeriyama, Y. Qin, T. Haswgawa and M. YAMAMOTO. 2015. Recent eutrophication and environmental changes in the catchment inferred from geochemical properties of Lake Onuma sediments in Japan. In Earth surface processes and environmental changes in East Asia (KASHIWAYA, K, J. SHEN, and J. Y. KIM, eds.) pp. 69-79. Springer, Tokyo.
25. Ogawa, H., K. Kogure, J. Kanda, F. Hashihama and M. Suzumura. 2014. Detailed variations in bioactive elements in the surface ocean and their interaction with microbiological processes. In Western Pacific Air-Sea Interaction Study (M. Uematsu, Y. Yokouchi, Y. W. Watanabe, S. Takeda and Y. Yamanaka eds.) pp. 177-197, Terrapub, Tokyo.
26. Qin, Y, G. Ogawa, Y. Shimizu, K. Yamane and M. Kaeriyama. 2016. Early ocean life history of juvenile chum salmon *Oncorhynchus keta* populations in the Iwate coastal ecosystem after the Great Tohoku Earthquake and Tsunami. Marine ecosystem after Great East Japan Earthquake in 2011: Our knowledge acquired by TEAMS (Kogure, K., M. Hirose, H. Kitazato and A. Kijima eds.) pp. 111-112. Tokai University Press, Tokyo.
27. Saito, H. 2016. Plankton Net. In: Guideline of Ocean Observations Volume 6, Plankton and Benthos, The Oceanographic Society of Japan, ISBN 978-4-908553-27-1, G601EN:001-009.
28. 鈴木光次. 2016. 基礎生産過程. 現代生態学講座「海洋生態学」(日本生態学会編), 122-139, 共立出版株式会社.
29. 鈴木光次. 2015. 基礎生産. 海洋観測ガイドライン, G407JP:001-003, 日本海洋学会.
30. 鈴木光次. 2015. 植物色素. 海洋観測ガイドライン, G404JP:001-005, 日本海洋学会.
31. 武田重信. 2013. 第15章 海のいとなみ. 農学入門- 食料・生命・環境科学の魅力 -(安田弘法, 中村宗一郎, 太田寛行, 橘勝康, 生源寺眞一 編著), 養賢堂, 389-419.
32. 津田敦・森田健太郎 編・著. 2016. 海洋生態学. 共立出版, 305pp.
33. 都留康子. 2015. 『国際関係学』滝田、大芝、都留編著(有信堂)第IV部第1章 21世紀の地政学第3節海洋秩序、第4節北極問題, pp.163-169.
34. 都留康子. 2014. 国家管轄権外の海洋生物多様性の保全をめぐる制度間の相互作用—グローバル化時代の法と政治—, グローバル化と社会科学, 中央大学社会科学研究所.
35. 上田宏・帰山雅秀・秦玉雪 他. 2015. 三陸のサケ. 北海道大学出版会. 208 pp.
36. 渡邊研太郎・古谷 研. 2012. 海氷域の生物を支える基礎生産. 永延幹夫・村瀬弘人・藤瀬良弘編「南極海」123-130, 東海大学出版会, 東京.
37. 八木信行. 2013. エコロジーをデザインする—エコ・フィロソフィーの挑戦, 春秋社, pp. 114-133.
38. 山村織生・津田敦・鈴木光次・高橋一生. 2016. 海洋生態系の食物関係. 現代生態学講座「海洋生態学」(日本生態学会編), 140-170, 共立出版株式会社.

39. 山下洋平. 2016. 極域海洋の非生物態有機物動態, 低温環境の科学事典, 河村公隆 他編, 朝倉書店, 82-83.
40. 米崎史郎・牧野光琢. 2016. 第6章生態系管理の考え方. In. 魚たちとワシントン条約: マグロ・サメからナマコ・深海サンゴまで, pp. 121-133, (中野秀樹, 高橋紀夫 編) 文一総合出版, 東京.
41. 芳村 毅・橋濱史典・梅澤 有・鈴木光次・横川太一・佐藤光秀・太田尚志・太田秀和. 2015. 海洋観測ガイドライン第四巻 採水分析 II (粒子態). 日本海洋学会編.
42. Yoshimura, T., F. Hashihama, Y. Umezawa, K. Suzuki, T. Yokokawa, M. Sati, H. Ota and H. Ota. 2016. Guideline of Ocean Observations, Volume 4, Seawater Analysis II (Particulate Substances). Ed. The Oceanographic Society of Japan.

## 産業財産権

なし

## その他

領域ホームページ< <http://ocean.fs.a.u-tokyo.ac.jp/>>を開設し、学術用語の説明、計画・公募班による研究紹介、成果紹介、海外派遣報告等の研究情報を一般の方向けに発信した。

### 主催シンポジウム (全 11 件)

1. 「Mini-workshop of carbon cycle」、東京、2017年3月8日
2. 「海洋ガバナンスと科学のよりよい接続を模索する: Exploring Better Links between Maritime Governance and Science」、東京、2017年1月24日
3. 国際シンポジウム「国家管轄圏海域外の海洋生物多様性 (BBNJ) に関する国際シンポジウム」、東京、2016年12月10日
4. 国際シンポジウム「Developing New Ocean Provinces on Their Biogeochemistry and Ecosystems」、東京、2015年12月3-4日
5. シンポジウム「オーシャン・ヘルス・インデックスを用いた地域アセスメントの可能性について」、東京、2015年7月1-2日
6. 「Role of Scientific Expert in Climate Change Impacts on Fisheries: A talk by an IPCC-AR5 lead author」、東京、2015年4月15日
7. 「国家管轄権外海域における生物多様性の管理: Managing biodiversity beyond areas of national jurisdiction」、東京、2015年3月17日
8. 国際ワークショップ “Toward the Better Collaboration between Scientists and Policy makers” 東京、2014年6月4日、30名
9. 国際シンポジウム“the 6th China-Japan-Korea IMBER Symposium: Ocean Ecosystem Dynamics and Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research” 東京、2013年10月3-4日 (IGBP/SCOR-IMBER との共催)
10. 国際シンポジウム「新しい海洋像: 海の機能に関する国際的な評価の現状」、東京、2013年10月1日
11. 「国際ガバナンスにおける科学の役割: The Place of science in international governance」、東京、2013年3月15日

### アウトリーチ活動

広報誌

1. 清田雅史. 2015. 海と漁業と生態系 8 : 生態系研究の今日と明日. ななつの海から 10: 18-22.
2. 清田雅史. 2014. 海と漁業と生態系 4 : Ecopath モデルを作ってみよう. ななつの海から 6: 13-21.
3. 額額慎也. 2012. Blue Earth118 号, 取材記事.

この他に、領域から年 2 号のニュースレターを発行

一般向け講演

1. 齊藤宏明. 2016 柏の葉アカデミア講座「天気と大漁」, 千葉.
2. 西本健太郎. 深海底における海洋科学調査：公海自由と深海底活動との調整に関する法的問題の検討. 第 2 回海洋法に関する国際シンポジウム：海洋資源の国際法, 2016 年 2 月 16 日, 東京
3. 額額慎也. 科学ライブショー「ユニバース」ゲストコーナー「海洋深層の変化を探る」, 2012 年 4 月 21 日, 東京.

小・中・高向け授業

1. 千葉早苗. 出前授業, 2014 年 10 月 6-7 日, 岡山県立倉敷天城中学.
2. 橋濱史典. 2013. 出前授業, テーマ「観測船で探る海の謎」, 広島県尾道市瀬戸田小学校, 東生口小学校, 南小学校の全小学生対象, 瀬戸田ベルカントホール.

サイエンスカフェ

1. 安中さやか. 海の恵み: 栄養塩—地道なデータの蓄積が明らかにする新しい海洋像—, 海のサイエンスカフェ, 2017 年 3 月 20 日, 東京.
2. 伊藤幸彦. 気候変動と海洋生態系～風が吹くとイワシが増える?～, 海のサイエンスカフェ, 2013 年 3 月 23 日, 東京.

メディア報道

1. 石井雅男. 海洋酸性化, 朝日新聞 Be (今さら聞けない+) , 2013 年 3 月 16 日.

ほか 5 件

平成 24 年度～28 年度、各年領域成果報告書 (未公表成果を含むため領域内限定配布)

## 研究成果

本領域では、領域主催の (独) 海洋研究開発機構学術調査船白鳳丸・新青丸航海 (図 1) および、その他の関連航海に計画・公募研究班メンバーが共同で観測・試料採取を実施し、得られた結果を領域内で共有するとともに班間連携により下記 8 件の分野横断的課題に取り組んで進めたことが大きな特色となった。

- 1) 海洋区系
- 2) 太平洋の二酸化炭素吸収
- 3) 太平洋における生物生産と栄養塩類の動態
- 4) 漁業資源としての広域回遊魚：市場性価値評価
- 5) Food service 予測
- 6) Ocean Health index /indicator

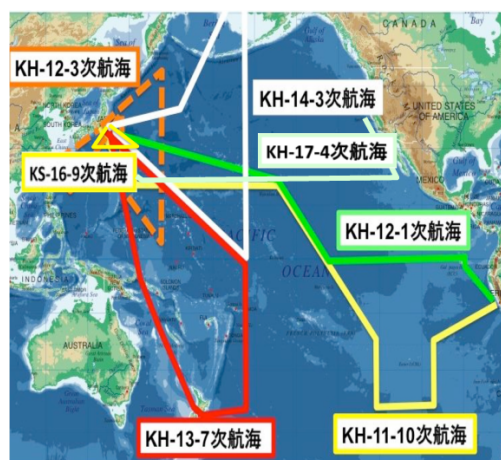


図 1. 領域主催の研究航海航跡図.



- 7) Ocean Vision for 2050
- 8) 安定同位体データベース (清田雅史) :

### 新たな海洋区系の確立

海の恵みは、海洋生態系を構成する多様な生物それぞれの活動としてもたらされることから、その生物多様性を支えている物質循環に着目し、それを駆動する一次生産に重点を置いて海洋区系を作成した。海洋における一次生産の律速因子は有光層への窒素・リン・ケイ素の供給であるため、その供給過程を検討した。まず、「モード水形成、中規模渦等の海洋物理過程が特異な生物・化学過程を励起し、その分布域が新しい区系として明瞭に区分される」との作業仮説を検証し、それを基に海洋区系を作成した。まず、黒潮・親潮海域の中規模渦、混合層発達過程に伴うモード水形成の過程研究、および太平洋広域観測から、この仮説は検証された。これを受け、中規模渦、モード水形成過程を含む海洋物理過程が栄養塩輸送に果たす役割を指標化して、太平洋の新しい海洋区系が作成された。

区系の定義には、躍層深度を指標する平均力学高 (MDT) と、作業仮説で提起したモード水形成に関わる最大混合層深度 (MLD)、中規模渦の活動度として海面高度の分散 (EDY) を因子として用いた。MDT と MLD が定常状態、季節的な栄養塩供給の指標となるのに対し、EDY は季節より短いスケールの渦による供給を指標する。渦に伴う栄養塩躍層の変動がもたらす栄養塩輸送の時間平均は、いくつかの仮定のもと、海面高度変動の分散に比例することが導かれる。よって本研究では EDY として衛星海面高度の分散を用いた。渦の寄与を考える EDY は MLD と同様、上記の作業仮説に関わるものである。

因子の定義は2段階で行った。Longhurst's province と知られる海洋区系 (Longhurst 1995, 2007) も、実際には province の上位階層として biome (polar/westerly/trades/coastal) が設けられている。本研究では、MDT を用いて基盤階層 (biome) を定義し、その細分として MLD および EDY を用いて細分 (第2) 階層 (province) を定義した。この定義に従って、物理過程に基づく太平洋の新しい区系を作成した。

Longhurst の province は、日射、成層、栄養塩、クロロフィル a 季節変動等、物理・化学・生物因子を総合的に考慮し、海域ごとの基礎生産速度の推定という実用的な目的に即して提案されたものであった。本研究領域では、複数の研究計画班が、異なる研究分野から独立に海洋区系を提案しているため、相互比較が可能であり、過程に即しているという点で Longhurst の区系よりもメカニスティックな提案ができる。

物理過程に基づいて定義された区系が、生物地球化学的な環境を反映するというモデルとしては、陸域の Köppen-Geiger 気候区分 (climate classification) が挙げられる。Köppen-Geiger 気候区分は、陸域を対象に、まず植生を反映する5つの気候帯 (zone)、熱帯、乾燥帯、温帯、亜寒帯、寒帯に分ける。これは植生を説明するよう想定されているが、定義に用いている因子は気温と降水量のみであることが重要である。5つの気候帯は降水量の季節変動により第2階層 (type) に細分、さらに気温を用いた第3階層 (subtype) に細分され、気候区分として定義される。Köppen-Geiger 気候区分は、気温と降水量のみで定義され、かつ植生や土壌を良く説明しているという長所があり、学界のみならず一般にも広く利用されてきた。

これまでの海洋区系に関する研究は、Longhurst (1995, 2007) 以来、ほとんどが海面クロロフィ

ル a 濃度を始めとする生物地球化学的因子そのものを定義に用いてきた。これは、海洋の「植生密度」の実態から直接的に区系を定義できるというメリットはあるものの、区系が分けられるメカニズムは曖昧になりやすくなるという問題がある。また、海洋の物理因子については地球システムモデル出力のアンサンブル平均で一定の精度で将来予測がなされているものの、クロロフィル a 濃度の予測は使用する海洋生態系モデルによって大きく異なるというのが実態である。

そこで本研究では、物理過程に基づく太平洋海洋区系で得られた知見と、領域内で提案された区系のうち海面クロロフィル a 濃度から推定した植物プランクトンサイズ組成に基づく区系を照合し、「植物プランクトンサイズ組成を説明する、物理因子で定義される区系」の提案を目的とした。

MDT は特定の等値線が亜熱帯循環・亜寒帯循環に対応するなど、個々の大洋の低・中緯度の外洋では非常に有用な指標である。しかし、日射の季節変動が大きく海氷も生成する極域や、水深が浅く陸水の影響を受ける沿岸域では必ずしも有効ではない。極域や沿岸域は、非常に高い生産性を示すことがあり、植物プランクトンサイズ組成において珪藻等に代表される大型のマイクロ植物プランクトンが卓越する。このため、これらの海域を区分できるアルゴリズムが必要である。また、大洋間では平均的な海水準が異なることから、同じ基準値で異なる大洋の亜熱帯・亜寒帯等の区系を定義することは困難である。

これらの問題に対応するため、本研究では MDT に加えて季節的な最低海面水温 (SST) と最高海面塩分 (SSS) を指標として加えた。SST は季節海氷が生じる極域、また恒常的に生産が高い沿岸域の緯度帯を識別する。SSS は主に降水が少なく塩分が高い大西洋、降水が多く塩分が低い太平洋を識別する。

海色情報によって求めた植物プランクトンサイズ組成 (Hirata et al. 2011) から計算した海洋区系と、栄養塩輸送に関わる物理過程 (海面高度・海面水温・塩分) で定義した区系は、物理で定義される極域・高緯度の沿岸域、亜寒帯域・低緯度沿岸域・沿岸湧昇域、温帯・赤道域、亜熱帯域と、概ね良く対応した。

さらに、新たに得られた物理過程に基づく区系は、海色情報を基に作成したクロロフィル a および栄養塩ベースの区系とも良く整合した。さらに同じ考え方により全球に拡張した区系を作成し、生態系構造との比較検討からその妥当性が確認された。

Longhurst (1995, 2007) に代表される既往の海洋区系は観測データベースを基に経験的に作成されたため区系が分けられるメカニズムが不明確で、将来予測につながらない問題があったが、本研究により得られた、新たな物理過程からの区系は有光層への栄養塩供給のメカニズムを基に構築した点で将来予測を可能とし、既往区系がもつ問題を解決した。本領域としてはこの物理過程からの区系を、降水量と気温から定義される陸上生態系の Köppen-Geiger 気候区分に対応するものとして本領域の標準区系と位置づけた。

この標準区系の検討に用いられた栄養塩やクロロフィル a 等の生物・化学パラメータによる海洋区系は、物理過程とは全く独立に以下のように作成された。まず、生元素海洋区系は、2000 年代

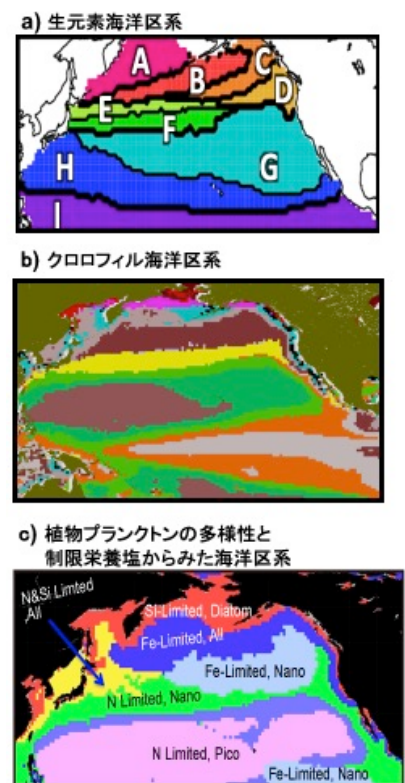


図2. 新たに開発/提案された生物・化学パラメータによる3つの海洋区系の原型。

に篤志船舶観測により得た栄養塩と炭酸系観測データの季節変動解析により、生物活動に関係の深い化学成分である主要栄養塩（硝酸、リン酸、ケイ素）と全炭酸（分子状  $\text{CO}_2$ 、炭酸イオン、重炭酸イオンの和）について、表層の時空間分布を高解像度グリッドデータとして算出し、それらの平均的な濃度分布と季節変化に基づき、北太平洋を区分し、各区分の経年変化を調べた。次に、クロロフィル海洋区系は、NASA が打ち上げた Aqua 衛星に搭載されている可視・赤外放射計（MODIS）から推定された 2003 年から 2012 年までのクロロフィル a（植物プランクトンの指標）データを用いて、その季節変化に基づき、北太平洋を区分し、各区分の経年変化を調べた。第三には、植物プランクトンの多様性から海洋区系を求めた。すなわち、植物プランクトンは分類群により必要とする栄養塩の種類・量に違いがあり、海洋中に存在する各種栄養塩の濃度にも時空間的に大きなばらつきがある。よって、生物の変動と、物理・化学環境の変動の間をつなぐ海域区分として、植物プランクトン多様性と栄養塩制限に注目した海域区分を開発した。手順として、①海色衛星のアルゴリズムを利用し、各海域で優占する植物プランクトン分類群（サイズ組成）を推定し、②海洋生態系モデルの方程式系から植物プランクトンの分類群ごとに栄養塩制限の時空間分布を推定し、③両者の組み合わせとして、各海域で優占する分類群が、海域毎にどのような栄養塩制限を受けるのかを明示する海洋区分を示した。さらに、温暖化シナリオに基づく CMIP5（国際的な気候モデルの相互比較プロジェクト）の 12 のモデルの中央値を用いて、21 世紀末の、植物プランクトンの優占分類群の分布および栄養塩分布の変化を求め、両者の組み合わせから、同海洋区系の分布の変化を将来予測した。

生元素海洋区系では、北太平洋を栄養塩や炭酸系の季節変動パターンが異なる 9 つの区分に分類された（図 2 a）。クロロフィル海洋区系では、植物プランクトンの季節変動パターンの違いにより 18 の区分が得られた（図 2b）。植物プランクトン多様性海洋区系では、植物プランクトン分類群とその栄養塩制限の組み合わせにより（全球で）23 の区分が得られた（図 2c）。

本領域で作成された区系は、従来の海洋区に代表されるような、固定された境界を設定するのではなく、経年的な気候変化や海洋環境変動に応じて変化する「動的」な境界を持つ海洋区が開発されたことが大きな特徴である。生元素海洋区とクロロフィル海洋区においては、海洋区境界の経年変動が大きい海域が明らかになった。年により異なる区に分類される頻度の高い海域は、生元素や生物生産の季節変動パターンが変わりやすい海域を示しており、今後予測される全球的な環境変化に対してこれらの区系がどのような影響を受けるかは特に中止する必要がある。植物プランクトン多様性海洋区の結果は、一見同種のプランクトンが優占していてもバックグラウンドの生物地球化学的なメカニズムには海域間で大きな違いがある可能性を示唆している。例えば北太平洋亜寒帯の沿岸域では珪藻類を含むマイクロ植物プランクトンが優占しているが、ベーリング海では窒素とケイ素が成長を制限し、カムチャツカ半島南岸域では鉄制限が、オホーツク海北部では鉄と窒素の制限が重要であることがわかった。これらの知見は、将来の栄養塩分布が変化した場合の海域の生態系構造の変化を予測する上で有用な情報となる。同海洋区の将来予測実験の結果からは、温暖化により鉄制限の緩和される南大洋や北太平洋亜寒帯域、リン制限となる西部北太平洋亜熱帯域等で植物プランクトンの優占種のシフトに伴い、その機能的多様性が顕著に変化することが示唆された。標準区系を含めてこれらの区系は今後の海洋観測データあるい

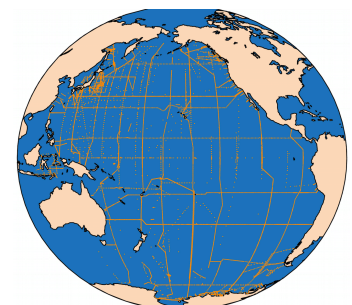


図 3. GLODAPv2 測点図。

は海洋環境予測データを、今回開発されたアルゴリズムに適用することによって将来予測が可能である点において大きな成果であると考えます。

生物・化学パラメータによる海洋区系としては、この他に、ナノモルレベル栄養塩、蛍光性溶存有機物、溶存鉄、植物プランクトン、細菌、カイアシ類、窒素固定、アカイカ、サケ類・マグロ類等の高次捕食者、小型ハクジラ類等多くの区系を得ることができた。また、太平洋のCO<sub>2</sub>・化学データベース PACIFICA を 2013 年に公開し、さらに、国際海洋炭素観測連携プロジェクトの下で最新の観測データを追加し、全球規模のデータベース GLODAPv2 (図 3) を公開した。

海の恵みは、水産物ばかりでなく、CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> 収支などの大気中のガス成分の調整、気候の安定化、有機物を分解して栄養塩を再循環させるなどの循環機能、廃棄物や有害物質の無機化・無毒化、さらには清浄な景観の維持など多様な内容を持つ。それらの持続的な利用を図るためには、単一の区系ではなく、関連する諸要素の区系をベースに検討することが求められるが、これまでは知見が乏しかったため実際には必ずしも適切な区系ではなく、代用区系を使わざるを得なかった。本領域により、多くの区系からなる整合的なセットが得られ、多様な恵みに対して着目する恵みに応じて関連する区系を選択して海洋ガバナンスを検討することが可能になった (図 4)。

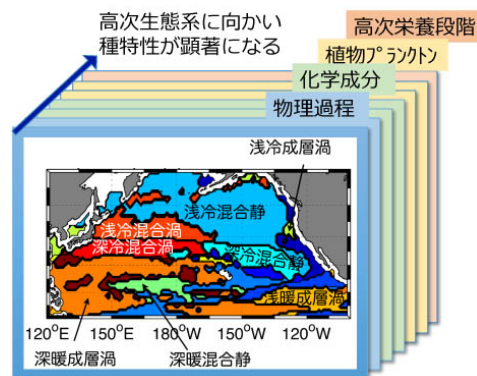


図 4. 区系セットのイメージ。

### 物質循環および生態系機能の解明

海洋区系確立の過程で行った海洋観測 (図 1) によって多くの資料及びデータが得られ、太平洋各海域における物理・化学・生物学的知見が集積し多くの成果が得られた。

- ・窒素・炭素安定同位体比分析による太平洋外洋域漂流区食物網構造

近年貧栄養海域における窒素供給、物質生産において、窒素固定生物が従来考えられてきた以上に主要な役割を果たしていることが近年明らかになってきた。その一方で、窒素固定により海洋に供給された窒素が食物網を通して生態系全体でどのように利用されているかについての知見は乏しく、この傾向は特に太平洋で著しい。窒素および炭素の安定同位体比は、生物の栄養段階や捕食-被食関係の推定に従来から利用されてきたが、近年、懸濁粒子中の窒素同位体比が窒素固定過程の解析に有用であることが広く認識されるようになってきた。そこで、中部太平洋の南半球亜熱帯から亜北極の海域で、幅広い栄養段階の生物および懸濁態粒子の炭素・窒素安定同位体比の解析を行い、亜熱帯海域における食物網での窒素固定由来の窒素の寄与を明らかにするとともに、太平洋の広範な海域における食物網構造を緯度的に比較して、海

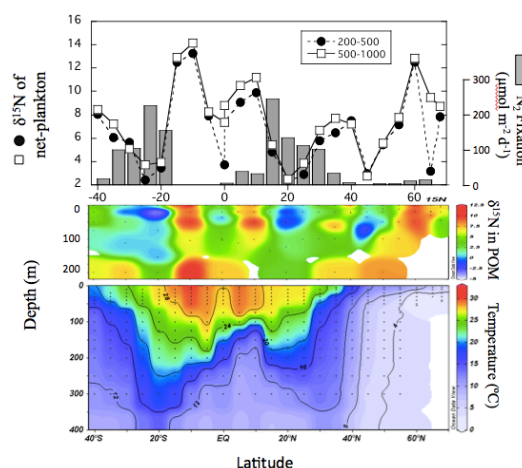


図 5. 中央太平洋 (西経 170 度) 南北断面における窒素固定活性と動物プランクトンの窒素安定同位体比 (上)、POM 窒素安定同位体比分布断面 (中)、水温断面 (下)

域ごとの特徴を解明することを目的とした。

西経170度線上の40° Sから68° Nの間の計24測点において採取された懸濁態粒子 (POM)、0.2 - 0.5 mm、0.5 - 1.0 mm、> 1.0 mmにサイズ分画したネットプランクトン試料、高次捕食者 (イカ、魚)、魚類マイクロネクトンおよび大型プランクトンの炭素及び窒素同位体比を測定した。

POMの  $\delta^{15}\text{N}$  は緯度によって大きく変化し、10 - 15° Sおよび10 - 15° N、40° Nの移行域、55° N以北で5 - 10‰程度と高く、一方、赤道、亜熱帯貧栄養海域 (15 - 35° N、20 - 40° S) および45 - 50° NのHNLC海域では2‰以下と低かった (図5.)。赤道及びHNLC海域における低いPOMの  $\delta^{15}\text{N}$  は、これらの海域の表面の硝酸塩濃度が5  $\mu\text{M}$ 程度と高いことと太平洋における有光層以深の硝酸塩の  $\delta^{15}\text{N}$  が5 - 8‰程度であることから考えて、基礎生産者の硝酸塩取り込みに伴う同位体分別効果に起因していた。一方、南北亜熱帯海域における  $\delta^{15}\text{N}$  が低い海域は、窒素固定活性の高い海域とほぼ一致した。さらに光量層100%、25%、10%および1%におけるPOMの  $\delta^{15}\text{N}$  と各層の窒素固定活性の間には、一貫して有意な負の相関が認められた。以上から、亜熱帯海域における低いPOMの  $\delta^{15}\text{N}$  は窒素固定に起因しており、亜熱帯海域の基礎生産が窒素固定由来窒素に依存することが明らかとなった。0.2 - 1.0 mmのネットプランクトンの  $\delta^{15}\text{N}$  は、POMの窒素安定同位体比と同様の変動パターンを示し、一貫してPOMよりも一栄養段階分の変化に相当する3から4‰程度高かったことから0.2 - 1.0 mm画分のプランクトンがPOMの直接の消費者であると考えられた。

また、ハダカイワシ科魚類を中心としたマイクロネクトンもPOM、ネットプランクトンと有意な正相関をしめた。このような傾向は観測を行った全海域で認められたことから、硝酸塩とともに窒素固定に由来する窒素が二次生産に直接寄与し、マイクロネクトンの生産に寄与していることが示唆された。

各海域におけるPOMからマイクロネクトンの  $\delta^{13}\text{C}$  vs.  $\delta^{15}\text{N}$  ダイアグラムは、極域大陸棚海域を除き全ての海域で有意な正の直線関係を示した (図6.)。窒素固定の高い亜熱帯域は動物プランクトン、マイクロネクトンの同位体比が南北20-25度 (窒素固定中心域) とそれ以外の海域 (窒素固定境界域) で異なる場所にプロットされたため、それぞれの海域をさらに区分したところ、いずれもさらに高い相関係数を示す直線関係が認められた。この結果、太平洋外洋域では、海域に関わらず基礎生産者から高次捕食者に至るまで、物質転送過程が一定であることが示された。また窒素固定が活発な貧栄養海域では、生物的に固定された窒素が生食連鎖により高次生産に寄与していることが明らかとなった。このような海域は西部北太平洋に広く分布していることから、窒素固定者がこの海域の基礎生産者として重要である可能性が示された。また本研究の結果はLonghurst (1995, 2007)により提唱された亜熱帯海洋区系内に、窒素固定と硝酸塩に依存した窒素供給過程の異なる二つの食物網が存在していることを示している。懸濁態有機物からマイクロネクトンまでの炭素窒素同位体比解析から、太平洋外洋域では、生態系構成者は多様でも、生態効率などの「食う一食われる」の物質転送過程が海域に関わらず一定であること

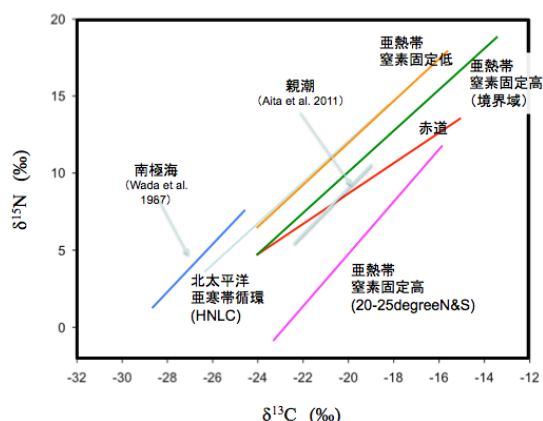


図6. 太平洋外洋漂流区各海域食物網 (POM-動物プランクトン-魚類マイクロネクトン)における炭素・窒素安定同位体比の関係。南極海 (Wada et al. 1967)、親潮 (Aita et al. 2001)の既報値も同時に示した。

を示し、窒素固定が活発な海域では、固定窒素が高次生産にまで大きく寄与していることが初めて明らかになった。

この他にも多くの成果が変えられた。これまでにまとめられた主なものを以下に列記する。また、未分析及び分析途中の試料が多くあるため、順次成果の公表が期待される。

- ・ 北太平洋における表層栄養塩の長期変動の解明

51年間にわたる表層栄養塩データベースを解析して、太平洋十年規模振動と North Pacific Gyre Oscillation により栄養塩分布が変化する様態を明らかにし、海洋区系の変動を解明した最終成果のための基盤を作った。

- ・ 北太平洋亜寒帯循環内の塩分長期変動の解明

北海道沖で観測される溶存酸素や各種栄養塩などの約 20 年周期の変動が地衡流により北太平洋東部に伝搬し、東部の環境変動と結びついていることを明らかにした。

- ・ オホーツク系冷水による黒潮系高気圧渦の再生機構の解明

黒潮続流から切り離された高気圧生渦が、冷却の進んだ末期に低温・低塩分・低渦位の水塊を取り込み高気圧性循環を保ったまま冷水化することを明らかにし、この過程で栄養塩や鉄濃度の異なる多様な水塊の輸送、混合過程を励起することで、低次生産に大きな影響を及ぼすことを明らかにした。

- ・ 太平洋における珪藻類の生物地理の解明

熱帯から亜寒帯域にわたる海域で 18S rDNA 解析から、珪藻類群集の組成を調べ、各種の分布、海域毎の種多様性の特徴、および環境要因との関係を明らかにした。

- ・ 太平洋熱帯・亜熱帯海域におけるカイアシ類の群集構造の解明

ネット採集試料から抽出した DNA の 28S D2 配列から得た MOTU を解析し、カイアシ類群集の分子生物地理を太平洋で初めて提示した。

- ・ 太平洋における窒素固定の南北分布の解明

赤道域から極域まで南北断面の窒素固定者および活性を明らかにした。ベーリング海で顕著な活性を初めて検出し、従来の窒素固定の全球見積もりが過少なことを指摘した。

- ・ 南太平洋における窒素固定者の東西方向での違いの発見

赤道域から極域まで南北断面の窒素固定者および活性を明らかにした。ベーリング海で顕著な活性を初めて検出し、従来の窒素固定の全球見積もりが過少なことを指摘した。

- ・ 易分解性 DOM と従属栄養細菌群集によるその利用過程

易分解性 DOM の代表として溶存遊離態アミノ酸 (DFAA) に着目し、超高速液体クロマトグラフィー (UHPLC) を導入した海水中での微量濃度レベルの測定技術を確立し、16 種類のアミノ酸からなる DFAA に対し、中部北太平洋表層における南北断面分布図を初めて明らかにした。

- ・ 太平洋における硝化過程の解明

赤道域から北極海まで、太平洋では初めて網羅的に硝化活性を調べ、有光層内での顕著な硝化活性を検出し、硝酸塩の取り込みとの比較から、従来の新生産が過大評価であることを明らかにした。

- ・ 北太平洋における鉄の供給とその生物地球化学的インパクトの評価

鉄の供給不足で栄養塩が余っている北太平洋亜寒帯域表層への鉄の供給および鉄供給による生態系や生物地球化学過程の応答をレビューし、研究課題を整理した。

- ・ リン酸枯渇域におけるリン酸エステラーゼ活性の解明

リン酸がナノモルレベルで枯渇する西部北太平洋亜熱帯域において、リン酸の代替としての有機リンが利用される様態を、エステラーゼ活性から明らかにした。

- ・ 西部北太平洋における高次捕食者とその餌料の長期変動の解明

西部北太平洋における高次捕食者とその餌料の 50 年にわたる長期変動特性を解明して、Ecopath モデルによる食物網構造の解明のための基盤的知見を得た。

- ・ 西部北太平洋におけるマイルカ類の時空間利用様式の解明

マイルカ類 4 種について、炭素窒素安定同位体比を食性指標にした太平洋各海区の索餌場としての利用様態解析から、餌の競合とそれを回避する棲み分け状況を明らかにした。サケ類各種の摂餌生態および個体群動態と海洋環境変動の関係を明らかにし、21 世紀末には、サケの生息域が北方に移動し、チャクチ海全域に拡大する可能性を示した。

### 社会的共通資本としての海洋の価値評価

海洋の価値評価を顕示選好法と表明選好法を用いて行った。顕示選好法では、市場価値のある恵みとして公海の漁業資源を対象とした。具体的には、成長に伴って複数の区系を回遊する広域回遊魚が、海洋の生産性を利用する様態の解明を通じた水産物の価値評価を目的とした。まず、サメ類、マグロ類、サケ類、イカ類など外洋高次捕食者群集解析から、北太平洋を北方区・南方区・沿岸区に区分し、Ecopath モデルによる各区系の食物網構造の解析から各生物群の現存量、栄養段階と捕食被食関係を表したフローダイヤグラムを得た。これを用いて水揚げ量を得るための一次生産必要量と、漁獲による水産物の間引きによって高次捕食者の餌がどれだけ失われているかを割り出し、各海区の価値を、餌を指標にして評価した。サケについては、北太平洋亜寒帯域における各種の成長および回遊解析から、温暖化に伴う生息域の将来予測を行った。さらに生態系モデルによる餌料動態解析と回遊シミュレーションから日本系サケの成長に利用される一次生産量、動物プランクトン量を見積もり、放流サケを支える各海域の相対的重要性を見積もった。その結果、日本系サケはベーリング海の基礎生産を最も利用しており（全利用の 55.4%）、次いでアラスカ湾（35.0%）、西部亜寒帯海域（6.8%）、オホーツク海（3.0%）の順となっていた。サケの餌消費量は、餌の消費率と体重の積で表される。それらの値は、生物エネルギーモデルと低次海洋生態系モデル NEMURO を結合したモデルを用い、サケ回遊経路に基づいた 4 ボックスモデルで、海洋年齢 4 歳の夏季まで計算を行った。これを基に、この動物プランクトン量を市販オキアミで代替した場合、漁獲金額 735 億円（2006 年水揚げ）の放流サケの漁獲高のために約 2 兆円の餌代（シャドウコスト）となることが分かった。

このように広域回遊魚について魚種別に海区ごとの価値を代替法によ評価する手法を確立することができた。一方、魚種ごとではなく水産物供給として海区の価値を貨幣換算した。太平洋各海域の一次生産量から漁業生産を求め、その価値を経年魚価換算係数を用いて貨幣価値に換算して、各海域の貨幣価値を計算した。計算結果を全球的なマップとして示した(図7)。単位は年間1ヘクタール当たりの生産金額(米ドル)である。基礎生産量をベー

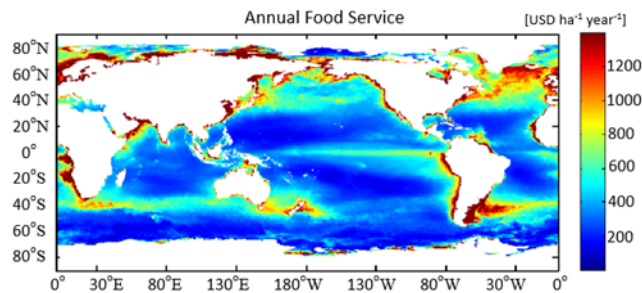


図7. 漁業資源を基準とした海域の貨幣価値マップ(2010年時点)。

スに計算しているために、市場メカニズムを考慮しなければ、将来の価値生産の予測ができるという利点がこの方法にはあるが、図から明らかのように、栄養塩に乏しく基礎生産量の低い外洋の価値は、基礎生産量の高い沿岸域に比べて低く表現されてしまう。実際には、沿岸と外洋のような異なる海区间には、広域回遊魚が外洋で餌を利用することなどを含めた物質やエネルギーの交換があり、その連関があって、物質生産が支えられているので、外洋が存在せずに沿岸の機能が保たれることはあり得ない。マグロを例にとると広域回遊魚は稚仔魚の段階では沿岸の生産力を利用するが、成長すると広域を回遊しながら成長する。そうした時空間的な海洋利用が魚種によって多様性であるため、海区そのものの貨幣価値を求めるためには、魚種毎に海域利用を切り分けて、それらを海区ごとに合算しなければならないが、そのために必要な多種多様な魚種をカバーした生態的知見が現時点では圧倒的に不足している。現在の水産学・海洋学では、海区间の物質やエネルギーの連関をまだ正確に描けないために、マップとして表現した場合に、海区间の価値の差が大きく表現されてしまう。これは、このマップの弱点である。今後は、海区间の連関を明らかにすることが課題となる。

表明選好法は、実際の限界価値ではなく、限界価値を作り出す人々の価値観をとらえている。まず、人々の価値観と人々が海洋サービスから受ける効用の関係に注目した。日本の居住者の場合、海洋の生態系サービスを、日常生活に不可欠なサービス、日常生活では直接に不可決性を認識しないサービス、文化的なサービスの3つのカテゴリーで認識しているものの、不可欠性の認識の大きさと、生態系サービスの維持に貢献しようとする意志の強さの間に、絶対的な相関を持たないことが明らかになった。そこで、人々の日常生活における行動決定にみられる性格的な傾向と、支払意志額との関係を知ら得るために、社会心理学の手法を応用して、性格特性のグループごとの性格特性の違いを明らかにするとともに、従来のコンジョイント分析の方法を改良して、回答者が感じる異なる生態系サービスに対する効用によって、回答者をクラスター分けして、クラスターごとの性格的特性を分析する方法を開発して、両者の関係性を分析した。その結果、科学情報や将来予測に対する信頼性の高さは、支払意志額の高さに必ずしも結びつかないこと、高い支払い意志額は、人が生態系サービスから受ける効用の認識ではなく、公共心のような、利他的な欲求に強く関係することが明らかになった。一方、支払意志がないフリーライダーは公共心が低く他者とのつながりも弱いこと、さらに即物的な性向がある。支払意志額が高い回答者とフリーライダーはともに約20%弱と同程度存在した。これらの結果は、人々の生態系サービスの保全に対する意識を涵養していくための、政策的な研究の基礎として活用されていくものと考えられる。さらに、海の恵みに対する支



払意志額を算出し、回答者の日常の選択行動との関係性を探索した。その結果、海洋生態系保全に対する支払意志額が高い回答者は公共心が高く他者とのつながりも強い一方、支払意志がないフリーライダーは公共心が低く他者とのつながりも弱いこと、さらに即物的な性向があることが明らかとなった。

両選好法に加えて、非市場性価値評価として太平洋の二酸化炭素吸収能の気候工学的評価を数値モデル解析により行った。鉄制限を受ける海洋区での鉄肥沃化による二酸化炭素吸収と一次生産の変化を解析したところ、散布海域によっては散布海域とは遠隔の海域で一次生産が減少する負の影響が現れること、散布による効果は海域により異なることなどから、必ずしも効率的な二酸化炭素吸収にならないことなどを見出した。このように鉄散布の不確実性の大きさ、および、実施するにしても広域的な海洋監視が必要であることが明らかとなった。

### 海洋ガバナンスのための国際的合意形成

科学的な知見が国際社会での合意形成や意志決定に取り入れられるための条件解明を行った。長年にわたり国際的な合意形成について経験が蓄積されている漁業についてみると、沖合域とくに外洋域やそで行われる漁業は、空間的には陸上から観察しにくい対象であり、また時間的にも将来的な環境変動などの不確実性が存在する。その中で関与するステークホルダーは、少数の漁業者と、保全活動に熱心な NGO、さらには保全のコスト負担に無関心な国、便益の配分を受けることには関心を有する国などが存在する。このため、このような外洋域の生物資源の特質が、国際的な合意形成をどのように阻害または促進するのかといった面が重要な要素研究であった。

恵みを持続的に利用するためには恵みを生み出す多種多様な生物の生存が鍵であるため、そのための法的枠組みの設置を検討している国連『国家管轄権外区域の海洋生物多様性 (BBNJ)』を巡る国連での議論を主な題材とした。国家管轄権外区域の海洋生物多様性の保全と持続可能な利用に関する新協定の作成は、今後の海洋ガバナンスのあり方を大きく左右することになる展開として大いに注目され、また、本領域の海洋学的成果が社会実装につながる観点からも重要な課題である。これに加えて生物多様性条約 (CBD) や、生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム (IPBES) についても、BBNJ との関連する部分を研究の対象とした。これら会議では領域メンバーが当該交渉における我が国代表団メンバーとして出席し、参与観察を行うとともに、インタビューと資料解析を実施した。

国連 BBNJ の会合では、4つのパッケージ、すなわち海洋遺伝資源とその便益共有、海洋保護区、環境影響評価、キャパシティビルディングについて議論がなされているが、それぞれにおいて途上国と先進国の関心が異なり、例えば海洋遺伝資源とその便益共有は途上国の関心事項である一方で、欧米を中心とした先進国の関心は海洋保護区や環境影響評価に偏っていることが現地で確認できた。また、ウェブサイトで公表されている各国の発言内容についてテキストマイニングを行い、頻出語などを調べたところ同様の傾向を数字として表すことができた。また、4つのパッケージ案件について時間軸的にペイオフを検討したところ、海洋保護区については保護をするためのコストは漁業海域の放棄などの形で短期的に発生するのに対し、保護をした便益は将来定期に発生し、かつ不確実性も高いとの特色があること、また海洋遺伝資源については、利益を配分する側の負担は将来発生し、利益を受け取る側の便益も将来生じるものでかつ不確実性が高いとの性質があることが分かった。また、NGO の影響を把握するために、国連海洋法本部から 9 回の BBNJ ワーキンググループ

の会合出席者リストを入手して分析した。この結果、1,523人が少なくとも1回の会合に出席をしたこと、ただし何回も出席を重ねる参加者は少なく、5回以上の会合に出席した参加者は45人に過ぎなかったこと、そのうち36人はNGOの代表であったことが分かった。また出席回数が多い人物はOECD加盟国など先進国からの出席者であることも分かった。なお、9回すべての会合に出席した人間は4人であり、全て先進国の出身者であった。その一方で、途上国からの出席は会合1回または2回のみにとどまっているケースが多く、6回以上BBNJワーキンググループに出席した途上国の代表は皆無であった。このような状況で、NGOが存在感を有していることは、インタビュー調査でも確認できた。さらに先進国であっても、代表団に科学的な専門知識を有する者が少ないため、NGOの役割が増していると述べるとのインタビュー結果も得られた。また代表団個人個人のパーソナルなつながりが重要であるとの指摘も得られた。以上の結果を総合すると、BBNJ締結のための条件としては、条約そのものはスケルトン的な枠組みだけの大枠合意とし、細部については年次会合で決定すること、その際は、当事者間の時間的なペイオフのずれを含む不確実性に対する考慮や、交渉参加者間の信頼関係の醸成を図ることで、合意形成を達成する道が存在していると、結論される。

さらに、海洋ガバナンスに海洋学的知見が円滑に接続するかという観点から参与観察を行った。BBNJ準備委員会第2回会合終了時点で議長が取りまとめたペーパーは、新協定に盛り込むべき指導原則・アプローチとして見解の収斂があった項目のリストに科学的アプローチ及び最良の科学的情報の利用を挙げていた。その後もこの点について異論は全く見られない。第3回会合ではさらに、科学委員会または科学技術助言機関を設置すべきことを多くの国が提案しており、新協定の枠組みへ科学的な知見の導入を制度的に確保するために、何らかの科学的機関を設けることが必要であるという点についてもコンセンサスが生じつつある。したがって今後問題となるのは、科学的アプローチ及び最良の科学的情報の利用を実現するために、どのような形での科学的機関の関与が適切かである。現時点までの科学的機関に関する主な提案としては、海洋保護区等の区域型管理ツールの設定プロセス及び環境影響評価の実施・レビューに関与させるべきであるとするものが提出されている。もっとも、新協定の基本的な枠組み自体についてコンセンサスが得られていないことから、現段階では新協定における科学ガバナンスの具体像に関する十分な議論には至っていない。科学ガバナンスのあり方は新協定交渉のための政府間外交会議に持ち越される可能性が高いが、新協定にとって何が適切な形態であるのかは新協定全体の制度設計を踏まえて、今後十分に検討される必要がある。では、BBNJに関する今後の検討において、科学とガバナンスの接続という観点で、どのような論点が生じうるであろうか。第一に、科学的機関が設置されるのであれば、締約国会議等からの諮問を受けた場合のみ答申を行うのか、あるいは科学的機関自らが調査機能を有し、問題提起等を行うこともあるのかという点である。第二に、科学的機関の委員の選定方法である。第三に、紛争解決における科学的機関の役割である。最後に、科学的機関が対象とする問題の性質をどのように線引きするかも論点となりうる。BBNJに関する諸課題には、トランスサイエンス問題が多く含まれる。このとき、科学的機関はトランスサイエンス問題に対処することが期待されるだろうか。トランスサイエンス問題には、科学者と意思決定者が双方向にやりとりできる場（境界組織）を設ける必要がある。

国連海洋法条約の採択から35年が経過しようとしているが、海洋ガバナンスとして対応しなければならない問題は、当時に比べて格段に複雑化している。海洋科学の進展により、海洋の資源や機能が新たに発見されたことで、社会はこれらをどのように扱い、配分するかについて新たなガバナ

ンスが必要としている。つまり、社会の既知の問題を解決するために科学を利用するのではなく、科学が新たな問題の存在を社会に対して示している状況へと変化してきた。問題解決のための科学から、問題定義のための科学へと転換してきたのである。よって、科学の側から社会に対して、新たなガバナンスの必要性を提起するという状況に至っている。しかし、科学が問題定義の機能を担うと、特定の問題への言及を回避／促進したい利害関係者による科学への介入が強まり、結果として科学が政治性を帯びることは不可避である。PostTruth や AlternativeFacts というフレーズは、政治性があまりに強くなり、科学の自律性が失われつつある現状を示唆している。しかし、科学の進歩が自動的に新たなガバナンス上の問題の発見へとつながらざるを得ない段階へと至ったいまでは、科学が問題定義の役割を放棄することはできない。このような状況で、科学者のコミュニティはいかなる態度をとれるだろうか。「責任あるアドボカシー」という概念も提唱されているが、社会との関係を完全に遮断することなく、かといって特定の利害関係者の利益のために機能するわけでもなく、科学者のコミュニティが将来世代を含めた人類のために問題の存在や解決策を示すことができる枠組みがいま求められているのであろう。本領域は海洋学において初めて社会科学分野の研究者と連携した大型研究として、これからの課題を数多く発掘することができた。新たな海洋ガバナンス学の萌芽と位置づけられる。