



2026.1.30

文部科学省と附置研・センターとのランチミーティング

有害有機物の海洋動態に基づく 日本海における越境汚染の実態

金沢大学 環日本海域環境研究センター
低レベル放射能実験施設 助教

松中 哲也



2012年

東海大学大学院 博士後期課程修了 博士(理学)



静岡県静岡市
(望星丸)

海洋学部
海洋科学科

東海大学HPより



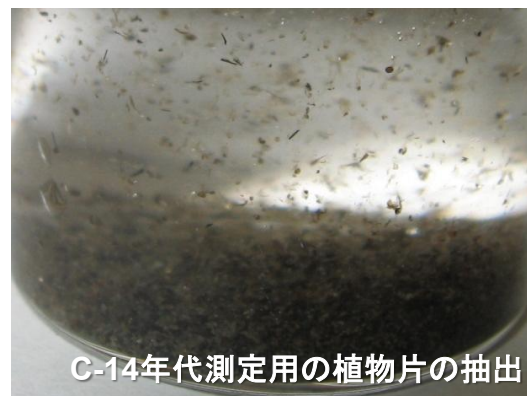
チベット高原堆積物採取(標高5,030m)

総合理工学研究科
海洋理工学コース



採水ボトル。海洋観測手法を学ぶ。

地球化学



C-14年代測定用の植物片の抽出

日本の気候に影響を与える東アジアモンスーン変動の解明
堆積物を使った古環境解析手法とC-14年代測定の基礎を学ぶ。

2013年

筑波大学 研究員



茨城県つくば市

研究基盤総合研究センター
応用加速器部門



加速器質量分析計の導入

環境放射化学

原子力施設由来の放射性核種
(C-14・I-129)の環境影響評価

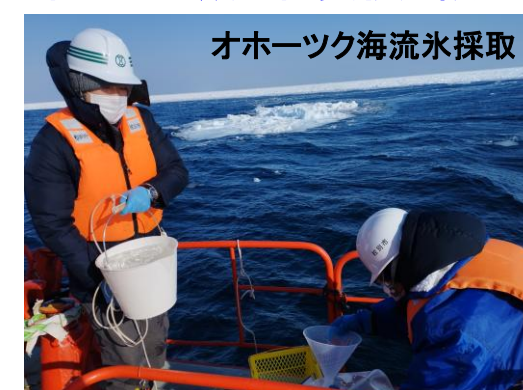
2017年

金沢大学 助教



石川県能美市

環日本海域環境研究センター
低レベル放射能実験施設



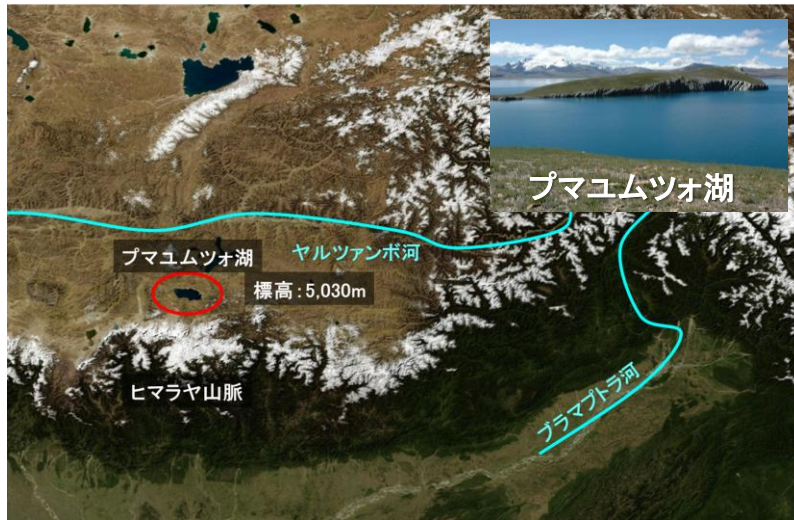
オホーツク海流水採取

環境科学

海洋における有害有機物と
放射性核種の動態

海外学術調査の経験(中国チベット高原)

3/12



ヒマラヤ山脈とプマユムツォ湖の位置

高度障害

血中酸素低下
息切れ
頭痛
睡眠不足
目眩
高血圧
食欲低下



中国科学院西藏高原研究所(ラサ・3,650m)



堆積物コア採取時の日中メンバー(標高5,030m)

高度障害で困難な状況の中、キャンプ生活しながら日中共同で調査を成功させた。

2001年 3月26日－4月27日

ヒマラヤ・クーラカンリ登山遠征
(東海大学ヒマラヤ遠征委員会・西藏大学)
第一次チベット・プマユムツォ湖学術調査
(日中共同学術調査隊、中国科学院)

2004年 9月1日－9月23日

第二次チベット・プマユムツォ湖学術調査
(日中共同学術調査隊、中国科学院)

参加

2006年 8月5日－8月25日

第三次チベット・プマユムツォ湖学術調査
(日中共同学術調査隊、中国科学院)

2009年 8月5日－8月25日

2010年 8月17日－8月31日

2011年 8月10日－8月27日

(日中共同チベット南部域学術調査)

日本学術振興会二国間交流事業

博士論文

チベット高原南部域の湖沼堆積物に基づく19,000年前以降の南西モンスーン変動の解明

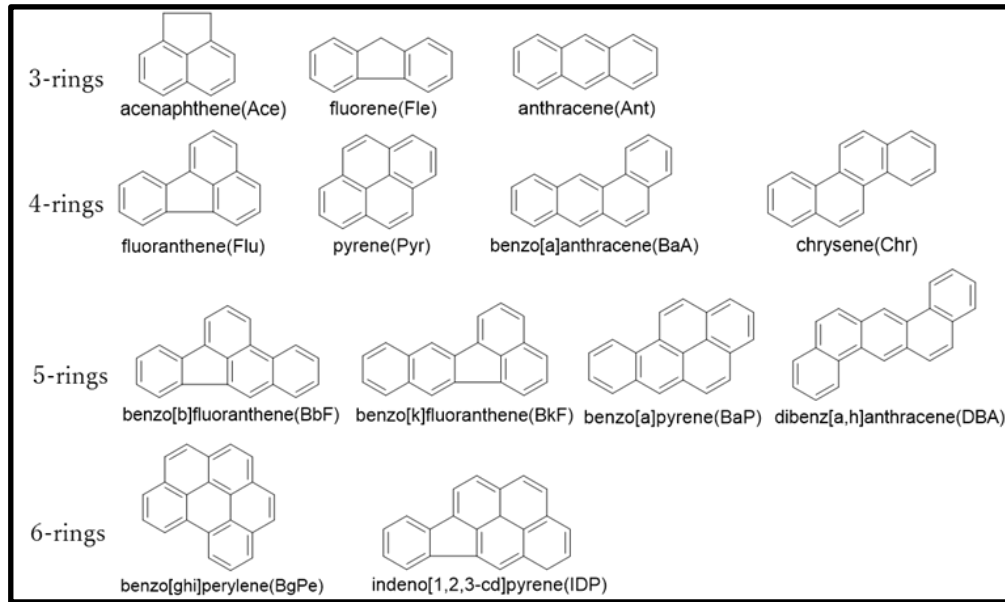
世界における有害有機物(PAHs)の大気排出量

4/12

多環芳香族炭化水素類

Polycyclic aromatic hydrocarbons: PAHs

(米国環境保護庁 優先取組物質)

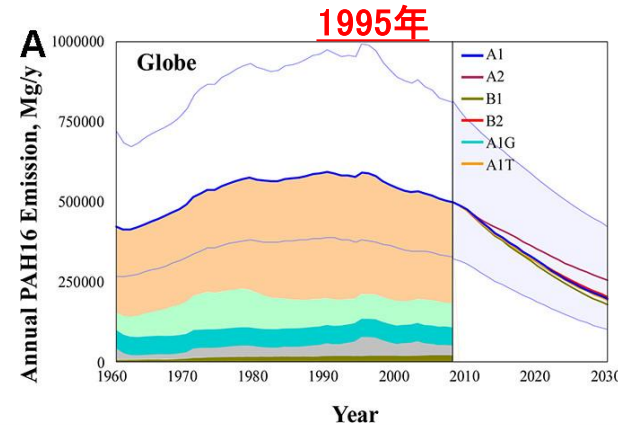


起源

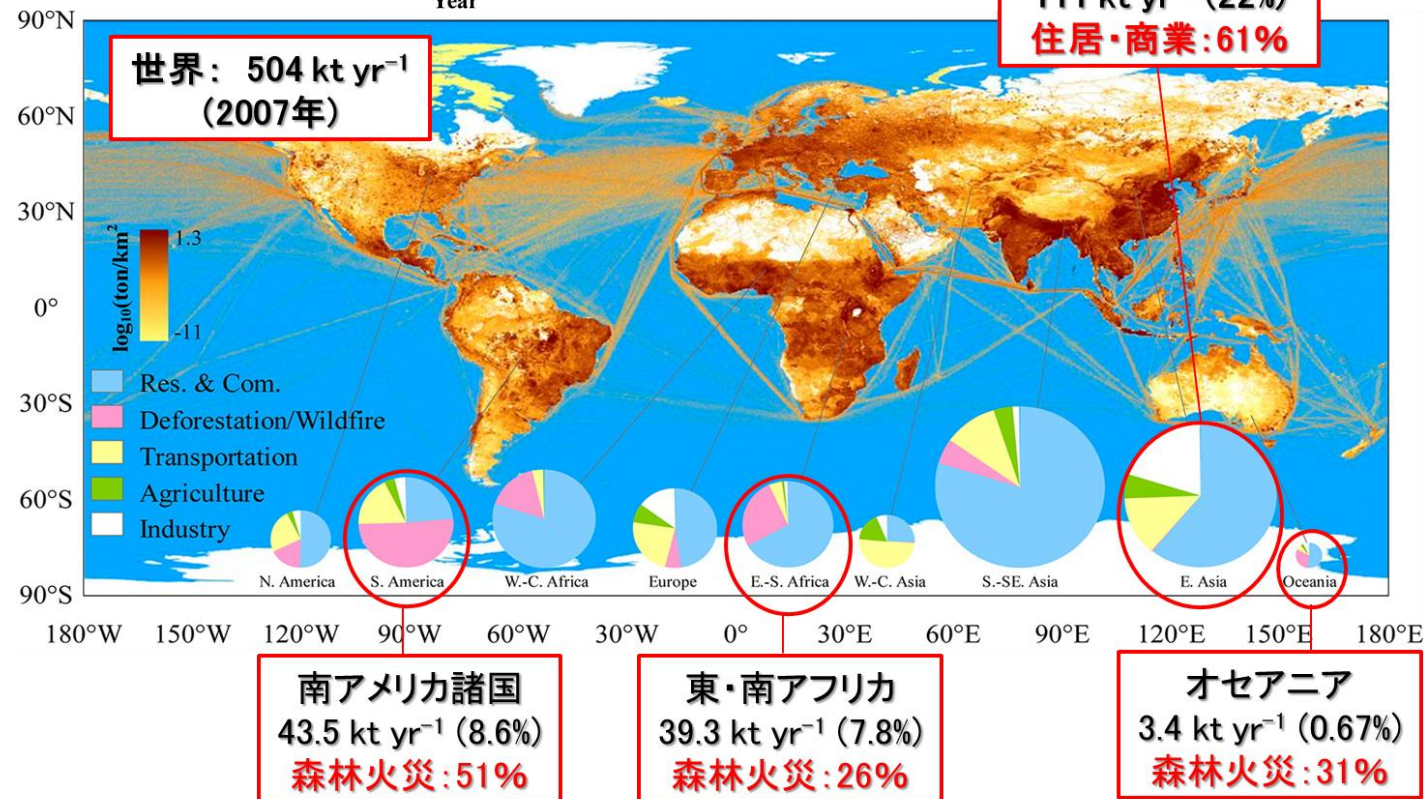
- ・化石燃料やバイオマスの燃焼由来
- ・原油由来

ヒトへの健康影響

- ・発がん性
- ・内分泌かく乱作用



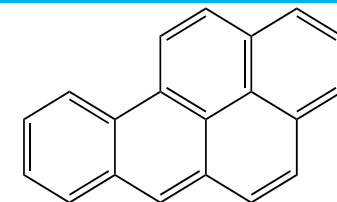
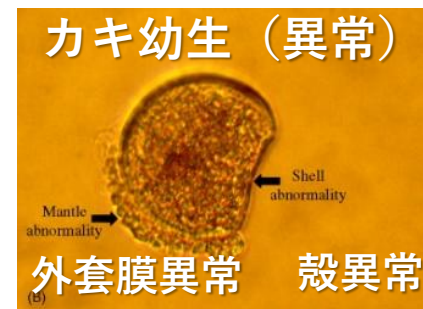
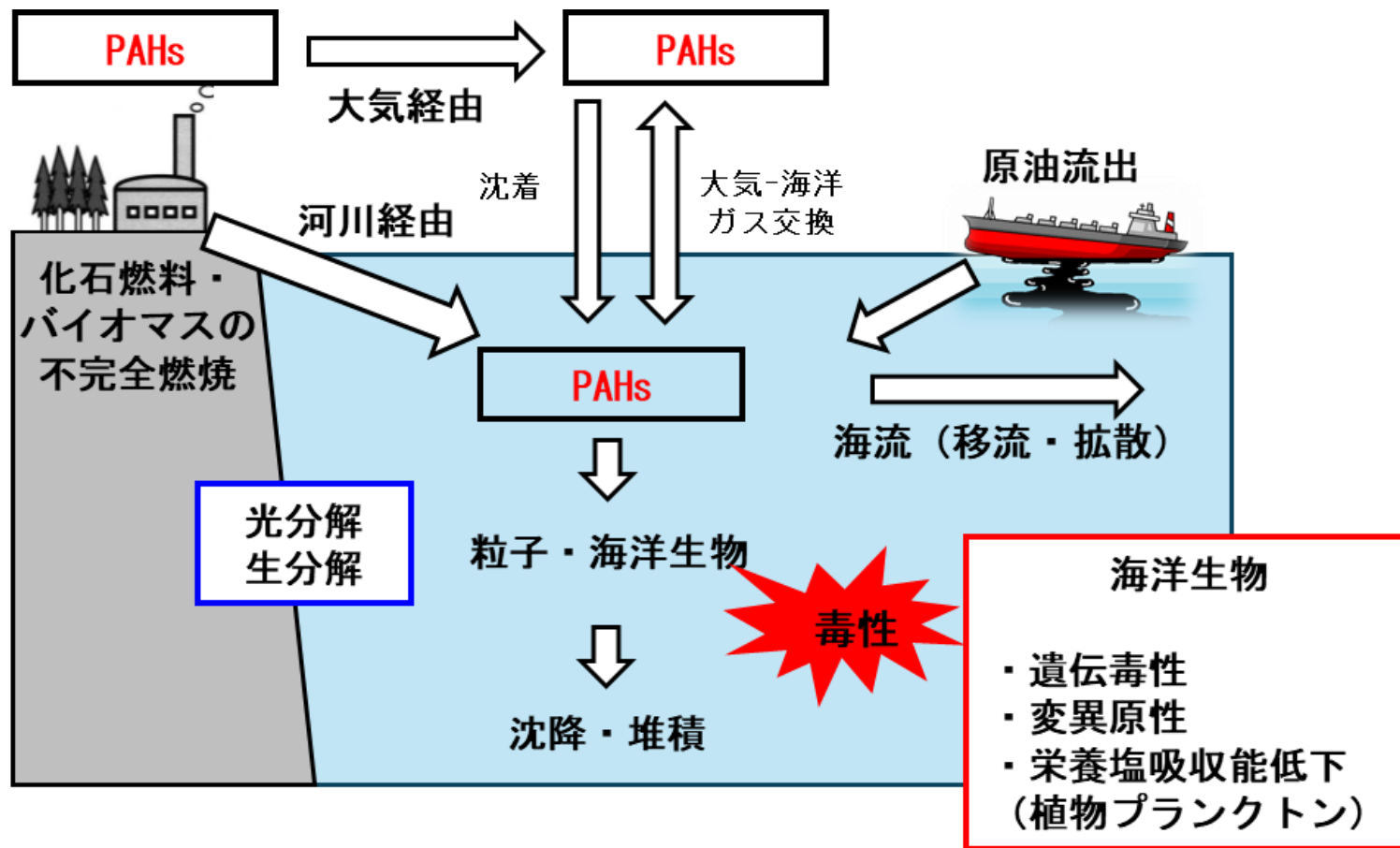
東アジア
111 kt yr⁻¹ (22%)
住居・商業:61%



[Shen et al., 2013]

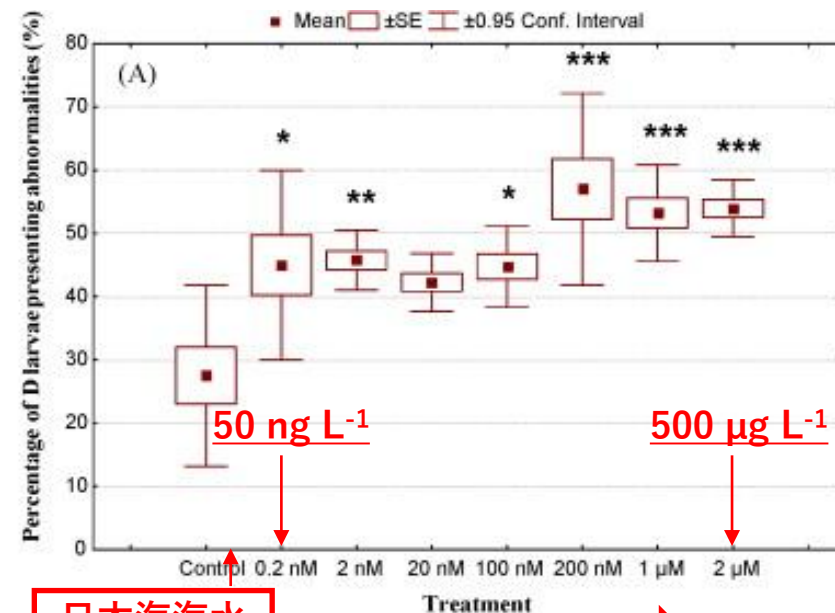
海洋におけるPAHsの動態と生物への影響

5/12



Benzo[a]-pyrene (BaP)

変異原性（異常幼生の割合）



日本海海水
0.1 ng L⁻¹
七尾湾海水
0.7 ng L⁻¹

濃度

[Wessel et al, 2007]

持続可能な水産業の発展に向けて、PAHsの海洋動態とリスク評価の研究が必要

[Zhao et al., 2024]

栄養塩の
吸収能低下

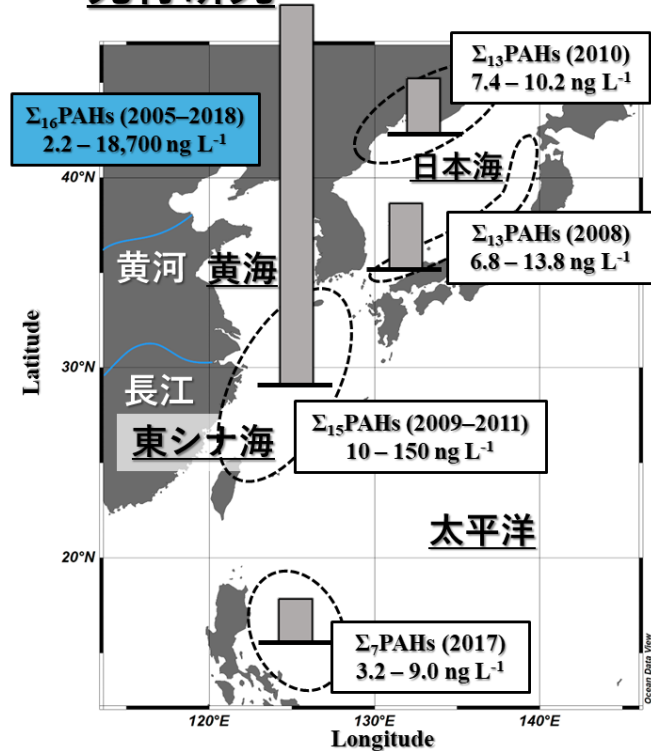
植物プランクト
ンの成長阻害

海洋のCO₂
吸収能低下？

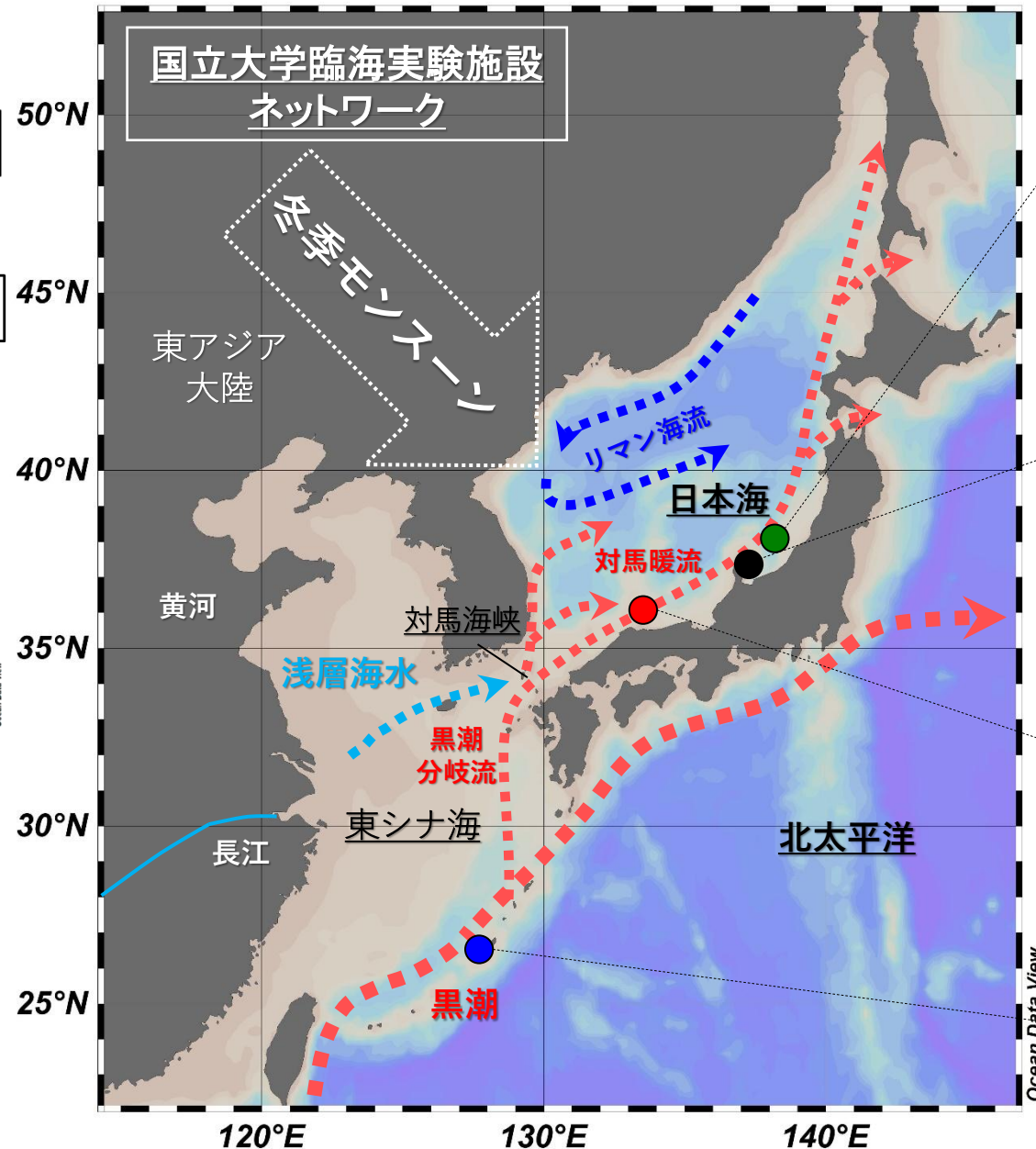
隠岐島・九十九湾・佐渡島におけるPAHs観測(毎月)

6/12

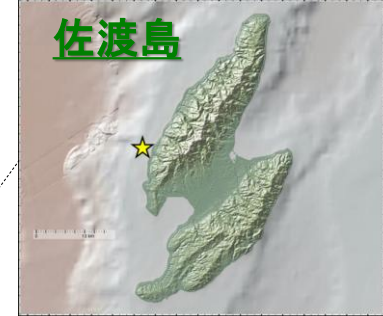
先行研究



国立大学臨海実験施設ネットワーク



佐渡島



新潟大学(2016～)



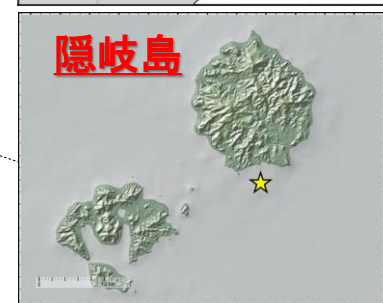
能登半島九十九湾



金沢大学(2014～)



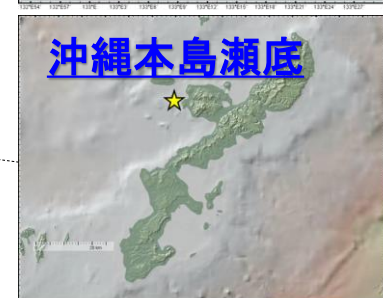
隠岐島



島根大学(2015～)



沖縄本島瀬底



琉球大学(2018～)



[各臨海実験施設HPより]

研究目的

対馬海流の流軸に沿ったPAHsの動態解明

[Ya et al. 2017, Hayakawa et al., 2016, Ke et al., 2017]

塩分の季節変動

7/12

2022年

Marine Pollution Bulletin 180 (2022) 113749

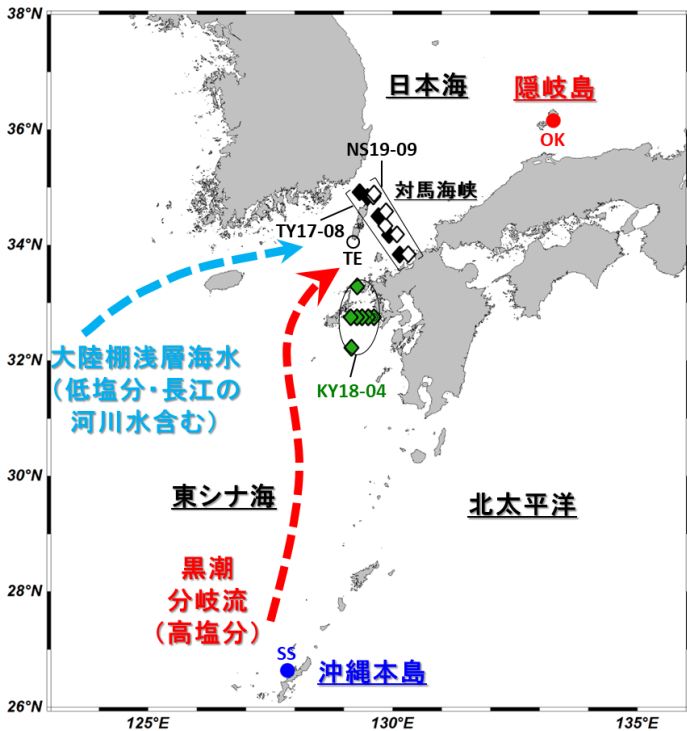
Contents lists available at ScienceDirect

Marine Pollution Bulletin

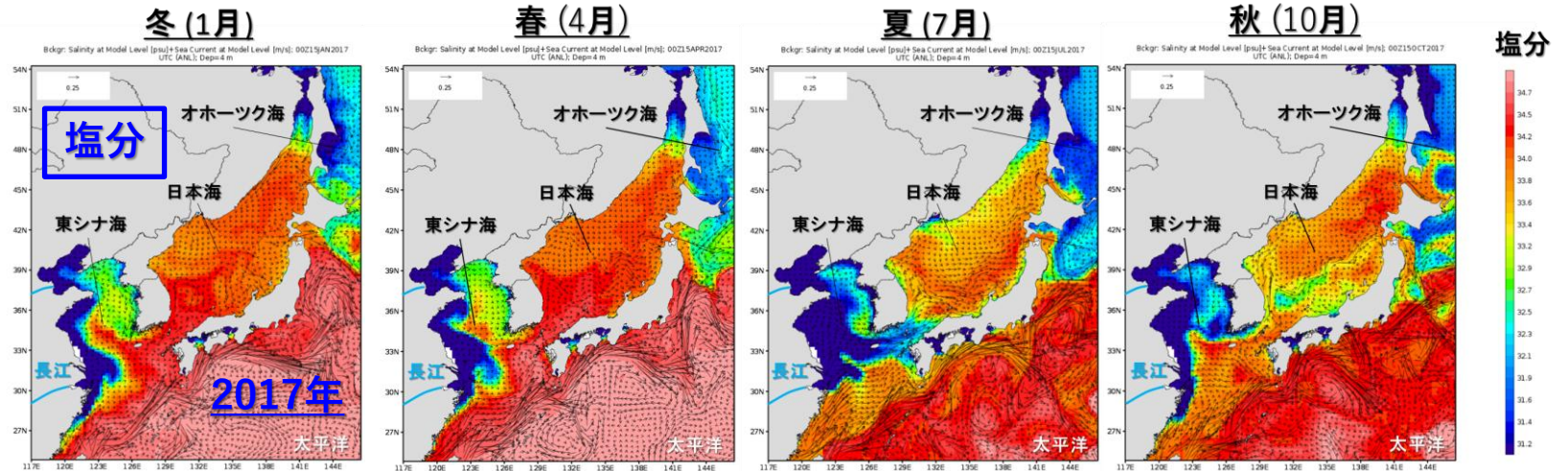
journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpolbul

Seasonal variations in marine polycyclic aromatic hydrocarbons off Oki Island, Sea of Japan, during 2015–2019

Tetsuya Matsunaka ^{a,b,*}, Seiya Nagao ^{a,b}, Mutsuo Inoue ^{a,b}, Rodrigo Mundo ^b, Saki Tanaka ^b, Ning Tang ^{c,d}, Masa-aki Yoshida ^e, Masanori Nishizaki ^e, Masaya Morita ^f, Tetsutaro Takikawa ^g, Nobuo Suzuki ^h, Shouzo Ogiso ^h, Kazuichi Hayakawa ^a

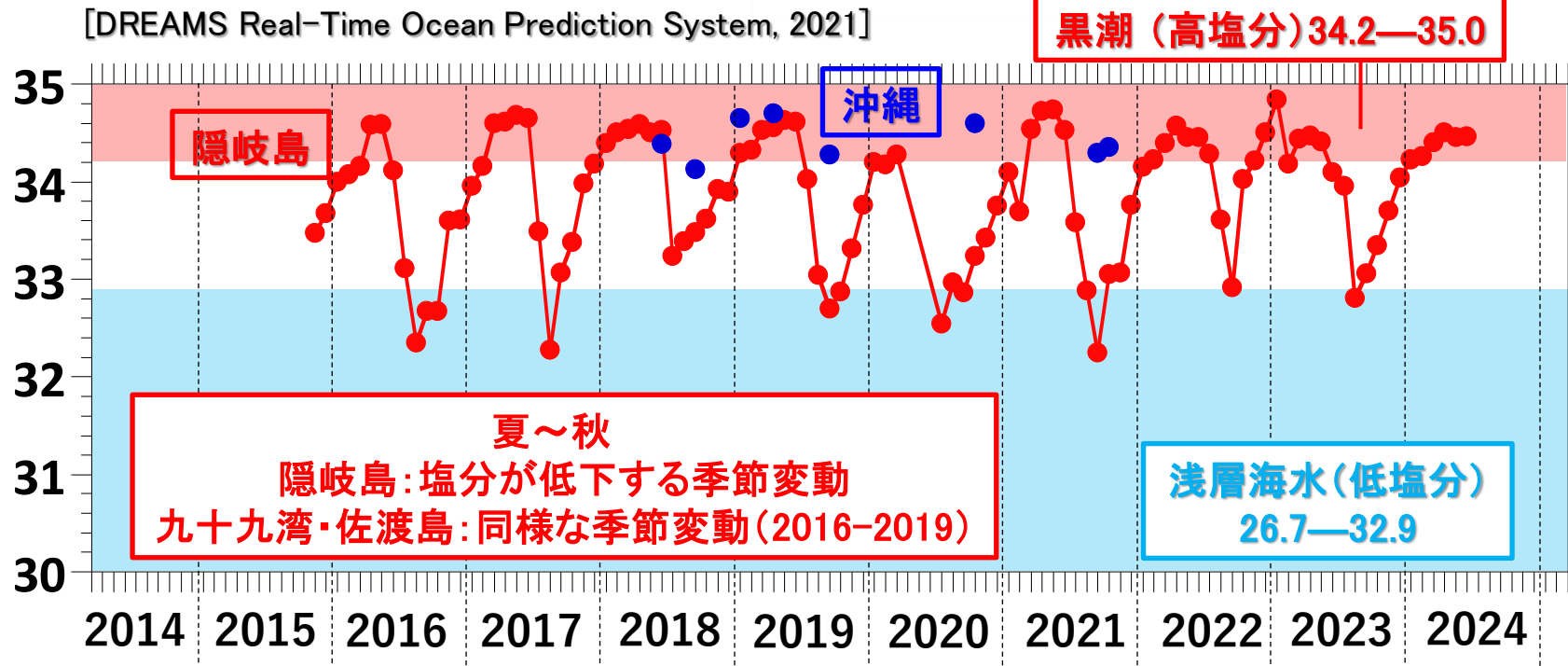


[Matsunaka et al. 2022]



[DREAMS Real-Time Ocean Prediction System, 2021]

Salinity



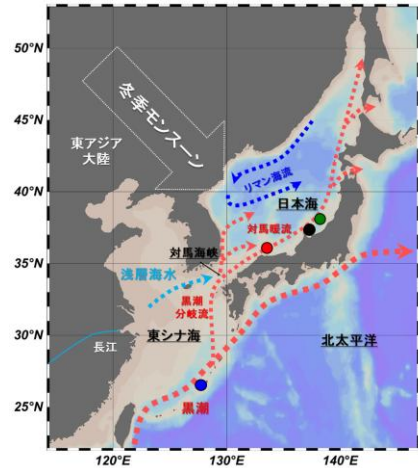
溶存態PAHsの季節変動

8/12

浅層海水

V.S.

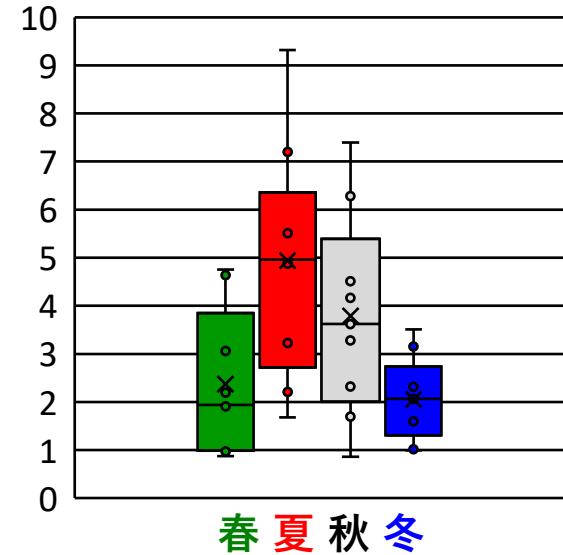
黒潮



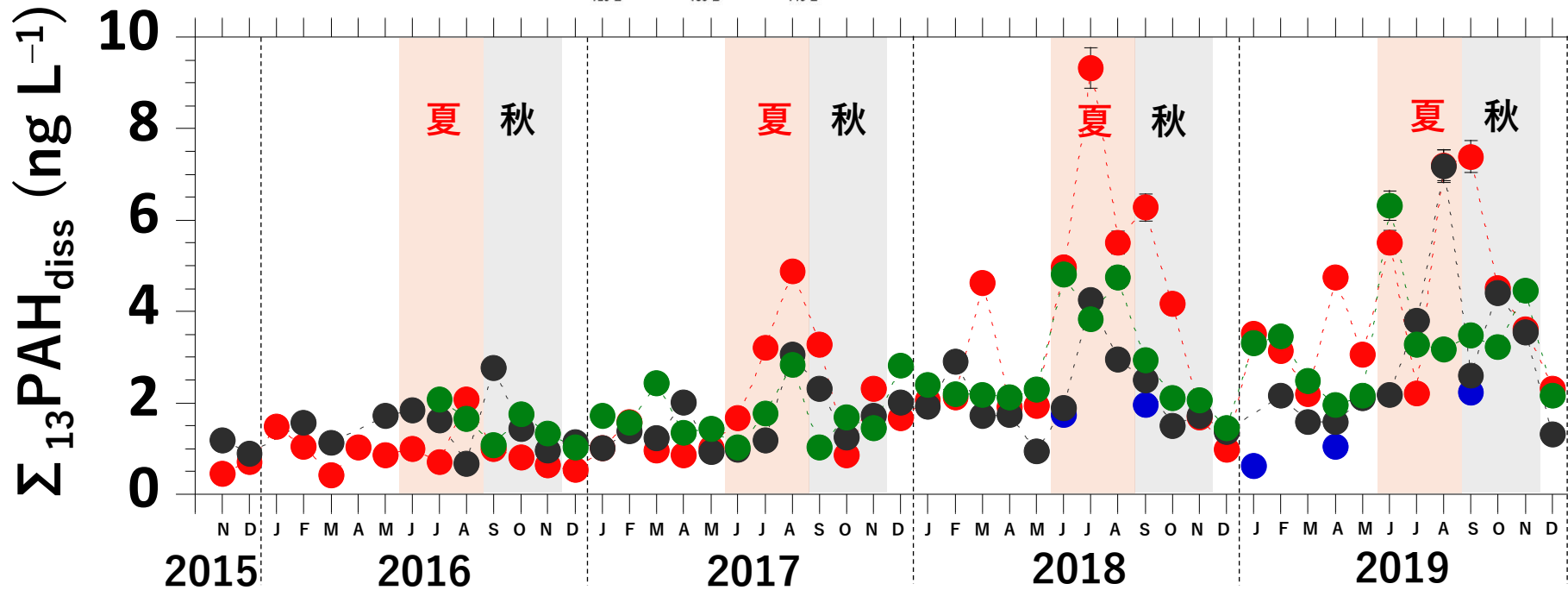
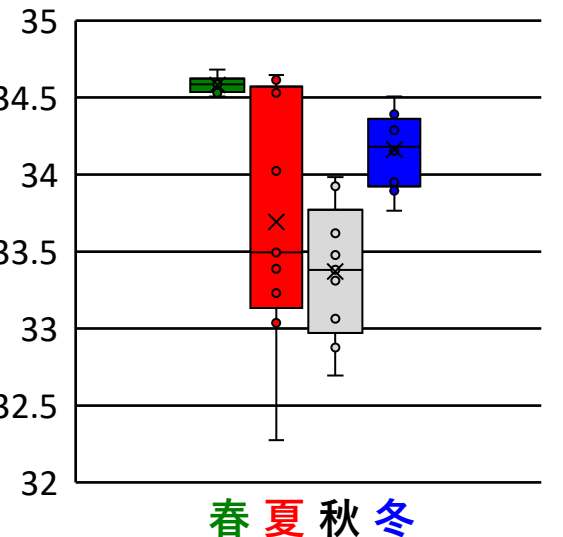
- 隠岐島
- 沖縄本島
- 九十九湾
- 佐渡島

$\Sigma_{13}\text{PAH}_{\text{diss}}$ (ng L^{-1})

隠岐島



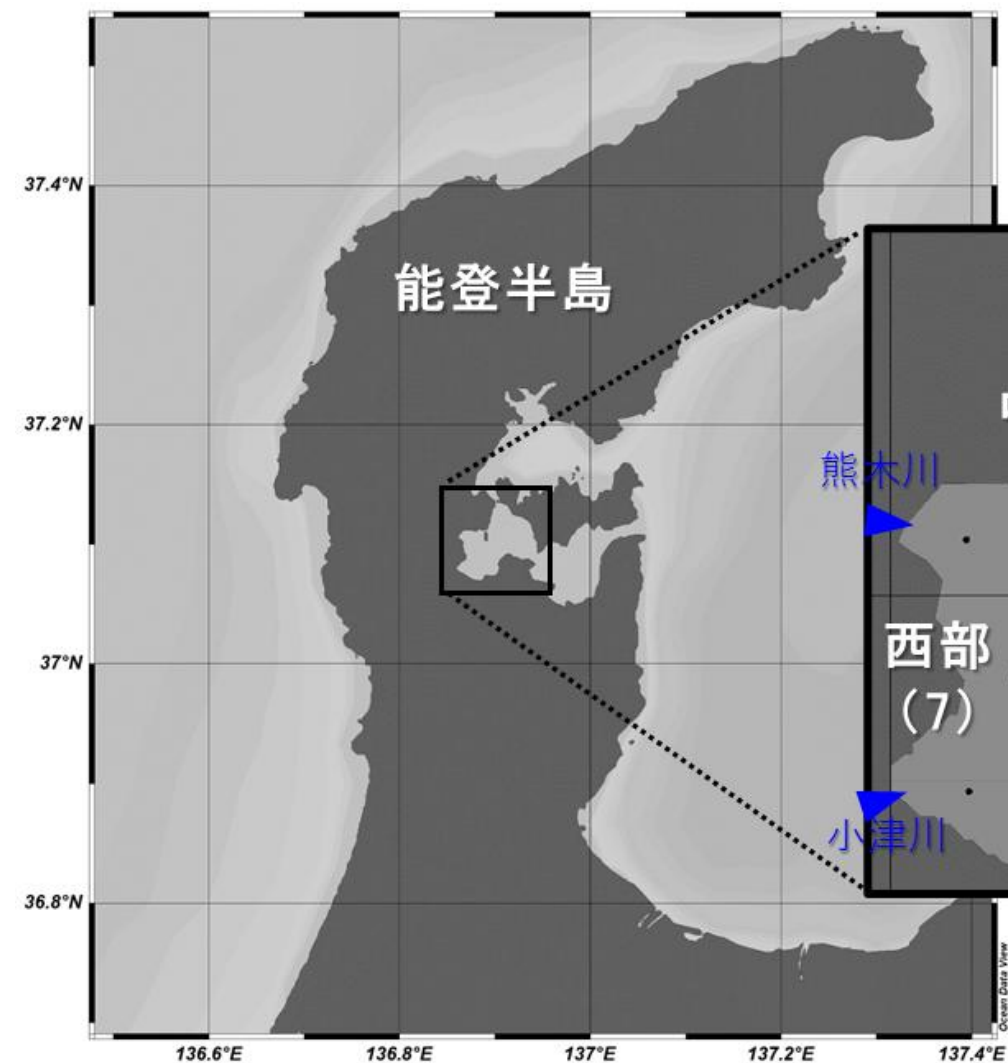
Salinity



夏から秋にかけて、東シナ海浅層海水(低塩分)の寄与によって、溶存態PAHsが高くなった。

能登半島七尾湾におけるPAHsの観測

9/12



七尾西湾



七尾西湾
カキ養殖場



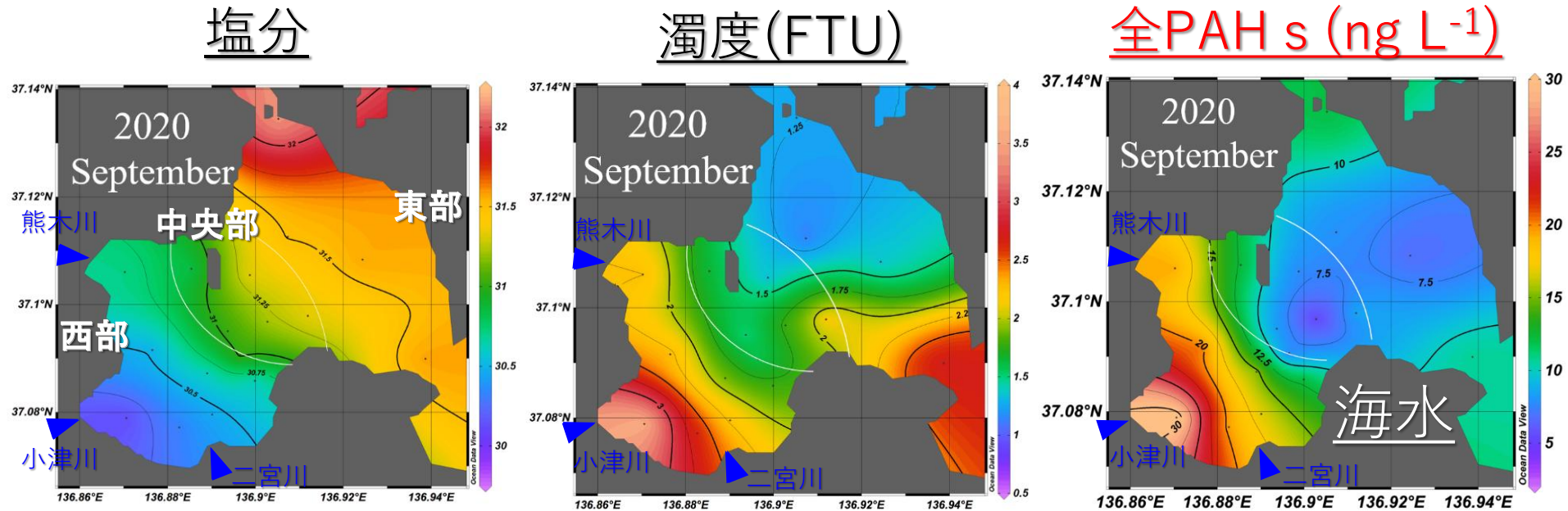
研究目的

カキ養殖が盛んな七尾西湾
におけるPAHsの供給プロセ
ス解明とリスク評価



七尾西湾におけるPAHs分布とリスク評価

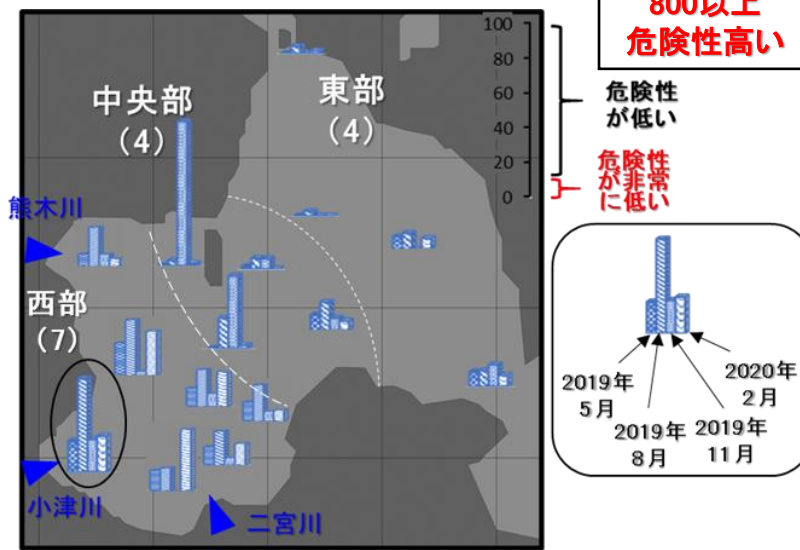
10/12



リスク評価 (Risk quotients: RQ値)

危険性が低い
あるいは非常に低い

持続可能な漁業へ



International Journal of
Environmental Research
and Public Health



Article

Geochemical Control of PAHs by Inflowing River Water to West Nanao Bay, Japan, and Its Influences on Ecological Risk: Small-Scale Changes Observed under Near-Background Conditions at an Enclosed Bay

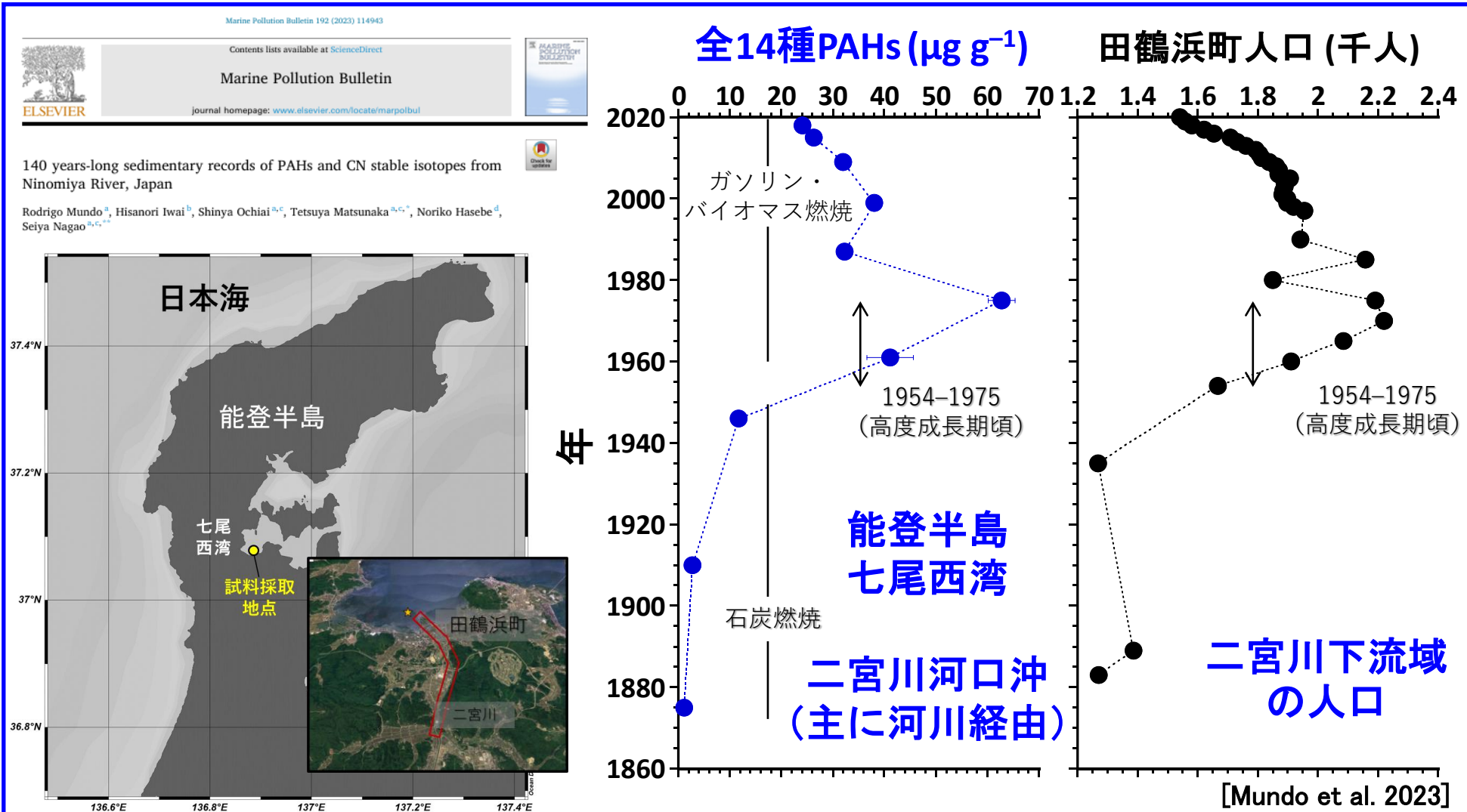
Rodrigo Mundo ¹, Tetsuya Matsunaka ^{2,*}, Hisanori Iwai ², Shinya Ochiai ² and Seiya Nagao ²

海水中PAHsは主に河川によって供給されたが、生態学的リスクは低かった。

[Mundo, R. et al. 2021]

七尾西湾における堆積物中のPAHsと人口の変動

11/12



七尾西湾二宮川河口沖の堆積物コア中全PAHsは、高度成長期頃に、集水域の田鶴浜町人口増加に伴って増加し、ガソリン・バイオマス燃焼起源へ変わった。

2022年

Marine Pollution Bulletin 180 (2022) 113749

Contents lists available at ScienceDirect

Marine Pollution Bulletin

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpolbul



Seasonal variations in marine polycyclic aromatic hydrocarbons off Oki Island, Sea of Japan, during 2015–2019



Tetsuya Matsunaka^{a,b,*}, Seiya Nagao^{a,b}, Mutsuo Inoue^{a,b}, Rodrigo Mundo^b, Saki Tanaka^b, Ning Tang^{c,d}, Masa-aki Yoshida^e, Masanori Nishizaki^e, Masaya Morita^f, Tetsutaro Takikawa^g, Nobuo Suzuki^h, Shouzo Ogiso^h, Kazuichi Hayakawa^a

2022年

Marine Pollution Bulletin 184 (2022) 114105

Contents lists available at ScienceDirect

Marine Pollution Bulletin

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpolbul



Environmental processes and fate of PAHs at a shallow and enclosed bay: West Nanao Bay, Noto Peninsula, Japan



Rodrigo Mundo^a, Tetsuya Matsunaka^{a,b,*}, Hisanori Iwai^c, Shinya Ochiai^{a,b}, Seiya Nagao^{a,b}

2023年

Marine Pollution Bulletin 192 (2023) 114943

Contents lists available at ScienceDirect

Marine Pollution Bulletin

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpolbul



140 years-long sedimentary records of PAHs and CN stable isotopes from Ninomiya River, Japan



Rodrigo Mundo^a, Hisanori Iwai^b, Shinya Ochiai^c, Tetsuya Matsunaka^{a,c,*}, Noriko Hasebe^d, Seiya Nagao^{a,c}

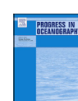
2024年

Progress in Oceanography 221 (2024) 103194

Contents lists available at ScienceDirect

Progress in Oceanography

journal homepage: www.elsevier.com/locate/pocean



A review of the oceanographic structure and biological productivity in the southern Okhotsk Sea

Rodrigo Mundo^{a,d,*}, Tetsuya Matsunaka^{b,*}, Takuya Nakanowatari^c, Yukiko Taniuchi^c, Mutsuo Inoue^b, Hiromi Kasai^c, Kaisei Mashita^a, Hayata Mitsunushi^a, Seiya Nagao^{a,b}

研究資金

2020年 – 2024年

日本学術振興会科研費 若手研究

2021年 – 2022年

クリタ水・環境科学振興財団国内研究助成

2021年 – 2023年

金沢大学燦燈プロジェクト

2023年 – 2024年

笹川科学研究助成

2024年 – 2026年

岩谷科学技術研究助成

2025年 – 2026年

伊藤光昌氏記念学術助成

共同研究

島根大学

新潟大学

琉球大学

筑波大学

水産研究・教育機構

海洋研究開発機構

台湾中央研究院