

CEARAC 所長ご挨拶

特殊モニタリング・沿岸環境評価
地域活動センター 所長 林 誠



複数の国で共有される海域の海洋環境保全に関して関係国の協調による行動を推進するため、国連環境計画 (UNEP) が主導して、地域海計画による取り組みが進められています。北西太平洋地域海行動計画 (Northwest Pacific Action Plan: NOWPAP (ナウパップ)) は地域海計画の一つであり、日本海及び黄海 (以下「環日本海」と言います。) の環境保全を目的として、1994 年に日本、中国、韓国及びロシアの 4 か国により発足しました。NOWPAP の参加国には地域活動センターが一つずつ設置されており、NOWPAP の個別の事業を担当しています。

日本における地域活動センターは「特殊モニタリング・沿岸環境評価地域活動センター (Special Monitoring and Coastal Environmental Assessment Regional Activity Centre: CEARAC (シーラック))」であり、2002 年に富山県富山市にある環日本海環境協力センター (Northwest Pacific Region Environmental Cooperation Center: NPEC (エヌペック)) が UNEP より CEARAC の指定を受けて以来、特殊モ

ニタリングとされるリモートセンシング技術を活用した環境評価を中心に活動を続けています。

さて、NOWPAP の活動は、その活動計画と予算について参加国による承認を得て行われていますが、2022 年 2 月から続く国際的な政情不安の中で、2022 年～2023 年の活動計画と予算の承認がまだ得られていません。そのため、残念ながら 2022 年から開始する予定としていた活動が開始できておらず、CEARAC の活動にも大きな影響が生じていますが、2020 年～2021 年の活動の期間を延長する形で細々と活動を継続しています。

2022 年は、干潟・塩性湿地の分布評価の成果をまとめた電子版報告書の作成、環境 DNA 分析に関する動画マニュアル (日本語版・英語版) の作成、海洋環境に関するリモートセンシングデータの解析研修の教材を公開するウェブサイトの開設などを行いました。

近年、リモートセンシング技術は急速に進化しており、こうした技術の進化に追随するとともに、生物多様性の確保、気候変動、海洋ごみなどへの対応にも意識して、引き続き環日本海の海洋保全に貢献してまいります。

このニュースレターは主に 2022 年の活動についてまとめています。是非とも CEARAC の活動を知っていただき、また、それを通じて富山湾から広く環日本海的环境に関心をもっていただければ幸いです。

目次

表紙 : CEARAC 所長ご挨拶

1. 2020-2021 年の主要プロジェクト活動報告 2
2. 関係機関との連携 5
3. CEARAC フォーカルポイント最新リスト 8



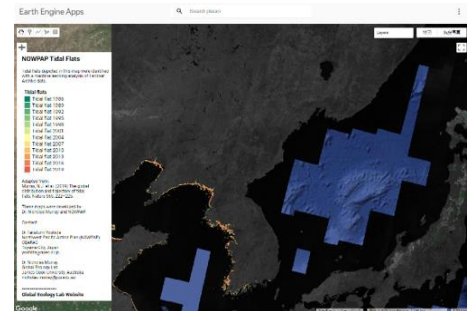
とやま観光推進機構 × ©イナガキヤスト

I. 2020-2021 年の主要プロジェクト活動報告

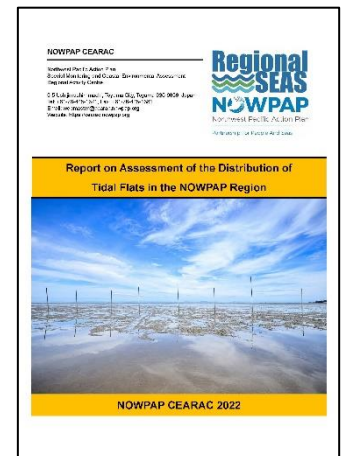
I.1 NOWPAP 海域における干潟・塩性湿地の分布評価

CEARAC は、リモートセンシング技術を活用して長年生息地のマッピングを行っており、2020-2021 年は、オーストラリアのジェームス・クック大学 Dr. Nicholas Murray ならびに NOWPAP メンバー国の専門家の協力の下、NOWPAP 海域における干潟・塩性湿地の分布状況評価を行いました。Dr. Murray は Landsat 衛星画像と機械学習を利用して世界全体の干潟の分布をマッピングする Global Intertidal Changes の開発者です。このツールを NOWPAP 海域に適用し、2021 年に当該地域の干潟のマッピングを試みましたが、分類に利用できる衛星画像の数が少ないこと、教師データとなる現場データが少ないこと、また NOWPAP 海域は濁水の影響が強いことなどから分類精度は低いものでした。そのため、メンバー国の専門家から提供された各国の干潟分布データを用いてツールを改良し、精度を向上した NOWPAP 海域最初の干潟マップを制作しました。（<https://murnnick.users.earthengine.app/view/nowpap-app>）

2022 年にはマッピングの手法やツールによる分布と実際の分布状況の違いなど、本活動内容をまとめた報告書を作成しました。報告書は CEARAC ウェブサイトで閲覧できます。（https://cearac.nowpap.org/nowpap/wp-content/uploads/2024/03/tidal_flat.pdf）



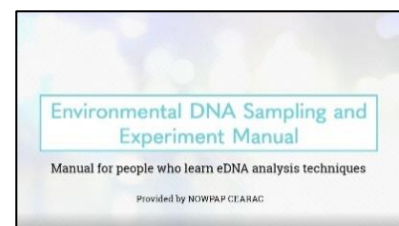
<https://murnnick.users.earthengine.app/view>



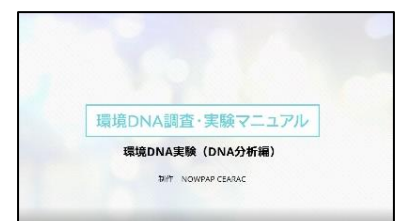
https://cearac.nowpap.org/nowpap/wp-content/uploads/2024/03/tidal_flat.pdf

I.2 環境 DNA 分析トレーニングコースの開催

CEARAC は 2020-2021 年に環境 DNA 分析研修を計画していましたが、新型コロナウイルスの世界的な流行によって海外渡航や対面での会合の開催が制限されたことを受け、研修の開催を翌 2022-2023 年にすることを決定しました。2020-2021 年は研修に割り当てていた予算を使い、神戸大学の源利文教授ならびに北海道大学の笠井亮秀教授のご協力を得て、日本語と英語の環境 DNA 分析マニュアルを開発し、CEARAC の YouTube チャンネルで公開しました。（英語：https://youtu.be/I4K00_ysCtc，日本語：<https://youtu.be/97v-77G5I6w>）。現在、この 2 か国語バージョンに加えて中国語、韓国語、ロシア語のバージョンの作成を進めています。

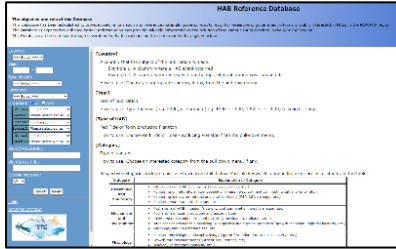


https://youtu.be/I4K00_ysCtc



<https://youtu.be/97v-77G5I6w>

1.3 赤潮/HAB データベース及びレファレンスデータベースの更新



<https://cearac.nowpap.org/hab-web/hab-ref-db/>

CEARAC は 2004 年に赤潮/HAB リファレンスデータベースを開発し、2009 年には赤潮/HAB ウェブサイトを開設しました。データベースの更新が滞っていたことから、メンバー国の専門家に協力を依頼し、2009 年～2020 年の赤潮発生情報及び各国の専門家が執筆する文献情報を提供してもらい、データベースを更新しました。

1.4 NOWPAP モデル海域の海草藻場におけるブルーカーボン推計ケーススタディの実施

世界中で気候変動対策としてのブルーカーボン（海域で吸収・貯留される炭素）の可能性について注目が集まっていることから、CEARAC は 2020-2021 年の活動として NOWPAP 海域の海草藻場ブルーカーボン推計ケーススタディに着手しました。大半の NOWPAP メンバー国専門家が 2021 年末までにケーススタディを終了したことを受けて、CEARAC は 2022 年 2 月 11 日に日本、韓国、ロシアの専門家と主にオンライン会合を開催し、ケーススタディの進捗についての報告、また海草藻場ブルーカーボン推計に係る NOWPAP 地域基準値の設定、NOWPAP 地域の海草藻場保全に関する報告書の内容の検討等を行いました。遅れていた中国のケーススタディについては、2022 年 12 月に最終報告書が提出されました。

NOWPAP メンバー 4 カ国でのケーススタディの概要は、2023 年に発行予定の NOWPAP 海域海草藻場の保全に関する冊子の中で紹介する予定です。

1.5 NOWPAP 富栄養化評価ツールの改良

CEARAC は沿岸域の富栄養化に関する活動を 10 年以上続けており、2020-2021 年には CEARAC が開発した富栄養化評価ツール(NEAT)に新しい海色センサーからの衛星データを取り込めるようにする改良作業を行いました。

2022 年 2 月 25 日にオンラインで NOWPAP 海域富栄養化評価に関する第 3 回専門家会合を開催し、データの評価、マルチセンサーの改良や富栄養化予備評価に利用する長期かつ連続した衛星クロロフィル a データに関する意見交換等を行いました。

また CEARAC は、2021 年 12 月に地球規模での海洋富栄養化評価ツール Global Eutrophication Watch App を更新し、NOWPAP メンバー国の言語で操作できるように切り替えパネルを加えました。さらに新しく解像度 250m の SGLI/GCOM-C クロロフィル a データセットも加えて、海岸線近くの富栄養化予備評価ができるようにしました。

環日本海海洋環境ウォッチ GIS プロトタイプ (<https://cearac.nowpap.org/map-webgis/>) も更新し、Global Eutrophication Watch 及び YOC（黄海大規模生態系における海色プロジェクト）を利用した富栄養化予備評価マップを追加しました。これによって、NOWPAP メンバー国のユーザーが、NEAT を使った評価マップにアクセスしやすくなります。



<https://cearac.nowpap.org/map-webgis/>

1.6 NOWPAP リモートセンシングトレーニングプログラム ウェブサイトの開設

CEARAC は過去のリモートセンシングデータ解析研修の資料をとりまとめ、将来の研修に生かしていくことを目的として、2022年8月にウェブサイトを開設しました(<https://nowpap-remote-sensing-training.org/npwd/>)。2007年～2013年に4回開催した対面式の研修の情報のほか、2021年末に行った2回のウェビナーの資料もサイト内で見ることができます。

6月にはCEARAC職員がアフリカで開催された若手海洋専門家の会合(ECOPs)にオンライン参加し、ウェブサイト上の資料を使い、データ解析・評価の研修を提供しました。



<https://nowpap-remote-sensing-training.org/npwd/>

1.7 CEARAC ウェブサイトのアップグレード

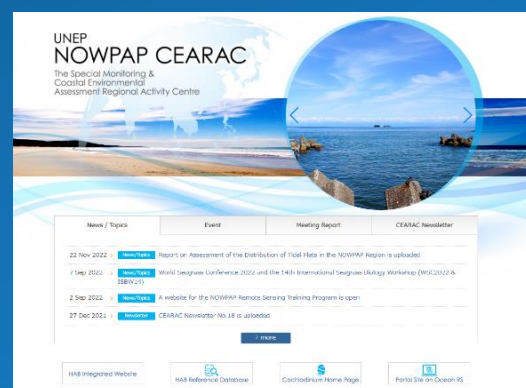
新型コロナウイルスの世界的流行のため、いくつかの計画されていた活動、特に対面による会議の開催が中止となり、2021年末においても使っていない予算が残っていました。そこでCEARACは、NOWPAP RCUからの提案を受け、UNEPとの少額資金供与協定 (Small-Scale Funding Agreement(SSFA)) を改訂しました。2022年6月22日に承認されたそのSSFAに沿って、CEARACはCEARACウェブサイトのアップグレードを計画しています。

このアップグレードはウェブサイトの質を向上させ、NOWPAP加盟国内外のユーザーのニーズを満たし、またウェブサイトの完全性、可用性、説明責任、真正性を維持するためのセキュリティ要件をも満たすウェブサイトを構築することを目的としています。今後のアップグレードに向けて、現在、CEARACの活動に関連する既存のウェブサイトの見直しに取り組んでいます。

We're on the Web

See us at:

<https://cearac.nowpap.org/>



2. 関係機関との連携

2.1 PICES 年次会合 2022

北太平洋海洋科学機関（PICES）が9月23日～10月2日まで韓国プサンで年次会合を開催し、CEARAC 事務局職員が海洋環境委員会（MEQ）会合及び有害藻類グループ（S-HAB）会合にオンラインで出席しました。

・MEQ 会合（9月25日及び28日）

NOWPAP 地域調整部（RCU）及び CEARAC の職員がオブザーバーとして MEQ 会合に出席し、RCU の Dr. Ning Liu が現在の NOWPAP の活動を紹介しました。MEQ は S-HAB 及び外来生物に関するアドバイザリーパネル（AP-NIS）の上位組織にあたり、CEARAC の活動と密接に関係するテーマを扱っています。会合では MEQ メンバーから今後 NOWPAP との連携を強化したいという要望がありました。CEARAC は環境 DNA 研修を予定していることから AP-NIS に対してスポンサー協力を依頼しました。将来的に環境 DNA 技術を駆使した共同調査に繋がれば双方にとってプラスになります。CEARAC は今後の協力体制について AP-NIS と協議を続けていきます。

・S-HAB 会合（9月15日）

各国の最新の赤潮/HAB 情報が例年通り共有されました。NOWPAP 4か国の状況は以下のとおりです。

中国: 2021 年には 58 件の赤潮が発生し、全体で 23,277km² が影響を受けました。主な赤潮原因種は *Noctiluca scintillans* で、*Prorocentrum donghaiense*, *Prorocentrum minimum*, *Prorocentrum micans*, *Akashiwo sanguinea*, *Alexandrium catenella*, *Heterosigma akashiwo*, *Phaeocystis globosa*, *Gonyaulax polygramma*, *Chaetoceros curvisetus* のブルームが観測されました。赤潮の他、*Ulva prolifera* を原因とする green tide が黄海で発生し、1,746 km² が影響を受けました。これは 2013 年に発生した被害の 2.3 倍の面積になり、過去最大となりました。

日本: 瀬戸内海で 70 件、九州で 100 件赤潮が発生しました。広島県、瀬戸内海西部、八代海では *Chattonella* spp. 種によって漁業に大きな被害（2600 万円）が出ました。また 2021 年には主に *Alexandrium catenella*, *A. pacificum* 及び *Gymnodinium catenatum* を原因とする麻痺性貝毒（PSP）によって貝類の出荷停止が 48 件ありました。そのほか *Dinophysis fortii* 及び *D. acuminata* が原因の下痢性貝毒（DSP）が 6 件発生しました。北海道東部では *Karenia selliformis* による赤潮が広範囲で発生し、甚大な漁業被害を引き起こしました。

韓国: 2021 年には *Akashiwo sanguinea*, *Noctiluca scintillans*, *Skeletonema* sp., *Mesodinium rubrum* による赤潮が 11 件発生しました。また *Alexandrium catenella* 及び *Alexandrium pacificum* による PSP も発生しました。

ロシア: アムール湾のモニタリング調査で 12 種の赤潮原因種が見つかり、2021 年には *Pseudo-nitzschia* 種が原因の赤潮が 4 回発生しました。赤潮発生後には二枚貝の *Modiolus kurilensis*（エゾヒバリ）及び *Crenomyxtilus grayanus* のサンプルにドゥモイ酸が蓄積されていることが検知されました。



MEQ 会合

The Section on Ecology of Harmful Algal Blooms in the North Pacific (S-HAB) met under the co-chairmanship of Dr. Mark Wells (USA) and Dr. Pengbin Wang (China) on September 14 at 17:00 (Pacific Daylight Time), September 15 8:00 (Beijing), 9:00 (Tokyo/Seoul), and 10:00 (Vladivostok), 2020, via Zoom. Dr. Wang and Dr. Wells welcomed all participants (Figure 1). The meeting was attended by members from five PICES member countries (S-HAB Endnote 1). The provisional agenda for the meeting (S-HAB Endnote 2) was reviewed and was approved by the Section.



Figure 1. HAB Section members attending the 2022 Annual Meeting.

First row, from left: Moonho Son, Pengbin Wang, Douding Lu, Mark L. Wells, Seung Ho Baek, Second row, from left: Yoichi Miyake, Mitsunori Iwataki, Yoshida Takafumi, Vera Trainer, Setsuko Sakamoto, Misty Peacock.

S-HAB 会合

S-HAB グループは 2023 年の PICES 年次会合で HAB の制御に関するワークショップの開催を提案しており、NOWPAP/CEARAC が共同スポンサーになることを期待しています。CEARAC は 2007 年に HAB 対策事例集を発行し、その中で粘土散布 (clay spray) 等の様々な被害低減策を紹介しています。報告書の発行から 15 年が経過していることから、来年の S-HAB によるワークショップで紹介される最新の HAB 対策技術などを参考に、事例集の更新について検討していきたいと考えています。また、今回の会合では、CEARAC の HAB 統合ウェブサイト及び HAB データベースに 2009 年～2020 年までの HAB に関する最新情報を追加したことを紹介しました。

2.2 Google Geo for Good サミット 2022

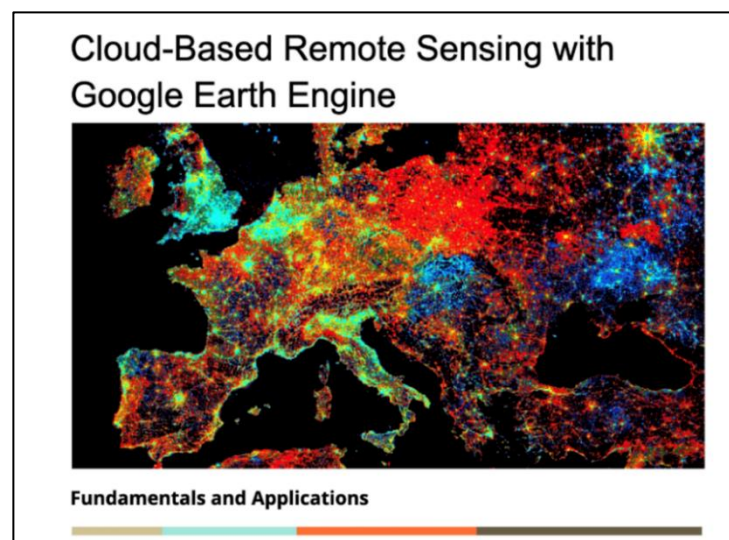
2016 年から毎年参加している Google Geo for Good 2022 に CEARAC 研究員(寺内、マウレの 2 名)がオンラインで参加しました。現地には、300 人が参加しており、オンラインでの参加が約 2000 人とのことでした。大きな発表として、Google Earth Engine の商用、政府機関での利用が有料となることが発表されました。

Google Earth Engine の利用はプライベートセクターでも進んでおり、サプライチェーンに衛星画像解析が取り込まれる例が目立っていました。TraceMark というウェブサイトがあり、ヤシの木のプランテーションと森林伐採を宇宙から観測し、環境へ配慮した農場と契約をするために使用されています。

Google と世界資源研究所が共同で、地球上のあらゆる場所の土地利用と土地被覆に関する 10m の解像度のデータセットを継続的に更新する、無料でかつオープンな動的な Web マップについて発表がありました。Dynamic World は、National Geographic と共同で、トレーニングデータの収集方法を大規模に進めています。

続いて、国際 NGO 「SKYTRUTH」による、Change Detection 技術を用いた警報システム SkyTruth Alerts について発表がありました。こちらも CEARAC の所在地である富山で試したところ、海岸侵食の状況や森林伐採の場所がわかるなど、グローバルなデータセットでも十分使えるレベルのものが仕上がって来ていると感じました。

また Google Earth Engine の[テキストブック](#)が開発されるとの発表があり、Springer から 2023 年の年明けに出版されるとのことでした。現状、このテキストブックには海のコンテンツがほとんどないのが残念なところですが、今後もコンテンツは更新されるとのことですので、CEARAC として、Global Eutrophication Watch の紹介コンテンツの追加を Google に対して働きかけていく予定です。



テキストブックのビジュアル

2.3 世界海草会議 2022／第 14 回国際海草ワークショップ (WSC2022/ISBW14)

8 月 7-12 日、アメリカメリーランド州アナポリスで世界海草会議 2022&第 14 回国際海草ワークショップ (WSC2022&ISBW14) が開催され、CEARAC の寺内元基主任研究員が 2020-2021 年の CEARAC 活動として開発された Seagrass Mapper を紹介しました。CEARAC はこのツールを使って、NOWPAP 地域のアマモ場のマッピングを行っています。

WSC&ISBW は世界海草連合 (World Seagrass Association) が 2 年に一度開催していますが、新型コロナウイルス感染症の世界的な流行のため、2020 年の会議が 2022 年に延期されていました。今回の会合は対面とオンラインを組み合わせた形で開催され、寺内研究員はオンラインで参加しました。

ISBW14 では海草の生物学的特徴や海草の周辺環境などトピックは多岐にわたり、Seagrass Mapper の紹介では、65 名の参加者が現地にいる東京大学の Xuan Truong Trinh 氏と共に寺内研究員の指示に合わせて現場情報をベースにした教師データの準備及び衛星画像の解析手順を実践しました。

NOWPAP リモートセンシングデータ解析研修及び WSC2022/ISBW14 の詳細は以下のサイトをご覧ください。

- ・ NOWPAP リモートセンシングデータ解析研修 (<https://nowpap-remote-sensing-training.org/npwd/>)
- ・ WSC2022 & ISBW14 (<https://worldseagrass.org/>)



ワークショップ参加者と Xuan Truong Trinh 氏
(寺内研究員はパソコン画面)

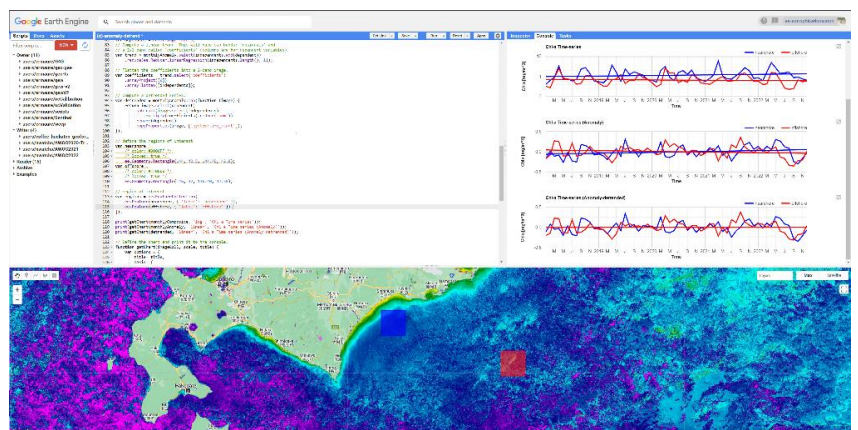
2.4 海色衛星データを利用した調査研究における GEE の可能性： AWOC/KJWOC 研修報告

水質調査において、地球規模の衛星データ解析ツールである Google Earth Engine (GEE) と海色衛星データというこれまでにない新しい手法によって、時空的に広範囲な分析ができるようになりました。この GEE を使った海色分析の可能性を探るべく、CEARAC では 2019 年から GEE を使った海色衛星データ解析研修を実施しています。

2022 年に CEARAC はインドネシアボゴール農科大学 (IPB) で開催された第 10 回アジア海色ワークショップ (AWOC) / 第 19 回日韓海色ワークショップ (KJWOC) にオンライン参加し、同様の研修を行いました。

研修に先立ち、GEE のデータ取り込み部門の主任である Mr. Simon Ilyushchenko を招き、GEE に関する初心者向けレクチャーを行いました。その後、参加者は GEE と海色衛星データを使って、実際のデータ解析を体験しました。この実習では、2021 年に赤潮が観測された北海道周辺の時系列データを使用しました。

次に CEARAC の寺内元基主任研究員が GEE を利用して CEARAC が開発した海草マッピングツール Seagrass Mapper 及び富栄養化評価ツール Global Eutrophication Watch を紹介しました。人材育成の一環として今後も同様の研修を提供していく予定です。



Monthly time-series of chlorophyll-a obtained by the SGLI/GCOM-C

2.5 国際ウェビナーシリーズ:リモート・センシング技術を応用した海洋のサステナビリティ向上策

IOC/WESTPAC (IOC 西太平洋地域小委員会) は 2022 年 11 月～12 月にタイのブラパ大学でウェビナーシリーズを開催しています。12 月 20 日、CEARAC の寺内主任研究員ならびにマウレ囑託研究員が講師として招かれ、オンラインでリモートセンシング技術を応用した海洋のサステナビリティに関するレクチャーを行い、海草の分布マッピングツールである Seagrass Mapper ならびに衛星クロロフィル a データを使った富栄養化予備評価ツール Global Eutrophication Watch を紹介しました。CEARAC ではこのクラウドベースのツールを海洋環境モニタリング及び環境保全に役立てています。

3. CEARAC フォーカルポイント最新リスト

国	名前	所属組織
中国	Dr. Liu XIHUI	中国国家環境監測センター
	Dr. Jianchao FAN	中国国家海洋環境監測センター
日本	Ms. Noriko TAMIYA-HASE	環境省
	Dr. Fumiaki OKAHARA	環境省
	Dr. Joji ISHIZAKA	名古屋大学
	Dr. Nobuyuki YAGI	東京大学
韓国	Dr. Bong-Oh KWON	群山大学
	Dr. Jinsoon PARK	韓国海洋大学
	Dr. Hye Seon KIM	韓国国立海洋生物資料館
ロシア	Dr. Vladimir SHULKIN	ロシア科学アカデミー極東支部
	Dr. Tatiana ORLOVA	ロシア科学アカデミー極東支部

発行者:

北西太平洋地域海行動計画 (NOWPAP)

特殊モニタリング・沿岸環境評価地域活動センター
(CEARAC)

Special Monitoring & Coastal Environmental
Assessment Regional Activity Centre (CEARAC) of
Northwest Pacific Action Plan (NOWPAP)

公益財団法人環日本海環境協力センターに設置

〒930-0856 富山県富山市牛島新町 5-5

Tel: 076-445-1571

Fax: 076-445-1581

E-mail: webmaster@cearac.nowpap.org