Newsletter from

NOWPAP CEARAC

Northwest Pacific Action Plan
Special Monitoring & Coastal Environmental Assessment
Regional Activity Centre

第 18 号

2021 年 12 月発行

CEARAC 所長挨拶

CEARAC 所長　林　誠

本年 7 月に着任しました林です。どうぞよろしくお願い申し上げます。

国連環境計画(UNEP(ユネップ))の活動の一つに地域海計画があります。北西太平洋地域海行動計画(NOWPAP(ナウパップ):Northwest Pacific Action Plan)は地域海行動計画の一つであり、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 のメンバー国には地域活動センターが一つずつ設置されています。日本の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（CEARAC(シーラック):Special Monitoring and Coastal Environmental Assessment Regional Activity Centre)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（NPEC(エヌペック): Northwest Pacific Region Environmental Cooperation Center）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、世界的に新型コロナウイルスの感染の蔓延が続いており、本年も会議や打ち合せがオンラインでの開催となるなど、NOWPAP CEARAC の活動に引き続き大きな制約を受けました。2021 年は、環日本海における干潟・塩性湿地の分布評価、モデル海域の海草藻場におけるブルーカーボン推計のケーススタディ、リモートセンシングデータの解析研修などの活動を進めましたが、特にリモートセンシングデータの解析研修は、講義に加えてコンピューターを使用した実践形式のトレーニングを含む内容となっており、今回、こうした研修を初めてオンラインで開催するなど新たな試みにも取り組みました。

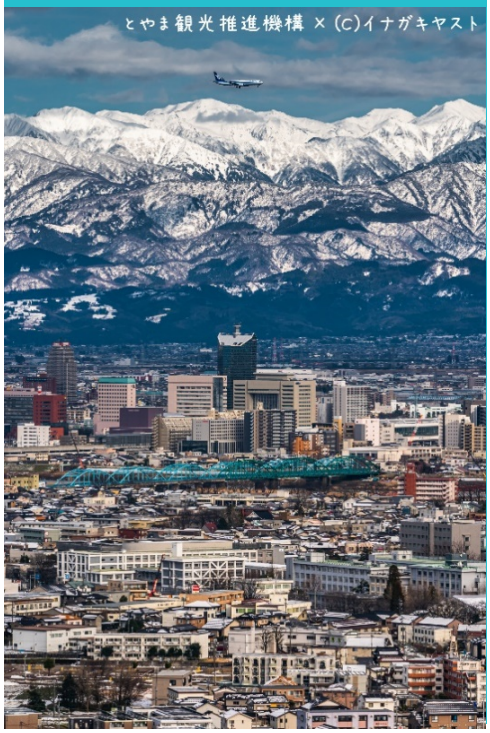
近年、リモートセンシング技術は急速に進化しており、こうした技術に追随するとともに、海洋生物多様性の保全、気候変動、海洋ごみなどへの対応にも意識して、環日本海の海洋保全に努めてまいります。

このニュースレターは主に 2021 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の環境に関心をもっていただければ幸いです。

目次

CEARAC 所長挨拶

1. 2021 年の活動　会議の開催
2. 2020-2021 年の主要プロジェクト活動報告
3. 関係機関との連携
4. 2021 年のホットニュース
5. CEARAC フォーカルポイント最新リスト



1. 2021 年の活動　会議の開催

第 18 回 NOWPAP CEARAC フォーカルポイント会合

2021 年 8 月 24 日-25 日、第 18 回 NOWPAP CEARAC フォーカルポイント会合（FPM）が初めてオンライン形式で開催されました。

今回の会議には NOWPAP 加盟 4 カ国の CEARAC フォーカルポイント、地域調整ユニット（RCU）、海洋環境緊急事態準備・対応地域活動センター（MERRAC）の代表、北太平洋海洋科学機関（PICES）の代表など 12 名が参加しました。

会議では、今期 2 か年（2020-2021 年）の CEARAC の活動実施状況及び次期 2 か年（2022-2023 年）の CEARAC の活動計画案に関する主な 2 つの議題について議論されました。

詳しくは、CEARAC ウェブサイト、FPM の報告ページをご覧ください。

https://cearac.nowpap.org/ja/11897/

2. 2020-2021 年の主要プロジェクト活動報告

2-1. NOWPAP 海域における干潟・塩性湿地の分布評価

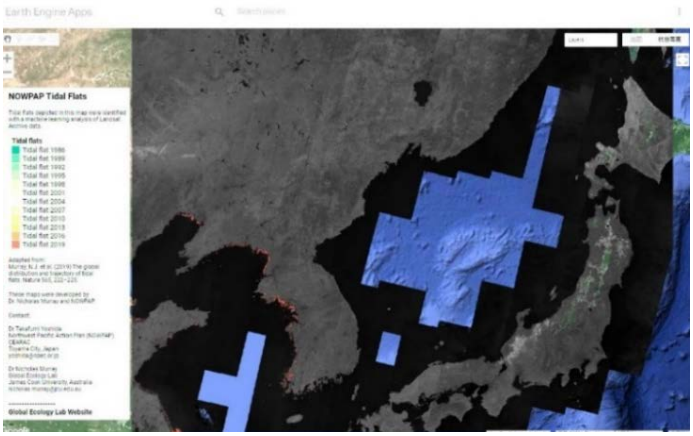
2019 年、CEARAC は海洋生物多様性保全中期戦略（BIO MTS）を策定し、海洋生物多様性に関する活動の基本方針を示しました。また BIO MTS の中で 3 つの主要テーマを掲げており、その 1 つが干潟、塩性湿地、海草・海藻等の NOWPAP 地域における重要な海洋生物の生息域の保全です。

CEARAC では 2014 年に海草・海藻に関する活動を始め、2018 年には衛星画像を利用して海草・海藻藻場に着目し、その分布をマッピングするマニュアルを開発しました。2018-2019 年度にはこのマニュアルを使い、NOWPAP メンバー国の選定地域で海草の分布評価及びモニタリング活動を行いました。

海草だけでなく干潟や塩性湿地も海洋生物にとって重要な生息域です。NOWPAP 地域では中国、日本、韓国の沿岸域に広大な干潟が広がり、ロシアの場合は間宮海峡に若干分布しています。そして絶滅危惧種を含む多くの海洋生物がこれらの干潟に生息しています。この重要な干潟・塩性湿地の保護・保全を目指し、CEARAC は 2020-2021 年に NOWPAP 地域の干潟・塩性湿地マッピングに関する新しい活動に着手しました。

干潟・塩性湿地のマッピングにはジェームズクック大学の Dr. James Murray が開発した Global Intertidal Change (GIC)を使います。このツールはリモートセンシング技術を使った分類と機械学習を組み合わせ、元々は世界の干潟分布をマッピングするために設計されています。そのため、NOWPAP 地域の特性に合わせて改良する必要があり、NOWPAP メンバー国の専門家が自国の干潟・塩性湿地に関する情報・データを収集し、その情報をベースに Dr. Murray がツールを改良しました。

2021 年 6 月に分布図が完成しましたが、干潟・塩性湿地の誤検出があったため、専門家がこれを見直し訂正しました。Dr. Murray と専門家が協議を重ね、最終的に 2021 年 10 月に NOWPAP 地域の干潟・塩性湿地分布図が完成しました。



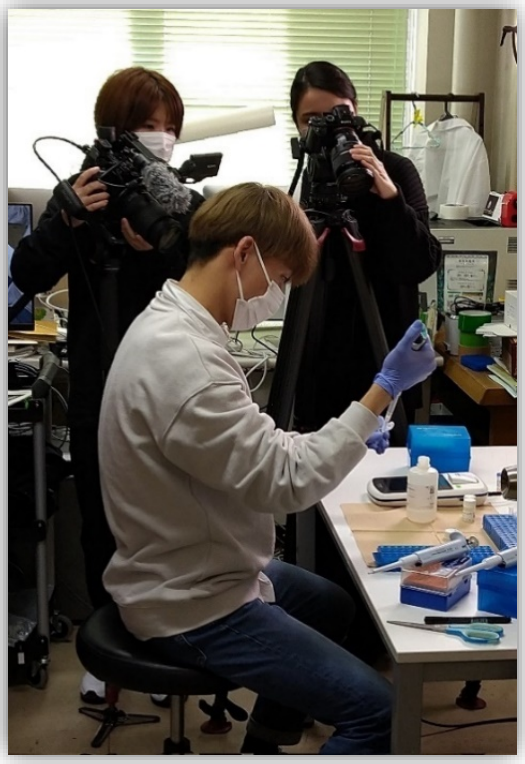
分布図と GIS データは近日中に CEARAC ウェブサイトで公開する予定です。また GIC ツールの説明を含め、NOWPAP 地域の干潟・塩性湿地のマッピングに関する現状と課題等を盛り込んだ報告書を 2022 年初めに発行します。

2-2. 環境 DNA 分析トレーニングコースの開催

環境 DNA は CEARAC 海洋生物多様性保全中期戦略（BIO MTS）の中で掲げた主要テーマの 1 つです。環境 DNA は分子生物学の分野で開発された最新の技術です。対象とする生物を採取しなくてもその存在を確認でき、生物多様性の分野での活用が期待されています。しかし環境 DNA の技術自体が近年急速に発展したものであり、まだ国際的に実験手法の標準化が図られておらず、NOWPAP メンバー国の間でも活用レベルが大きく異なります。日本は環境 DNA の最先端の分析技術を有する国の 1 つであることから、他のメンバー国にこの技術を普及する役割を担うことが期待されています。そこで CEARAC は環境 DNA 分析トレーニングコースの開催を提案し、CEARAC FPM 及び NOWPAP 政府間会合で承認されました。

当初、トレーニングコースを 2021 年 3 月に開催する予定でしたが、コロナ感染症の世界的な流行のため 2022 年 3 月に延期しました。しかし現時点でも収束せず、また海外渡航も制限されています。トレーニングコースは最新設備を使った実践練習が中心になるため、オンラインでの開催も難しく、CEARAC 事務局は 2020-2021 年の開催を断念し、次期 2022-2023 年に改めて開催することを提案しました。2021 年 8 月にオンラインで開催された第 18 回 FPM でこの案が了承されました。

また FP から環境 DNA に関する教材開発を求められ、現在、神戸大学源利文教授ならびに北海道大学笠井亮秀教授のご協力の下、PCR 及びデータ分析に関するビデオ教材を製作中です。2021 年 11 月末に神戸大学でビデオ収録を行い、編集の後、2022 年 2 月には CEARAC ウェブサイト及び You Tube にアップする予定です。



2-3. 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

近年、世界中で気候変動を抑える役割として海域の二酸化炭素吸収・貯蔵能力（ブルーカーボン）が注目されています。そこで CEARAC フォーカルポイントが推薦した専門家が、NOWPAP メンバー各国のモデル海域で海草藻場におけるブルーカーボン推計のためのケーススタディを実施しています（表 1）。ケーススタディでは CEARAC と環境省が共同で開発したクラウドベースのマッピングツール「Seagrass Mapper」及び「Seagrass Trainer」を活用しています。

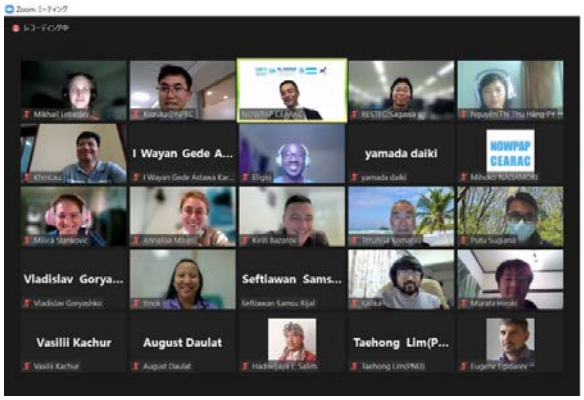
一部のモデル海域では、アマモの繁茂期に坪刈り調査及びアマモ場底質のグラウンドトゥルースデータを取得し、ブルーカーボンを算出します。またケーススタディの結果を取りまとめ、NOWPAP 海域の海草藻場の保全に向けた冊子を 2022 年に発行する予定です。

表 1　ブルーカーボン推計ケーススタディのモデル海域及び専門家

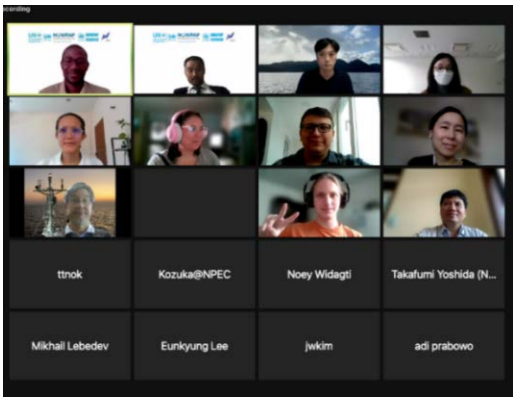
国	専門家	所属機関	モデル海域
中国	Dr. Qinghui XING	国家海洋環境観測センター	Swan Lake
日本	Dr. Gregory N NISHIHARA	長崎大学	Ohmura Bay
韓国	Dr. Seung Hyeon KIM	プサン大学	Dongdae Bay
ロシア	Dr. Vasilii ZHARIKOV	ロシア科学アカデミー極東支部太平洋地理学研究所	Srednyaya Bay

2-4. 第 5 回 NOWPAP 海洋環境リモートセンシングデータ解析研修の開催

CEARAC の重要な任務の 1 つが NOWPAP 地域における海洋リモートセンシングの技術力向上です。今年 11 月～12 月に行われた第 5 回 NOWPAP 海洋環境リモートセンシングデータ解析研修は、初めてのウェビナー形式での開催となりました。11 月 30 日～12 月 2 日のウェビナー 1（光学センサを用いた海草藻場マッピング）は 5 か国 18 名が修了証を取得しました。藻場は、海洋生物の多様性を維持し、また二酸化炭素を吸収・貯蔵することで地球温暖化対策に貢献できる場所として重要な意味を持つ沿岸域生態系です。ウェビナー 1 では、受講生は正確に藻場をマッピングするために必要なポイントを学び、マッピングツールである Seagrass Trainer 及び Seagrass Mapper の使い方を練習しました。



12 月 14 日～16 日にはウェビナー 2（海色リモートセンシングによる水質のモニタリング及び評価）を開催し、7 か国 20 名が修了証を取得しました。人間の活動が原因で引き起こされる富栄養化によって海洋資源や沿岸域の生態系が劣化します。そのため水質モニタリングの重要性が増しています。ウェビナーでは、沿岸環境保全に利用できる CEARAC が開発したツールを紹介しました。例えば Grobal Eutrophication Watch は Grobal Earth Engine 上で操作するもので、衛星画像から抽出したクロロフィルデータを使って沿岸域での富栄養化の兆候を素早くスクリーニングすることができます。またオンライン・マッチアップツールは、グランドトゥルースデータを収集して衛星画像製品のアルゴリズムを向上させるために使用するものです。海色データの処理及び解析方法の説明の後には、受講生は実際に環日本海環境ウォッチウェブサイトにあるデータのダウンロード、時系列合成画像の作り方、日単位または月・年単位のデータの抽出に取り組みました。さらにデモンストレーションを担当した CEARAC の Elígio de Raús Maúre 研究員は時系列データの変化の傾向などを把握する方法を紹介しました。このように、ウェビナー 2 では沿岸水域管理に携わる専門家や学生の技術力向上を目指し、主に衛星画像から海色データを抽出する技術について紹介しました。



2-5. NOWPAP 富栄養化評価ツール（NEAT）の改良

沿岸域で発生する富栄養化は世界中で問題になっています。そこで国連環境計画（UNEP）はこの富栄養化に関して世界共通の指標を設定する計画です。しかし海洋リモートセンシング技術を応用して富栄養化のモニタリング・評価を行う手法はまだ初期段階で、現時点では世界中で利用できるものは NOWPAP 富栄養化評価ツール（NEAT）しかありません。その NEAT もいつ寿命が尽きてしまうかわからない衛星に搭載されたセンサからの情報に依存しています。一方、近年、海色データを入手できるセンサの数が飛躍的に増えたことから、CEARAC では NEAT に必要なデータを継続的に得られるようにするため、NEAT の改良プロジェクトを実行しています。プロジェクトの主な活動は複数のセンサから得た衛星画像製品を結合することです。海色衛星データアルゴリズムの向上、また途切れのない長期データセットの構築を目的とし、海色衛星データの検証を行うオンライン・マッチアップツールを用いて、NOWPAP メンバー国の専門家と共に現場データを収集しています。この作業によって、富栄養化に関する環境評価及びモニタリングに必要な長期海色衛星データセットの構築を目指しています。

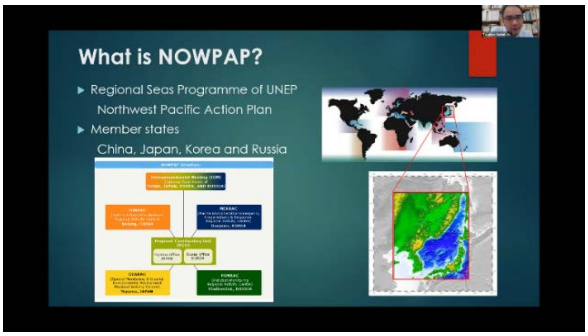
3. 関係機関との連携

3-1. 北太平洋海洋科学機関（PICES）年次会合 2021

コロナ感染症の流行のため、北太平洋海洋科学機関(PICES)は2021年の年次会合をオンラインで開催しました。CEARAC は毎年、PICES 年次会合に招待されており、今年も以下の会合に出席しました。

-AP-NIS 会合（9 月 27 日）

外来生物に関するアドバイザリーパネル（AP-NIS）は北太平洋地域の外来生物（NIS）に焦点を当てて活動を行っており、NIS の存在の有無を確認するツールの一つとして、環境 DNA に注目しています。CEARAC では環境 DNA トレーニングコースのパートナー組織の 1 つとして AP-NIS との共催を検討してきました。残念ながらコロナ感染症の影響で2020-2021 年中の開催は中止となりました。しかし、2023 年の開催についても AP-NIS から引き続きの支援が得られることになり、今後、AP-NIS メンバーもトレーニングコース運営委員会に加わってもらい、プログラム等の内容を検討していきます。



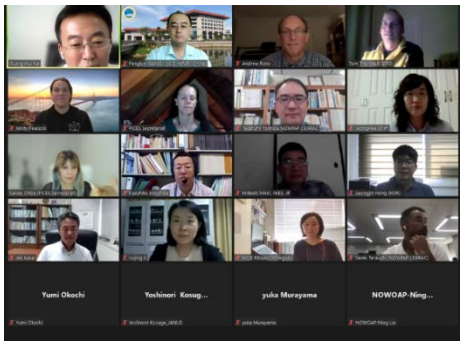
-S-HAB 会合（9 月 28 日）

長年 CEARAC のパートナー組織である有害藻類グループ（S-HAB）が開催した会合で PICES メンバー国の HAB の現状が報告されました。異常気象に伴う海洋環境の変化として、近年、海洋熱波が注目されています。海水温も気温と同様、急激に上昇する現象が世界各地で確認されており、このような海洋熱波が HAB の発生や分布に及ぼす影響を明らかにするため、S-HAB のメンバーは現在、国連プロジェクトが提案している異常気象（climate extremes）に関するワーキンググループとの連携協力を考えています。

来年の PICES 年次会合では、ワークショップ「低緯度～高緯度地域への有害藻類の拡大」とトピックセッション「有害藻類の生態生理学と毒性に対する海洋酸性化及び気候変動ストレッサーの影響」の開催を提案することに合意しました。

-MEQ 会合（9 月 29 日）

AP-NIS 及び S-HAB の上位組織である海洋環境委員会（MEQ）会合に NOWPAP RCU 及び CEARAC が出席し、MEQ の活動に関係する現在及び次期 2 か年の CEARAC 活動を紹介しました。MEQ と NOWPAP は HAB や海洋マイクロプラスチック、環境 DNA 等、共通するテーマも多いことから今後も連携強化を図っていくことを合意しました。



-AP-CREAMS（9 月 30 日）

東アジア縁辺海海洋循環に関するアドバイザリーパネル（AP-CREAMS）も長年 CEARAC のパートナー組織の 1 つです。これまで CEARAC が開催した人工衛星データ解析研修を支援していただいてきたことから、2021 年に開催の第 5 回海洋環境リモートセンシングデータ解析研修の開催への支援を依頼しました。

PICES の専門家グループは、「持続可能な開発のための国連海洋科学の 10 年（国連海洋科学の 10 年）」に貢献するための議論を始めました。国連海洋科学の 10 年は 2021 年にスタートし、海洋の科学情報に基づいて SDGs 達成に貢献しようというものです。国連機関の 1 つとして NOWPAP も SDGs 達成に貢献していく中で、今後も PICES との密接な連携協力が必要です。

各グループの会合への参加の他、CEARAC は 10 月 19 日開催のワークショップ「沿岸域の必須生物多様性観測要素（EBVs）のモニタリング」にも出席し、NOWPAP 地域における干潟のマッピング活動を紹介しました。EBVs とは、生物多様性の要素の現状や動向（トレンド）に焦点を当てて、その変化を研究・報告・管理するために必要な測定項目と定義（生物多様性観測ネットワーク GEO BON）されるもので、モニタリング実施者・研究者と政策決定者との結びつきの強化を図るものです。必須気候変数（Essential Climate Variable）を模して提案されたもので、地球規模の生物多様性の変化を具体的かつ正確に把握することを目的としています。沿岸生息地は EBVs 指標ではありませんが、その他の指標と関係する部分もあることから、将来的には CEARAC 活動の中で EBVs の活用の可能性についても検討していきたいと考えています。

3-2. Google Geo for Good Summit 会合 2021

Google はマッピングツール・技術を活用して世界にプラスの影響を与えようと、NPO 団体及び科学者、政府関係機関、またチェンジメーカー（変革をもたらすために活動する人）を対象とした Geo for Good Summit 会合を毎年開催しています。CEARAC はこの会合に 2016 年から参加しており、積極的にリモートセンシング技術を使う CEARAC 活動の中で Google Earth Engine や Google Earth を取り入れています。

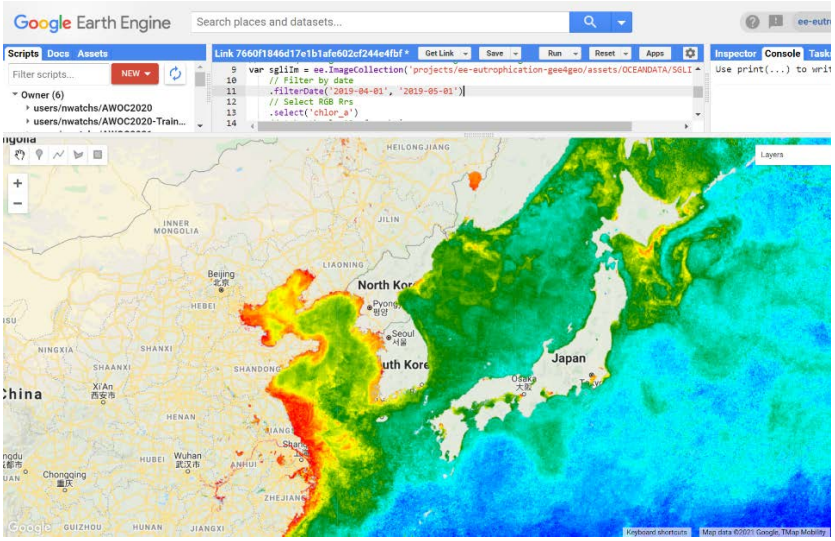
昨年と同様に今年の会合も 11 月 17－20 日にオンラインで開催され、CEARAC の寺内元基主任研究員と Eligio de Raús Maúre 嘱託研究員が Google Earth Engine をベースに開発した web アプリ Seagrass Mapper と Global Eutrophication Watch を紹介しました。また Global Eutrophication Watch の開発をさらに推進するため、CEARAC が主催してオンライン会合を開催しました。

APAC Hour - Climate Science & Communication

3-3. Google Earth Engine（グーグルアースエンジン）を利用した海色衛星データ（海色ワークショップでの実例）

2018 年、国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）横浜研究所において第 6 回アジア海色ワークショップ（AWOC）／第 15 回日韓海色ワークショップ（KJWOC）が開催され、CEARAC の Elígio de Raús Maúre 嘱託研究員が Google Earth Engine を活用して大量の衛星データを処理する事例について紹介しました。

コロナ感染症の影響で 2020 年の第 8 回 AWOC／第 17 回 KJWOC ワークショップは初のオンライン開催となりました。プログラムには講義及び実習があり、Maúre 嘱託研究員は実践トレーニングを担当しました。2021 年の第 9 回 AWOC／第 18 回 JKWOC の主催者であるプサン大学及び運営委員会は、これまでのプログラムの内容を踏まえて今年のワークショップでも引き続き GEE トレーニングを行うことを決定し、Maúre 嘱託研究員が GEE を利用した海色データ解析方法を紹介しました。データ処理・解析に GEE を利用する研究者が増えていることから、今後のワークショップでも同様のトレーニングを継続して実施する予定です。



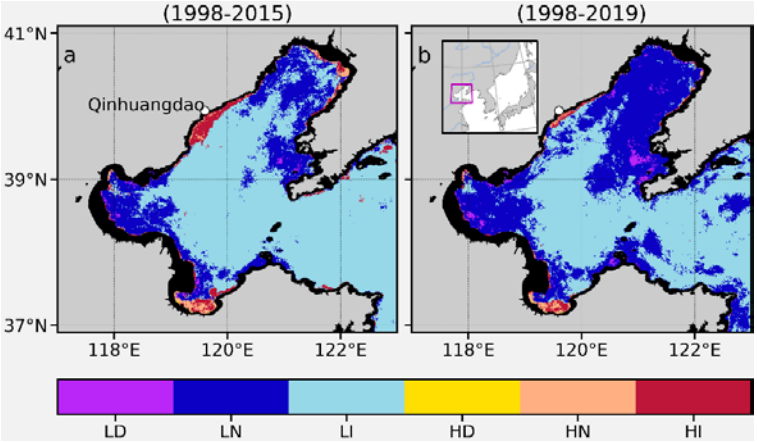
GEE を使って処理した 2019 年 4 月度のクロロフィル濃度データ（SGLI センサ）。空間分解能は 250m で、沿岸域の解析に適している。

4. 2021 年のホットニュース

地球規模での海洋の富栄養化オンライン評価ツール「Global Eutrophication Watch」

（公財）環日本海環境協力センター（NPEC）の Elígio de Raús Maúre 嘱託研究員と寺内元基主任研究員は、名古屋大学宇宙地球環境研究所の石坂丞二教授とともに、Google LLC のメンバーを入れた共同研究チームで、地球規模海洋の富栄養化評価ツール「Global Eutrophication Watch」を開発し、オンライン公開しました。

このシステムでは、蓄積された地球全体の海洋や大きな湖の表層の植物プランクトンの量（クロロフィル a 濃度）を、「多い・少ない」と「増加・変化なし・減少」の 6 つの類型に分けます。この類型によって、地球全体の海域のどこが、富栄養化（貧栄養化）しているのか、あるいは富栄養化（貧栄養化）する傾向にあるのかを、予備的に判別することが可能であり、詳細な調査の必要性を検討するための指標に利用できます。



この成果は、2021 年 10 月 22 日、英国科学誌「Nature Communications」オンライン版に掲載されました。

Global Eutrophication Watch

https://eutrophicationwatch.users.earthengine.app/view/global-eutrophication-watch

Nature Communications

https://www.nature.com/articles/s41467-021-26391-9

5. CEARAC フォーカルポイント最新リスト

国	氏名	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. Nozomi SAKURAI	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）

公益財団法人　環日本海環境協力センターに設置

〒930-0856　富山県牛島新町 5-5

Tel: 076-445-1571

Fax: 076-445-1581

E-mail：webmaster@cearac.nowpap.org

We're on the Web

See us at:

http://cearac.nowpap.org/