海拓者たちの肖像 Special

TEAMS ～海洋科学で東北復興を支援する研究者たち～

観測データは共有財産
東北の海の「今」を「将来」のために

東北マリンサイエンス拠点形成事業（TEAMS）では、研究活動で得られた観測データは広く一般に公開され利用されることを目指している。そのためTEAMSでは、3つの調査研究課題に加え、「東北マリンサイエンス拠点データ共有・公開機能の整備･運用」が4つ目の課題にあげられている。TEAMSの研究活動で得られた観測データを収集し、データベース化して、研究者間で共有するだけでなく情報を広く公開するのがその役割だ。これを推進するデータマネージメントユニットでリーダーを務めているのが、長年JAMSTECでデータの管理・公開業務に携わってきた園田朗ユニットリーダー（UL）。「海拓者の肖像Special」最終回は、観測や調査から得られた情報をどのように公開しようとしているのか、園田ULに聞いた。

園田 朗

東北マリンサイエンス拠点形成事業
データマネージメントユニット ユニットリーダー
地球情報基盤センター国際海洋環境情報センター
研究情報公開グループ グループリーダー代理

園田 朗（そのだ・あきら）
1964年東京都生まれ。1989年東海大学大学院 海洋学研究科 海洋科学専攻を修了。修士（理学）。海洋開発研究機構 地球情報基盤センター 企画調整室長。東日本海洋生態系変動解析プロジェクトチーム　データマネージメントユニット ユニットリーダー（兼務）。「データから情報へ 科学情報を社会へ」をモットーに活動。これまで、深海映像･画像アーカイブス（J-EDI）や、海洋生物の多様性と分布情報のデータベース「BISMaL」の構築に携わってきた。またユネスコ政府間海洋学委員会の政府間海洋情報交換システム（IODE）の一部であるOBIS連携データユニットを担う日本ノード（J-OBIS）の構築・運用にも携わる。

国際的な観測プロジェクトで精度管理の必要性を痛感

――以前は、どのような研究に携わられていたのですか。

園田：学生時代は熱水噴出域周辺の化学物質の挙動についての調査・分析に取り組み、その後も船舶での観測に携わっていましたが、海洋地球研究船「みらい」の共同利用の開始を契機として調査観測で得たデータの管理・公開業務が本格的に動き出したとき、その立ち上げから関わり、それ以来ずっとJAMSTECのデータの管理・公開を担当してきました。

――データの管理・公開とは、どのような業務ですか。

園田：観測データの精度には、どうしてもわずかなバラつきがあります。観測者や観測機器の違いによって、同じ海域、同じ時間の観測でも数値に差が出ることがあるのです。国際プロジェクト等で多くの機関や研究者が関わる場合、それを一緒に扱うような解析を行うと結果に影響が出てしまう可能性もあるため、観測データの精度管理が必要になります。また、せっかく苦労して研究者が取ったデータも、「いつ」「どこで」「どのように」得たデータなのかといった周辺情報が一緒に保管されていないと、第三者がデータを活用することはできません。ですから、データの精度管理情報をはじめ、どのような条件で観測されたかという情報を一緒にした体系的なデータセットとして整理しておく必要があります。こうした地道な作業を経て初めて、第三者にも利用可能なデータが公開できます。

私自身がこうしたデータ管理や精度管理の重要性を意識するようになったのは、今年退役した海洋調査船「かいよう」でかつて実施された、北西太平洋でのWOCE各層観測プログラム（WHP）※に参加したことがきっかけでした。

――観測データの管理・公開は、研究機関が果たすべき重要な役割ですね。

園田：海洋科学の分野で全球規模の研究が盛んに行われるようになると、当然、研究者個人のデータだけでは研究できず、他国のデータを利用して研究することになります。そうなると、自然にデータを集めて公開することで誰でもデータをシェアする動きが出てきますが、体系的に整理されていないと「保存」されていても誰も利用できない、ゴミの山にしかなりません。データを取得した機関や研究者がその周辺情報と併せて体系的に整理したデータセットとして「保管」することで初めて意味のある「公開」になります。また、最近は世界的に、気候変動への適応策検討など、社会経済的な分野での必要性が高まってきており、国際的に連携したデータベースシステム間でのシェアも大事になってきています。

TEAMS公式サイトのトップページ（中央）。研究の中心となる東北大学・東京大学大気海洋研究所・JAMSTECのそれぞれのTEAMSサイト（左）とも連携し、各サイトからの情報を自動収集して、公式サイトで新着情報を掲載している（右）。

データ公開は当然との認識が広まるのに10年を要した

――日本の研究機関のデータ公開は欧米に比べて遅れていたのですか。

園田：日本では海上保安庁が窓口となり、国連の教育科学文化機関（ユネスコ）のIOC（政府間海洋学委員会）を通じて、海洋観測データを国内外に公開する取り組みを進めていましたが、かつては欧米に比べると公開データが圧倒的に少なかったのは否めぬ事実です。大規模な国際共同研究を進める上での発言力を維持するためにも、日本からもデータを公開していかなければなりません。そこで、JAMSTECでも1997年の海洋地球研究船「みらい」就航を契機に、データを管理・公開する部門が設立され、観測データを研究者から提出してもらい、データ公開システムを整備して国内外に公開することを原則としました。

――研究者にとって観測データは研究を行う上で最重要な情報です。公開は、すぐに受け入れられましたか。

園田：もちろんそう簡単にはいきませんでしたが、これまでのように研究者が個人的にデータ交換しているだけでは全球規模の研究などではデータが足りない。さらに他国のデータセットを利用するなら、自分たちも公開しなければなりません。このことを理解してもらいながら進めてきましたが、公開が当然という意識が定着するのに、10年くらいかかりました。とはいえ、観測してすぐに公開してしまっては、観測者の研究論文がまとまらないうちに、他の研究者によって論文が書かれてしまうかもしれません。そのため、データは一定の猶予期間後に公開するというルールをつくりました。

――国際海洋環境情報センター（GODAC）の設立にも関わっていますね。

園田：JAMSTECには海洋環境の数値データだけでなく、有人潜水調査船「しんかい6500」や無人探査機などが撮影した映像・画像資料がたくさん保存されていますが、かつては整理が行き届かず、十分に活用できていませんでした。たとえば1時間もののテレビ番組で映像を使いたいといわれても、放送局のディレクターが1カ月近くビデオテープが納められた倉庫にこもって、必要な映像を選び出し、やっと番組ができるという状況でした。GODACの設立によって、映像や画像を整理する機会を得たので、それらをデジタル化し、撮影情報とともに公開したのが「深海映像・画像アーカイブス（J-EDI）」です。たとえば深海生物の貴重な生態を記録した映像には、何分何秒のところかを示すタイムコードと一緒に生物名などを記載する「インデキシング」作業を行い、データベース化したことで、

※WOCE（World Ocean Circulation Experiment=世界海洋循環実験）は、気候変動に大きな影響を与えるとされる海洋循環に注目して、世界30カ国以上の研究機関が参加して実施された大規模な国際観測プロジェクト。1990年から2002年まで世界中の海で観測が行われた。各層観測プログラム（WHP）は、大洋の岸から岸までの測線を海面から海底まで、海水の水温・塩分をはじめ、溶存酸素・二酸化炭素・栄養塩類などを高精度で観測するプログラム。

撮影（p.22）：藤牧徹也

生物の名前などから映像を簡単に探し出せるようになりました。

GODACは、沖縄県名護市が推進する県北部地域での情報通信関連企業の誘致・雇用創出・人材育成促進を目的として整備され、2001年11月よりJAMSTECが運用する施設。潜水調査船・無人探査機で得られた貴重な深海映像・画像や海洋調査船などが取得した研究データのデジタル化および整理保存（デジタルアーカイブ）、さらに海洋・地球環境情報を、WEBサイトなどで発信する拠点となっている。また、海洋科学技術の理解増進のためのさまざまな取り組みも行っている。（http://www.godac.jp/）。

沿岸の栄養塩のデータがカキやアワビの浜値に影響

――どのような経緯で、TEAMSに参加されることになったのですか。

園田：TEAMSは、震災後の東北がどうなっているのかは国際的にも非常に関心が高く、海外の研究者からも情報提供が求められていることと、何よりも被災した東北地方の水産業の復興を科学の力で後押しするという役目を担っているため、研究者が研究して終わりではなく、水産業に貢献できるように研究成果情報やデータを積極的に公開する必要があります。そこで、これまでJAMSTEC内でデータの管理・公開に携わってきた経験が役に立つということで、声が掛かったのかもしれませんね。TEAMSで得られたデータの共有と公開を進める課題4の課題代表者を任されることになりました。

――水産関係者への積極的な情報提供も求められているのですね。

園田：地元の水産行政の担当者や漁協の方々などの要望を聞く機会をつくるようにしていますが、さまざまな希望がありますね。そのため、まずはTEAMSの研究活動情報や、そこから得られたデータを公開する「i-TEAMSサイト」と、「TEAMSデータ案内所 リアス」を開設して、誰でもアクセスできるようにしました。以前、サイトの利用者について調べたところ、被災した地方自治体や環境アセスメントの会社の方々などがよくアクセスしていることがわかりました。

――漁業関係者の利用は少ないのですか。

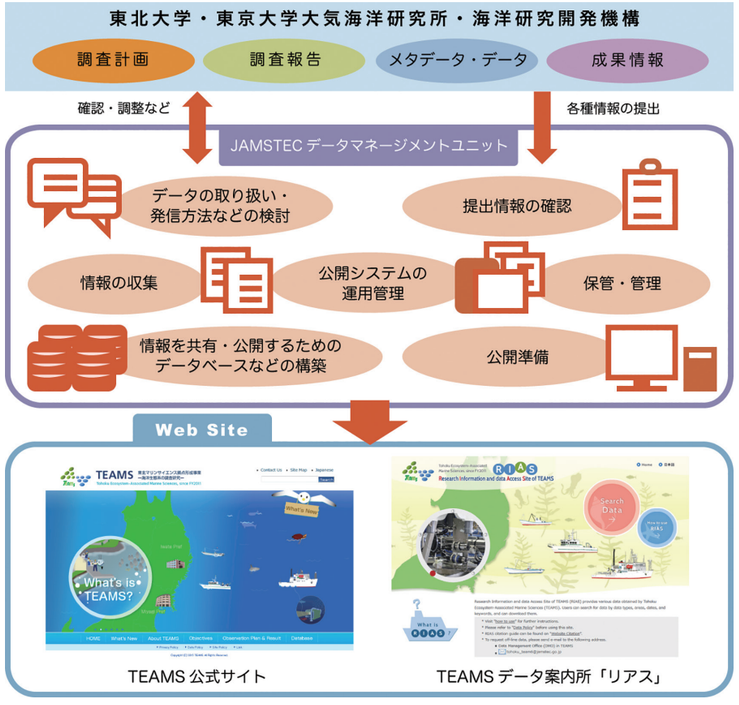
園田：漁業者の皆さんは、長年の経験や知識で漁を営んでいる方が多いようで、研究用の観測データそのままではあまり利用されないのかもしれませんが、東京大学や東北大学が提供しているリアルタイムの沿岸海域の水温データを見ている方は多いと聞いています。今後、課題1～3の研究成果が多く出て閲覧できるデータが充実してくれば、漁業者の利用もさらに進むと期待しています。

――そのためにも、可能な限り速やかに公開していかなければなりませんね。

園田：ただ、私たちのユニットメンバーが水産関係者に聞き取り調査をしたところ、公開に慎重にならなければならないデータがあることも明らかになってきました。たとえば、沿岸域にはウニやアワビといった水産業にとって重要な魚種がいますが、津波の影響で大きく攪乱（かくらん）を受けてしまいました。そのため、どこにどんな生物がどの程度いるかは、漁業関係者にとって重要な情報になりますが、安易に公開してしまうと、密漁者による乱獲を招きかねません。重要水産魚種でなくても、絶滅危惧種の捕獲を誘発することにもなりかねず、その公開は慎重に行わなければなりません。

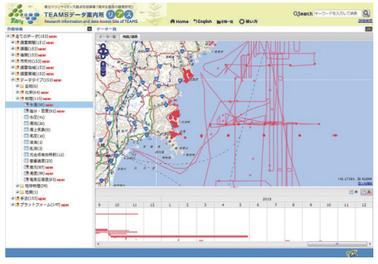
――生き物のデータは公開されないのですか。

園田：いいえ、一切公開しないとなると、必要な研究や水産業の復興を後押しすることもできなくなりますから、一部の支障のない情報を公開し、それ以外については情報の存在と問い合わせ先を提供することで必要に応じて利用してもらうかたちや、提供先の範囲を考慮するなどの方法を考えています。



データマネージメントユニットが行う観測データの収集からデータ管理・データベース構築、さらに公開までの流れ

データマネージメントユニットのメンバーは、調査現場に足を運んだり、解析に立ち会うことも積極的に行っている。


TEAMSの研究活動で得られたデータを公開するウェブサイト「TEAMSデータ案内所 リアス」（http://www.i-teams.jp/catalog/rias/）。

「生物観察記録アーカイブシステム（BORAS）」の概要。

――物理・化学的なデータの公開に関しても、留意すべきことがありますか。

園田：聞き取り調査から、沿岸の栄養塩類などのデータの扱いも、慎重にすべきだということが明らかになりました。通常、外洋域では、栄養塩のデータは比較的早く公開される基礎データなのですが、沿岸域ではそれがプランクトンやそれを餌とする養殖カキ、アワビの成長に影響するということで、データが独り歩きしてしまい、カキやアワビの浜値に影響を与えてしまう可能性があります。それだけに、漁業者にとって重要な情報なのですが、誰でも閲覧できる状態で公開してしまうと、流通業者がアワビやウニを買い付ける際の、身入りを予測する材料にもなることがあるため、漁業者の不利益にならないように注意しなければならないと思っています。

――データ公開の仕方で、思いがけない影響があるのですね。

園田：従来、JAMSTECの船舶観測で得られた栄養塩類のデータなら、規定に則って公開することに何ら問題ありませんでしたから、沿岸海域のデータの扱いの難しさを実感しました。同様に、汚染物質のデータの扱いも注意しなければなりません。なかでも、特に慎重を要するものの一つがPCBですね。

PCBはポリ塩化ビフェニル（Poly Chlorinated Biphenyl）の略称で、耐熱性・電気絶縁性・耐薬品性に優れる特性から、電気機器の絶縁油や冷熱機器の熱媒体、塗料など幅広い分野で利用されてきた。しかし、その毒性が明らかになって、1972年には製造・輸入をはじめ、新たな使用が全面的に禁止され、過去に生産されたものの無害化処理が進められている。だが、難分解性ゆえに長く保管されたままのPCBを含む電気機器も多く、東北地方太平洋沖地震に伴って発生した津波により相当数が流され、海底でのPCBの漏出が心配されている。

――もしPCBの漏出が検出されたら、そのデータは公開されるのですか。

園田：もちろん、隠蔽（いんぺい）するようなことはありません。幸い、今のところ検出されていませんが、もし環境に影響するような値が検出された場合には、周辺の自治体や環境省をはじめ関係省庁に知らせることになっています。ただ、不用意に公開してしまうと、思いがけない風評被害を招きかねません。情報を正確に伝えるという点でも、専門家の解説情報と一緒に提供するなど、慎重にデータを扱わなければならないと考えています。

ITシステムの開発で生物情報の収集を支援

――データマネージメントユニットでは、データ収集のための支援システムの開発も進めていますね。

園田：はい、現在、「生物観察記録アーカイブシステム（BORAS）」の開発を進めています。津波によって大きく攪乱された東北の海の生物情報は、1人の研究者が自分の研究に役立てるだけでなく、後世に残していかなければなりません。そこでTEAMSに参加している研究者に「BORAS」を野外調査の野帳作成支援ツールとして広く利用してもらおうと考えています。具体的には、フィールドワークで何か生物を観察したら、まず撮影して記録を保存します。その写真には、観察した日時や場所などの付帯情報を記入しておき、このシステム内で公開・共有して、別の詳しい研究者が種名を記載するという仕組みです。ITを活用した生物観察支援システムで、東北の海の生物情報が数多く集まれば、研究者が面倒なフォーマット変換作業を意識せずに自動的に国際標準のフォーマットにして、一般公開型のデータベース「海洋生物の多様性と分布情報のデータベース（BISMaL）」さらには「海洋生物地理情報システム（OBIS）」に登録していくことも考えています。「BORAS」は、後世に残すべき財産になると期待しています。将来的には、日本全国の野外調査の現場や、個人の趣味の釣果（ちょうか）データ記録のために使われるなど普及すればいいなと思っています。

――観測データの管理・公開の業務に携わる立場から、どのようにTEAMSの研究を後押ししていこうと考えていますか。

園田：たとえば、TEAMSではハビタットマッピングユニットの研究グループが、東北沖合で生物群集がどこにいるのかを解析して推定する研究を進めています。海洋環境の変化に応じて生物分布がどう変化するかを予測するため、より多様な海洋データの統合とともに、数値シミュレーション研究との融合の試みも始まっています。こうした研究が進めば、やがては海況に応じた生物の分布変化も予測できるようになるでしょう。そして、こうした研究成果が目に見える「ノウハウ」として水産業に生かされるような形にして公開することを考えています。このように現在TEAMSで得られた観測データは、今後さまざまな研究に活用され、漁業のIT化の推進などを通して、東北の海で漁業を営む方々のお役に立てる情報を提供できると期待しています。そして、そのために私たちデータマネージメントユニットがやらなければいけない仕事はたくさんあると思っています。 BE