

図5. デジタルPCRで使ったプライマーを用いた In Silico PCR で増幅された配列の生物群組成 (n = 13,095)

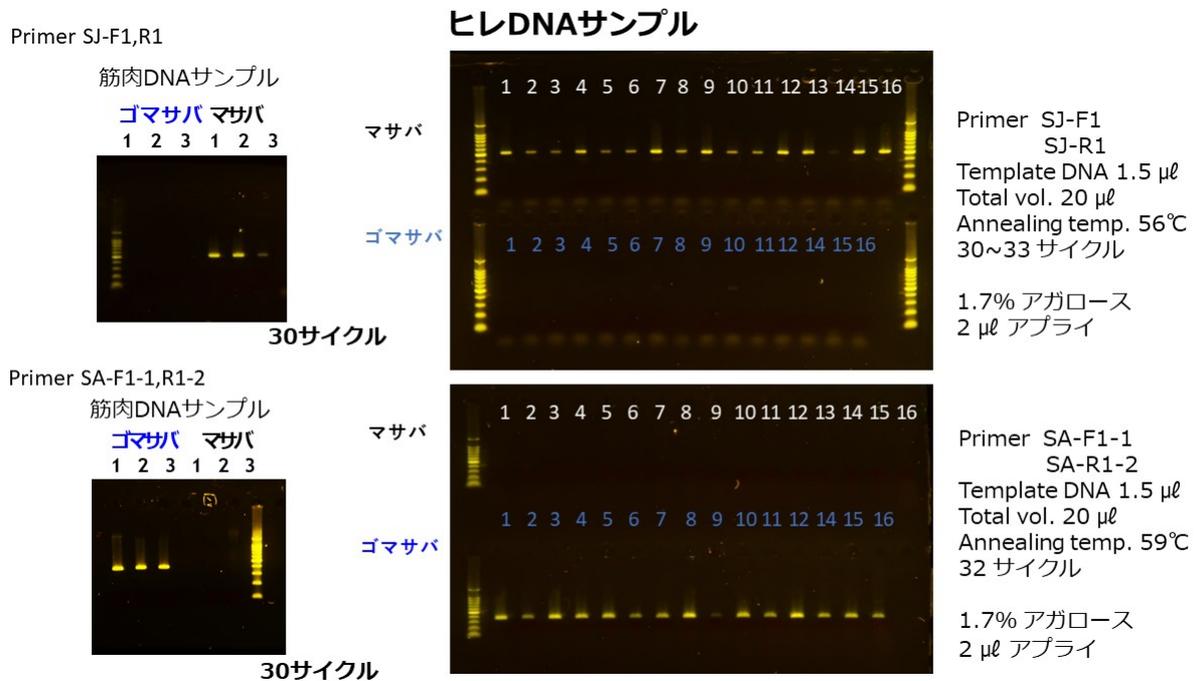


図6. ミトコンドリア領域を用いたマサバとゴマサバの識別 (矛盾なく識別可能)

表 4. 魚卵（382 個）のメタバーコーディングによる種検出結果

種数	種類	サンプル数	DB検索	種同定
1	マイワシ	120		1 ◎
2	マサバ	92		1 ◎
3	太西洋マサバ	1		1 ◎
4	イトヒキダラ	64		1 ◎
5	ウルメイワシ	24	0.995	◎
6	カワラガレイ	24	0.827	
7	ツマリウキエソ, ヤベウキエソ	12		1 ◎
8	キュウリエソ属	10		1 ◎
9	マアジ	7	0.995	◎
10	<i>Stomias atriventer</i>	6	0.977	
11	ホウライエソ	4		1 ◎
12	アカメダイ	3		1 ◎
13	シマガツオ	2	0.933	
14	アカイサキ	2		1 ◎
15	ウサギトラギス	2		1 ◎
16	チゴタラ	2	0.991	◎
17	ヤエギス	1	0.981	
18	ホウボウ	1	0.995	◎
19	アカマナダ	1	0.917	
20	オキトラギス	1		1 ◎
21	スミツキハナダイ	1	0.994	◎
22	ヨコエソ	1	0.991	◎
23	ムネエソ	1		1 ◎
		382		18

【実施に当たっての問題点、次年度への課題】

- ・ 賃金と人件費の上昇により予算が圧迫され、十分な解析ができない可能性がある。

【成果の発表】

論文

- ・ Sildever S, Kawakami Y, Kanno N, Kasai H, Shiimoto A, Katakura S, Nagai S. Toxic HAB species from the Sea of Okhotsk detected by a metagenetic approach, seasonality and environmental drivers. *Harmful Algae* 87:101631 (2019).

学会発表

- 1) Sildever S, Kawakami Y, Kasai H, Shiimoto H, Katakura S, Nagai S. Detecting phytoplankton biodiversity and appearance patterns: toxic species. International Symposium on aquatic Metagenomics 2019 at Kitasato University, pp35-36 (2019-11-24).
- 2) 寒川 清佳, 下出信次, (2019-09-19), 異なる遺伝子領域による海洋プランクトン群集の DNA メタバーコーディング
- 3) Nagai S, Sildever S, Nishi N, Tazawa S, Hirai J, Kasai H, Shiimoto H, Katakura S. Recent progress of eukaryotic metabarcoding in Japanese coastal waters. International Symposium on aquatic Metagenomics 2019 at Kitasato University, pp37-38 (2019-11-24).
- 4) Nagai S, Sildever S, Kawakami Y, Kasai H, Shiimoto H, Katakura S. Toxic HAB species from the Sea of Okhotsk detected by a metagenetic approach. 2019 Annual symposium of the Korean society of environmental biology and harmful organisms 2019. Busan, Korea 18p, (2019-04-25).
- 5) Sildever S, Nishi Y, Kasai H, Shiimoto H, Katakura S, Nagai S. Detecting phytoplankton biodiversity and appearance patterns: toxic species. Proceedings of the 35th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans, Mombetsu, Japan, pp163-164 (2020-02-18). <青田賞受賞>
- 6) Nagai S, Sildever S, Nishi N, Tazawa S, Hirai J, Kasai H, Shiimoto H, Katakura S. Progress of eukaryote metabarcoding in Okhotsk Sea. Proceedings of the 35th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans, Mombetsu, Japan, pp165-166 (2020-02-18).

3. 資源情報集約ネットワーク

(1) データベース構築に向けた調査

【参画機関】

水産研究・教育機構 中央水産研究所、日本海区水産研究所
一般社団法人 漁業情報サービスセンター

【対象魚種】

マアジ、スルメイカ、ブリ、ズワイガニ、ハタハタ、海洋環境

【対象漁業】

沿岸・沖合・定置網等

【実施計画】

1) 資源環境情報等の集約と利便性向上

多様な形式のデータに対応するプラットフォームの開発として、現在流通する、あるいは過去に流通のない、また機構等で調査・収集する海洋環境データの利便性を高め、有効活用するため、機構で管理可能な形式（管理形式）および一般に利用しやすい形式（ユーザー形式）に変換すること、すなわち「多様な形式のデータに対応するプラットフォームの開発」を目的に、以下の作業を実施する。

- ・上記の海洋環境データを管理形式に変換する仕組みの開発
- ・上記の海洋環境データをユーザー形式（統計処理ソフト・描画ソフトに対応）に変換する仕組みの開発

多様な形式のデータに対応するプラットフォームの開発を検討し、一般に流通および機構で扱っている海洋環境データを、一般で利用しやすい形式、および機構で管理しやすい形式に変換することを目的に、以下の作業を実施する。

- ・海洋環境データを機構内で管理する形式に変換するコードの開発に着手する。
- ・海洋環境データを統計処理ソフト、描画ソフトに変換するコードの開発に着手する。

2) 未活用データの収集と解析・処理・情報提供

日本海区水産研究所（日水研）で処理している水温データに関する保管・一次処理・情報流通・公開システムを堅牢化・即時化する事を目的に、今年度は以下の作業を行った。

- ・現在日水研で稼働している日本海ブロック（日本海 BL）水温データ登録・日本海漁場海況速報描画システム・日本海海況予報のための水温処理システム等の改修を行う。
- ・水温データ流通経路の拡張の準備を行う。

- ・日本海 BL 水温データベースを用いた領域水温解析アルゴリズム及び解析システムの開発準備を進める。

3) 操業情報、漁場環境情報の収集（リアルタイム DB 等）

沿岸資源情報ネットワーク、資源環境情報ネットワークで集める環境情報について、効率的に集約・発信する仕組み、受け皿となるデータベースの構築について検討する。

【今年度の成果】

1) 資源環境情報等の集約と利便性向上

- ・過去に流通のない海洋環境データを管理形式に変換する仕組みの整備を開始し、これにより一部の海洋環境データを管理可能な FIS（FRESCO）形式と SBE 形式に変換した。また SBE 形式のデータを機構の運用する海況予測システム FRA-ROMS で活用した。
- ・上記海洋環境データを描画形式（ODV 形式）・統計処理形式（R 形式）に変換する仕組みの整備を開始し、図の描画を可能とした。

2) 未活用データの収集と解析・処理・情報提供

- ・次世代型日本海 BL 水温データ解析・流通システムを構築するための基礎を構築した。
- ・日本海ブロック水温データを広く流通させる基盤を構築した。

3) 操業情報、漁場環境情報の収集（リアルタイム DB 等）

- ・既存のシステムをなるべく活用することを前提とし、各データを効率的に収集する方法について検討を行った。
- ・船から直接報告する操業情報ならびにロガーデータなどの環境データをリアルタイムに受信保存するシステムとして、操業情報データベースを設計構築した。

【実施概要】

1) 資源環境情報等の集約と利便性向上

①海洋環境データを管理形式に変換する仕組みの開発

現在、一般に流通する、あるいは過去に流通のない、また機構等で調査・収集、また新規測器により収集する海洋環境データの情報を、関係者等に適宜お知らせいただき、それらを機構内で管理する FIS 形式と SBE 形式に変換する仕組みの整備を開始した。例えば、東北区水産研究所漁業調査船若鷹丸が実施した UCTD（Underway CTD）調査の水温、塩分データを、FIS 形式と SBE 形式に変換する仕組みを構築した。SBE 形式のデータは、機構の運用する海況予測システム FRA-ROMS に適用し、予測精度の向上に貢献するものとした。

②海洋環境データをユーザー形式に変換するコードの開発

関係者等に現在利用中の描画ソフトおよび統計処理ソフトの情報を適宜お知らせいただき、管理形式に変換された海洋環境データをこれらのソフトで利用可能な形式（ユーザー形式）に変換するためのコードの開発に着手した。描画ソフトとして ODV（Ocean Data View）、統計処理ソフトとして R とした。

2）未活用データの収集と解析・処理・情報提供

①水温データ登録・日本海漁場海況速報描画システム等の改修

現在日水研で、Windows PC 上で稼働している、1) 日本海ブロック水温データ登録システム、2) 水温データ処理システム、3) 日本海漁場海況速報描画システム、そして4) 日本海海況予報のための水温処理システムの4つのシステムを Linux サーバに移築し、それぞれが正しく稼働するように改修した。そして、日本海水温 DB を用いた領域水温解析アルゴリズム及び解析システムの開発準備を進めた。

②水温データ流通経路の拡張の準備

日本海 BL 内のみで流通していた日本海 BL 水温データを、準リアルタイムに広く流通させる事を目的に、データ流通経路を拡張するシステムの導入を図った。システム導入に先立ち、GTSPP での水温データの公開の可否や、公開不可データの有無について、日本海 BL で聞き取り調査を行った。その結果を反映させた公開不可データを除く日本海 BL 水温データを作成する仕組みを作り、前述①の水温データ処理システムに追加した。そして、流通経路として水研機構の海況予測モデル「太平洋および我が国周辺の海況予測システム -FRA-ROMS」や、「The Global Temperature and Salinity Profile Programme (GTSPP)」にデータを転送するために、日水研の PC に FRA-uploader を導入し、作成される水温データを転送するシステムを構築した。

3）操業情報、漁場環境情報の収集（リアルタイム DB 等）

①既存のシステムをなるべく活用することを前提とし、各データを効率的に収集する方法について検討を行った。検討結果は、以下の通り。

- ・環境データのうち XBT データやグライダーを使ったデータなど、ある程度データの精度が保証できるものについては、fresco2 システムに登録する。
- ・プランクトンデータについては、fresco1 にテーブルを追加して登録する。
- ・船から直接報告する操業情報ならびにロガーデータなどの環境データをリアルタイムに受信保存するシステムとして、操業情報データベースを構築する。

②船から直接報告する操業情報ならびにロガーデータなどの環境データをリアルタイムに受信保存するシステムとして、操業情報データベースを設計構築した。本システムは、クラウド上に設置し、データはメールによる受信、WEBAPI による受信、画面指示によるファイ

ル投受の3通りとした。また、各種条件で検索できる他、WEBAPIにより検索結果を自動取得できる方法とした。システムの概要を図1に示した。

【図表など】

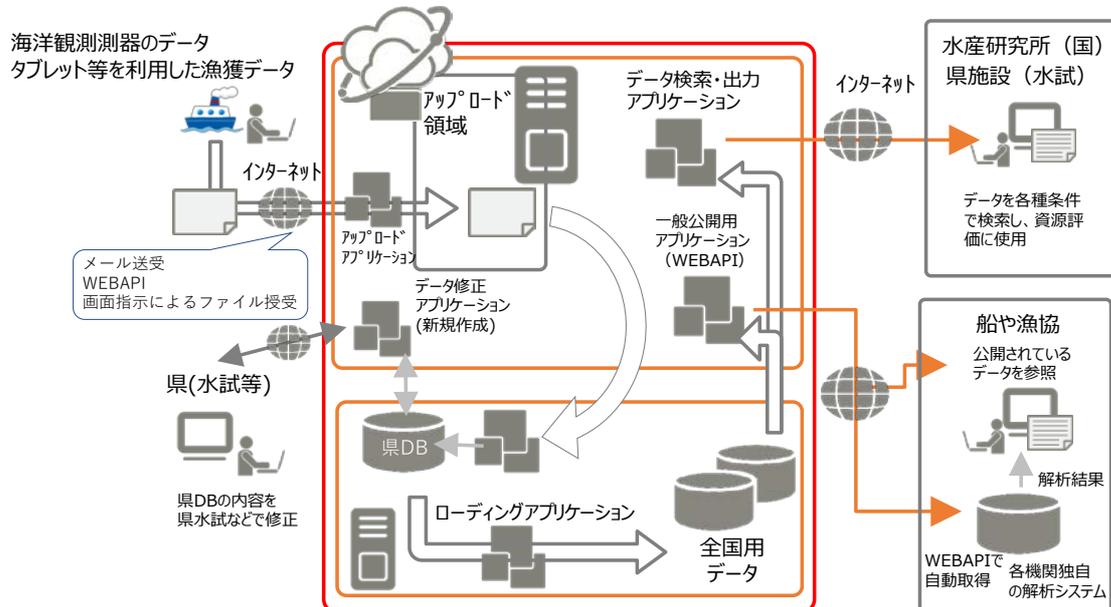


図1 操業情報データベースの概要

【実施に当たっての問題点、次年度への課題】

- ・1)については、今年度整備した、管理形式、ユーザー形式に変換する仕組みは主にネットワークを利用した仕組みである。ネットワークを用いた作業を継続的に実施することの困難な機関があることを念頭に置き、次年度はネットワークに接続しない環境（例えばネットワークから切り離された Windows PC 上）でも動作する仕組みも順次開発することで、利用者の選択肢を増やし、海洋環境データの更なる利便性の向上および有効活用に資することとしたい。
- ・2)については、今年度準備した、日本海 BL 水温データ処理システム群を連動させて稼働させる必要がある。
- ・3)のうち、プランクトンデータについては、次年度以降実際に登録できるように fresco システムの機能追加を行う必要がある。
- ・3)のうち、操業情報データベースについては、測器の種類が追加となった場合や対象地域が拡張するのに伴い、機能拡張する必要がある。

【成果の発表】

なし

3. 資源情報集約ネットワーク

(2) 水揚げ情報システム構築に向けた調査

【参画機関】

一般社団法人 漁業情報サービスセンター
水産研究・教育機構 中央水産研究所

【対象魚種】

【対象漁業】

沿岸・沖合・定置網等

【実施計画】

各水揚げ物産地市場等が所有する水揚げ時の取引で発生するデータ等を資源評価に活用するため、漁協等においてデータの整理・入力・報告等を正確かつ迅速に行う体制の構築に向けた検討・検証等を行う。また必要に応じて試験的に情報の収集等を実施する。令和元年度は、水揚げ情報のネットワークシステムをどのようなシステムにすれば良いか検討を進める。具体的に数カ所の漁協協同組合に対し、調査を行い、結果をまとめる。

【今年度の成果】

- ・新潟県、神奈川県、静岡県、愛知県、三重県の中から、合計 15 ヶ所の漁業協同組合において、現行業務分析作業、システム分析作業を行った。
- ・以上の分析をもとに、目標設定・課題を整理し、水揚げ情報収集システム導入時の新業務・新システムフローのパターンを定義した。

【実施概要】

- ・新潟県では、新潟漁業協同組合、上越漁協協同組合、佐渡漁業協同組合において、現行業務分析作業（対象組織がどのような業務フローに基づき漁獲情報等の取得・共有を行っているかの分析）、システム分析作業（県・漁協の現行システム分析）を行った。新潟県では、合併により県内の漁獲量の多くがこれらの漁協に集約されている。またこれらの組合の販売システムから一定のデータが出力可能となっており、データ受領の具体的な検討ができればデータ連携が可能であることがわかった。
- ・神奈川県では、江の島片瀬漁業協同組合、葉山町漁業協同組合、横須賀市大楠漁業協同組合、横浜市漁業協同組合において、現行業務分析作業、システム分析作業を行った。神奈川県の一部の組合において、販売システムを持っていない所があり、これらについては具

体的にデータ入力の方法について検討が必要であることがわかった。また、漁協で把握できていない自由漁業による漁獲物があり、これらのデータの収集についても検討が必要であることがわかった。

- ・静岡県では、いとう漁業協同組合、下田漁業協同組合、小川漁業協同組合において、現行業務分析作業、システム分析作業を行った。一部の組合においては、販売システムからデータを磁気媒体で出力できないことから、何らかの方法で販売システムの改修等が必要であることがわかった。また漁協から報告しているものの中に、紙媒体で報告している物があり、これらをシステム化することで効率的に業務ができる可能性があることがわかった。
- ・愛知県では、豊浜漁業協同組合、西三河漁業協同組合、渥美漁業協同組合において、現行業務分析作業、システム分析作業を行った。愛知県では、「籠売り」の商習慣があり、漁協において正確な魚種別水揚量を把握するのに手間がかかっている場所があった。これらを含めて効率的にデータを収集する必要がある。
- ・三重県では、三重外湾漁業協同組合、鳥羽磯部漁業協同組合において、現行業務分析作業、システム分析作業を行った。一部の組合では、販売システムからデータを磁気媒体で出力できないことから、何らかの方法で販売システムの改修等が必要であることがわかった。
- ・以上の分析をもとに、目標設定・課題を整理し、水揚げ情報収集システム導入時の新業務・新システムフローのパターンを定義した。またシステムの概要の作成を行った（図1）。
- ・水揚げ情報システム構築に必要な、魚種コード、漁業種類コードについて検討を行った。

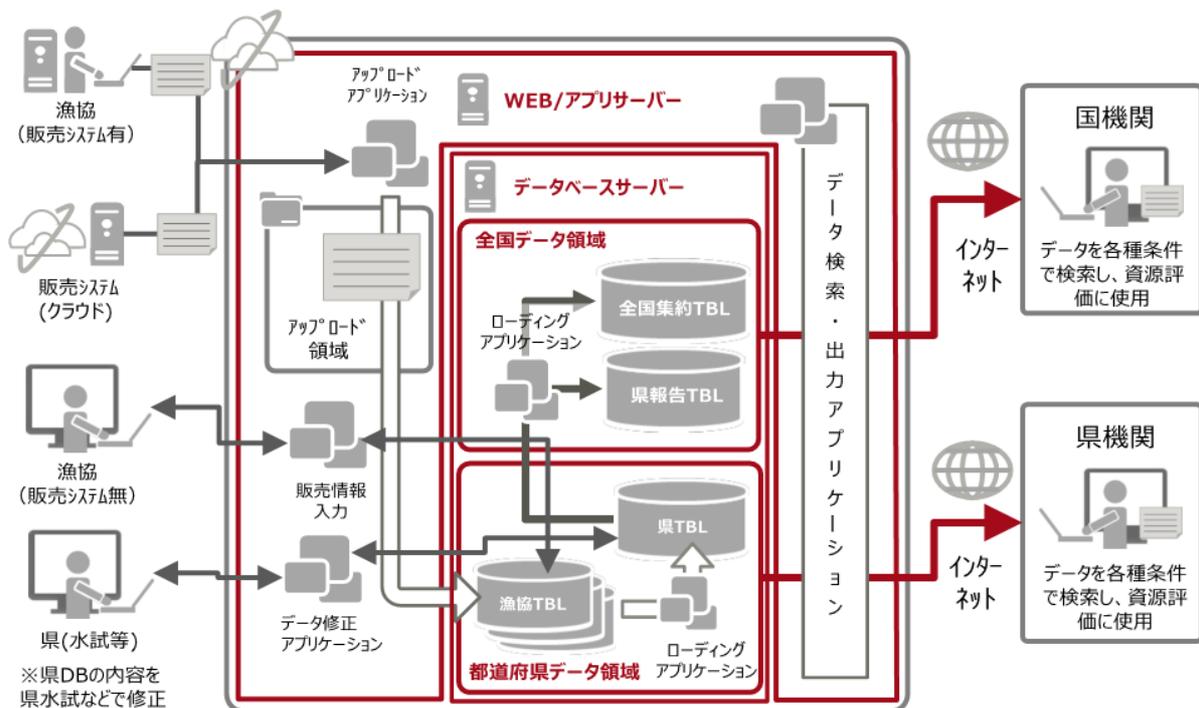


図1 水揚量データベースの想定イメージ

【実施に当たっての問題点、次年度への課題】

- ・実際のデータ収集については、都道府県が主体となって進めていく必要がある。
- ・データ収集できる地点から、着手し、データを登録することのメリットを具体的に示す成功例を早急に作る必要がある。
- ・「籠売り」を行っている場所について、手間をかけずに正確な魚種別漁獲量を把握するための検討が必要である。
- ・販売システムを持っていない漁協に対し、具体的なデータ入力およびシステムへのデータ登録方法についての検討が必要である。

【成果の発表】

なし