

## 赤潮への早期対策を目的とした赤潮情報管理システムの開発

河野 利紀† 遠藤 慶一‡  
† 愛媛大学工学部情報工学科

黒田 久泰‡ 小林 真也‡  
‡ 愛媛大学大学院理工学研究科

## 1 はじめに

現在、養殖漁業において、突発的に発生する赤潮による養殖魚の斃死や品質劣化などが生じている。漁業従事者は赤潮が発生した際の対策として、生簀の移動や、養殖魚の餌やりを一時的に止める餌止めと呼ばれる作業が強いられている。しかし、赤潮が発生してから漁業従事者が発生を知覚するまでに時間がかかるため、赤潮への対応が遅れ、被害が発生している。赤潮が養殖業に与える被害は大きく、現に、2019年2月中旬に宇和海南部で発生した赤潮によって、養殖クロマグロ、養殖マダイ計約4200匹が斃死し、その被害額は約3億8千万円にもなる[1]。

現在、赤潮への早期対策のため、定期的に海水サンプルの採取を行い、プランクトン濃度といった海域情報から赤潮発生予測を行っている[2]。そして、得た赤潮発生に関する情報を漁業従事者へを提供している。しかし、情報の伝達はFAXを媒体としているため、情報をリアルタイムで伝達することが出来ず、赤潮への対応が遅れている。

そこで、赤潮情報を迅速に漁業従事者へ伝達するために、webページで入力した赤潮情報をスマートフォンのアプリケーションを介して通知する予報情報伝達システム[3][4]が開発された。しかし、研究者は海水サンプルの採取、分析後、赤潮ネットと呼ばれるwebページに情報の登録、赤潮診断カードと呼ばれるPDFファイルの作成などといった作業を行っており、予報情報伝達システムの入力に割く時間の確保が課題となっている。

## 2 研究目的

1回の情報入力で、赤潮診断カードの作成、赤潮ネットへの情報登録、宇和海水産アプリへの情報送信が出来れば、研究者の作業負担が軽減出来る。また、この際、入力情報をデータベースで保存し管理、閲覧することで、データベースの情報を赤潮発生予測につながる研究の基礎データとして活用できる。

本研究では、赤潮情報の入力を一元化し、入力情報を管理するシステムの開発を行うことで、研究者の作業負担の軽減、赤潮情報の管理を可能にすることを目的とする。

## 3 研究目標

本研究では、先行研究で開発された予報情報伝達システムに代わるものとして赤潮情報管理システムの開

発を行った。

予報情報伝達システムでは、webページで入力した赤潮情報がデータベースに保存され、情報の管理、閲覧が行える。また、入力された情報をスマートフォンのアプリケーションを介して漁業従事者へ通知が配信される。

赤潮情報管理システムにおいて、以下の機能の実装を目標とする。

- 赤潮情報管理機能  
入力された赤潮情報の管理、閲覧する機能
- 赤潮情報配信機能  
入力された赤潮情報から、赤潮診断カード作成、赤潮ネットへ登録を行う機能
- 赤潮情報受信機能  
入力された赤潮情報を漁業従事者に迅速に伝達する機能

## 4 赤潮情報管理システム

## 4.1 赤潮情報管理機能

この機能は、研究者が入力する赤潮情報を管理するための機能である。赤潮情報の登録はwebブラウザ上の入力ページから行う。入力フォームを図1に示す。入力された情報はデータベースに保存され、保存された情報はwebブラウザ上で閲覧、検索が可能となる。赤潮情報の閲覧は、用途ごとにページを分けており、以下のページで行うことができる。

- 赤潮診断カード閲覧ページ  
このページは、これまでに作成された赤潮診断カードの閲覧を行うためのページである。本ページでは、調査地域、日付、赤潮による着色域の有無、警戒レベルから、赤潮診断カードの情報の絞り込みを行うことができる。赤潮診断カード閲覧ページにおける絞り込み結果を図2に示す。
- プランクトン情報閲覧ページ  
このページは、各地域において発生したプランクトン情報の閲覧を行うためのページである。本ページでは、調査地域、日付、プランクトン項目、プランクトン濃度から、プランクトン情報の絞り込みを行うことができる。プランクトン情報閲覧ページにおける絞り込み結果を図3に示す。
- 着色域情報閲覧ページ  
このページは、発生した赤潮の着色域の閲覧を行うためのページである。本ページでは、調査地域、日付からの絞り込みにより、条件に合う着色域を地図上に描写することができる。着色域情報閲覧ページにおける絞り込み結果を図4に示す。

Development a system managing red tide information for early measures against red tide

†T. Kohno

Department of Computer Science, Faculty of Engineering, Ehime University

‡K. Endo, H. Kuroda, S. Kobayashi

Graduate School of Science and Engineering, Ehime University

赤潮情報入力フォーム

選択  
 調査日: 2021/12/27  
 調査時刻: 20:38 ~ 20:40  
 調査者名: 野野  
 赤潮発生日: 年 / 月 / 日  
 被害状況: [選択]  
 発生船舶: [下記のとおり]  
 警戒レベル: [注意警報以上・警報未満以下]

採水調査結果

| 地域     | 採水深度 | 5m水温 | 浮遊類   | カレニア・ミキモトイ |
|--------|------|------|-------|------------|
| ①小池    | 10   | 10   | 50000 | cell/ml    |
| ②丸島    |      |      |       |            |
| ③野島    |      |      |       |            |
| ④荒瀬代   |      |      |       |            |
| ⑤第二出船場 |      |      |       |            |
| ⑥戒山    |      |      |       |            |
| ⑦赤松    |      |      |       |            |
| ⑧立目    |      |      |       |            |
| ⑨島新    | 10   | 10   | 500   |            |

地域追加 | プランクトン追加

地図上に着色域を描写してください

指導状況  
小池にて浮遊類が危険濃度です

図 1: 入力フォーム

| 地区  | 配信日時             | 警戒レベル | 着色域 | 指導状況           | 赤潮診断カード |
|-----|------------------|-------|-----|----------------|---------|
| 宇和島 | 2021/01/02 02:38 | 一般情報  | 有   |                | 赤潮診断カード |
| 宇和島 | 2021/01/02 02:30 | 一般情報  | 有   |                | 赤潮診断カード |
| 宇和島 | 2021/01/02 02:25 | 注意情報  | 有   |                | 赤潮診断カード |
| 宇和島 | 2021/01/02 02:24 | 一般情報  | 有   |                | 赤潮診断カード |
| 宇和島 | 2021/01/02 02:24 | 一般情報  | 有   | 危険濃度です         | 赤潮診断カード |
| 宇和島 | 2021/01/02 02:23 | 警報情報  | 有   |                | 赤潮診断カード |
| 宇和島 | 2021/01/02 02:23 | 一般情報  | 有   |                | 赤潮診断カード |
| 宇和島 | 2021/01/02 02:22 | 一般情報  | 有   |                | 赤潮診断カード |
| 宇和島 | 2021/01/02 02:22 | 一般情報  | 有   |                | 赤潮診断カード |
| 吉田  | 2021/01/02 02:21 | 警報情報  | 有   |                | 赤潮診断カード |
| 宇和島 | 2021/01/02 02:16 | 注意情報  | 有   | 小池にて浮遊類が危険濃度です | 赤潮診断カード |
| 宇和島 | 2021/01/02 02:15 | 一般情報  | 有   |                | 赤潮診断カード |

図 2: 赤潮診断カード閲覧ページ絞り込み結果

| 地域  | 調査日時       | 観測地区 | 採水水深(m) | 5m水温(℃) | プランクトン項目   | 結果(cells/mL) |
|-----|------------|------|---------|---------|------------|--------------|
| 宇和島 | 2021/01/02 | ①小池  | 10      | 10      | カレニア・ミキモトイ | 100          |
| 宇和島 | 2021/01/02 | ②丸島  |         |         | シャトネラ属     | 5000         |
| 宇和島 | 2021/12/27 | ①小池  | 10      | 10      | 浮遊類        | 50000        |
| 宇和島 | 2021/01/02 | ③野島  | 10      | 10      | シャトネラ属     | 5000         |

図 3: プランクトン情報閲覧ページ絞り込み結果



図 4: 着色域情報閲覧ページ絞り込み結果

## 4.2 赤潮情報配信機能

この機能は、赤潮情報管理機能により、データベースに保存された赤潮情報から、自動で、赤潮診断カードの作成、赤潮ネットに情報登録を行う機能である。この機能により、赤潮情報管理機能での1回の情報入力、赤潮診断カードの作成、赤潮ネットへの情報登録が出来るようになる。

## 4.3 赤潮情報受信機能

この機能は、研究者が配信した赤潮情報を、アプリケーションを介して漁業従事者が即時に受信できるようにする機能である。アプリケーションは先行研究で開発された宇和海水産アプリ [4] を利用する。この機能により、漁業従事者は赤潮発生を早期に知覚することができ、赤潮に対して早期の対策が行えるようになる。

宇和海水産アプリの利用者は、初めに配信希望地域を登録する。研究者が赤潮情報管理機能により、赤潮情報を登録すると、登録された赤潮情報が配信希望地域のものである場合、宇和海水産アプリを介して赤潮情報の通知が、その利用者に配信される。

## 5 おわりに

1回の情報入力により、情報がデータベースに保存され、赤潮診断カードの作成、赤潮ネットへの赤潮情報の登録、宇和海水産アプリへの情報送信が行えるシステムを開発した。本システムにより、赤潮情報を入力作業の負担を軽減され、データベースの赤潮情報を、赤潮予測につながる研究の基礎データとして活用できるようになった。今後は、システムの利便性、信頼性についての評価を行い、改善や新機能の追加を行っていく。

## 謝辞

本研究にご協力いただいた、愛媛県農林水産研究所の渡邊昭生様に感謝いたします。

## 参考文献

- [1] 水産庁瀬戸内海漁業調整事務所, “令和元年 瀬戸内海の赤潮”, 2019年
- [2] 太田耕平, 清水園子, “養殖海域における有害プランクトンを対象とした遺伝子モニタリングの有効性と課題”, 日本水産資源保護協会季報夏号, pp.4-9, 2015年8月
- [3] 牧野雄之, 中岡優人, 遠藤慶一, 黒田久泰, 樋上喜信, 小林真也, “赤潮への早期対策支援を目的とした漁業従事者向け赤潮情報配信システムの開発”, 第79回全国大会講演論文集(4), pp.553-554, 2017
- [4] 末廣恵海, 高市嶺, 藤橋卓也, 遠藤慶一, 黒田久泰, 小林真也, “赤潮被害への早期対策を可能とする海域情報配信システムの開発”, 第80回全国大会講演論文集(4), pp.549-550, 2018