

## 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

末廣 恵海† 高市 嶺† 藤橋 卓也‡  
†愛媛大学工学部情報工学科

遠藤 慶一‡ 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

愛媛県宇和海は、潮の流入により海水の入れ替えが速やかに行われ、海水中の栄養過多が生じにくいいため、養殖が盛んである。しかし、突発的な赤潮の発生による養殖魚の大量死及び品質劣化が生じており、安定的な養殖生産の妨げになっており養殖漁業者を悩ませている[?]。赤潮発生前や赤潮の初期段階における対応を行うことができれば、被害を大幅に防除することが可能になる。そこで、海域情報に関する情報の即時受信をICTを利用して行い、赤潮への早期対策を可能にする必要がある。

現在、愛媛大学南予水産研究センターでは赤潮や魚病の発生予測を行うとともに、予測情報に基づく赤潮発生情報を養殖従事者に対して配信している。しかし、FAXを媒体としているため、家に戻ってFAXで送信された用紙を見るまで赤潮情報を知ることができない。したがって、漁業従事者は赤潮発生を知覚するまでに時間がかかっている。

そこで、研究者が赤潮発生情報を配信をした時点で、漁業従事者が赤潮の発生をリアルタイムで知覚し、赤潮への早期対策を可能にすることを目的としたシステムの開発を行う。

## 2 システムに対する要件

本システムは、先行研究において開発を行っているが[?], 利用者である漁業従事者や研究者の意見を十分に取入れたものとなっていない。そのため、利用者の声を反映し、実利用を行うために更なる開発が必要となる。本研究ではシステム利用対象者である愛媛大学南予水産研究センターの方と、愛媛県農林水産研究所の2名の方にシステムを使用していただき、システムに対する意見をいただいた。ヒアリング対象の2名共に、普段から漁業従事者と接する機会が多く、要望を聞く立場でもある。ヒアリングの結果、必要とされるシステムに対する要件を以下に示す。

- 宇和海を対象とした赤潮情報配信エリアの拡大
- システムを操作を直感的に、簡便に行えるようにするための機能追加

以前のシステムでは、愛媛県愛南町のみを対象にしたシステムであった。本研究で、システムの対象領域を宇和海全体に広げ、より広いエリアで赤潮発生情報の配信し、より多くの漁業従事者の赤潮発生への早期対策を可能とすることを目的とする。また、以前のシステムは、必要な機能はあるものの、漁業従事者に対してのユーザインタフェースを十分には考慮できてお

Development of sea information distribution system enabling early countermeasures against red tide

†E. Suehiro, R. Takaichi

Department of Computer Science, Faculty of Engineering, Ehime University

‡T. Fujihashi, K. Endo, H. Kuroda, S. Kobayashi

Graduate School of Science and Engineering, Ehime University

地区	八幡浜
調査日	2018/01/05
調査者	name
赤潮	<input checked="" type="radio"/> 発生前 <input type="radio"/> 発生後
警戒レベル	注意速度以下
発生予測日	2018/01/07
発生予測場所	location
赤潮状況	Situation

送信

図 1: 予報情報入力フォーム

らず、直感的な操作性については不十分であった。本システムでは、利用者のニーズを考慮し、語彙表現を漁業者が普段使用するものに合わせ、どのようなデータを漁業従事者が必要としているかを考え表示することで、直感的に、簡便に利用することのできるシステムを開発する。

## 3 システム概要

本システムは大きく分けて以下の4つの機能からなる。

- 予報情報配信機能
- 予報情報受信機能
- 予報情報履歴閲覧機能
- システム管理機能

次に、各機能について述べる。

## 3.1 予測情報配信機能

この機能は研究者が赤潮発生の予測・知覚をした際に、赤潮発生・予報情報を入力し、漁業者に情報を配信する機能である。

赤潮発生情報の登録は、webブラウザから、発生地区、警戒レベル、発生日等の情報の入力により行う。予報情報入力フォームを図??に示す。登録前には確認画面を設けてあり、入力情報の確認と訂正をすることができる。登録された配信情報は、データベースに蓄積される。

## 3.2 予測情報受信機能

この機能は、研究者が配信した予報情報を、漁業従事者がアプリケーションにより即時受信する機能である。この機能によって、漁業従事者は早期に赤潮発生を知覚することができ、早期の赤潮被害への対策が可能となる。

アプリケーション利用者は、初めに配信希望地区の登録を行う。配信希望地区の区分は普段利用者が使用する区分方法である漁協単位で分けた。それにより、利用者である漁業従事者は自分が所属する漁協の地区名で登録できるため、直感的な操作ができる。

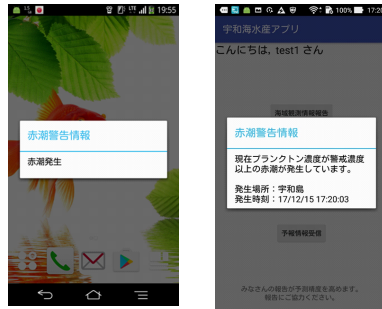


図 2: push 通知画面 (左: 変更前 右: 変更後)



図 4: 予報情報閲覧画面の絞り込み機能

地区	配信日時	発生時刻	警戒レベル	発生場所	発生時刻	情報種別	備考	表示状況
六島島	2017-08-22 17:20	前	警報情報	2017-08-23	三岐島	発生時刻	発生時刻から発生時刻にかけて	予報情報発生時刻を掲載
六島島	2017-08-17 08:00	前	警報情報	2017-08-17	六島島	発生時刻	発生時刻から発生時刻にかけて	過去の日・週間集約の表示をします。
六島島	2017-08-07 08:00	前	一般情報	2017-08-07	発生時刻	発生時刻	発生時刻	前日
宇和島	2017-08-31 17:20	前	警報情報	2017-08-31	宇和島	発生時刻	20時~23時	予報情報発生時刻(1000)を掲載しています。
宇和島	2017-08-31 08:00	前	一般情報	2017-08-31	発生時刻	発生時刻	発生時刻	発生時刻から発生時刻にかけて
宇和島	2017-08-30 17:20	前	警報情報	2017-08-30	宇和島	発生時刻	20時~23時	発生時刻から発生時刻にかけて
宇和島	2017-08-30 08:00	前	一般情報	2017-08-30	発生時刻	発生時刻	発生時刻	発生時刻から発生時刻にかけて
宇和島	2017-08-20 08:00	前	一般情報	2017-08-20	発生時刻	発生時刻	発生時刻	発生時刻から発生時刻にかけて

図 3: 予報情報履歴表示画面

研究者から赤潮情報が配信されデータベースに情報が蓄積されると同時に、専用のアプリケーションへプッシュ通知が行われる。プッシュ通知の表示ダイアログでは、以前のシステムでは警告メッセージのみの通知であったが、本研究で警告メッセージに加え、赤潮が発生した時刻と場所が表示されるように改修をした。プッシュ通知での発生情報受信画面を図??に示す。

### 3.3 予報情報閲覧機能

この機能は、過去に配信された予測・発生情報を、webブラウザから閲覧することができる機能である。予報情報履歴はデータベースに保存されているものを表示する。予報情報履歴表示画面を図??に示す。ここで、警戒レベルを色分けを行っている。この機能により、緊急性のある情報の見落としを防止している。

配信情報は地区、配信日時、情報種別（発生情報及び予報情報の選択）、警戒レベルで絞り込みを行うことができる。また、配信日時では古い順、または新しい順でソートすることができる。予報情報閲覧画面の絞り込み機能の画面を図??に示す。

配信地区はチェックボックスで絞り込みを可能とした。同ページ内に google map を表示しチェックボックスと対応させ、チェックが入っている場合、地図上の対応するエリアが色付けされるようにした。チェックボックスと google map のエリア対応機能を図??に示す。また、マップ内のエリアの枠をクリックすると、対応したチェックボックスのチェックのオンオフが切り替わるようにした。この機能により、利用者は空間的にエリア区分を認識することができる。

### 3.4 システム管理機能

この機能は予報情報配信システムの管理を行う機能である。

本機能では、以下の操作を行うことができる。

- 予報情報配信機能の利用者のアカウントの作成、削除
- 専用アプリケーション利用者の閲覧

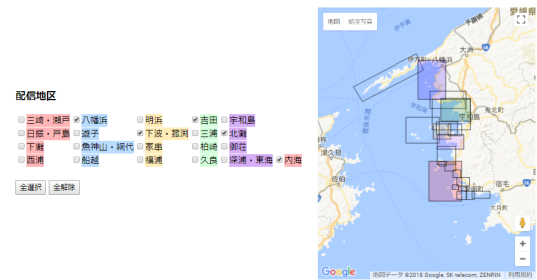


図 5: チェックボックスと google map のエリア対応機能

## 4 おわりに

本研究では、赤潮への早期対策を目的とし、リアルタイムでの赤潮情報配信を行う海域情報配信システムの開発をした。

本システムは、使用対象領域の拡大化を行い、より多くの地区での予報情報配信を可能とした。予報情報受信機能におけるプッシュ通知では、表示情報を追加し、いつどこで赤潮が発生したのかわかりやすいものとした。予報情報閲覧機能では、単純な操作のみによる絞り込みや、地図上での表示をすることで、システム利用を直感的に、簡便に行えるようにした。

## 謝辞

本研究にご協力いただいた、愛媛大学南予水産研究センターの武岡英隆先生、清水園子先生、愛媛県農林水産研究所の武智昭彦様に感謝いたします。

本研究は、総務省 戦略的情報通信研究開発推進事業 地域 ICT 振興型研究開発「養殖現場と連携した双方向『水産情報コミュニケーションシステム』による赤潮・魚病対策技術の開発」(152309003)として実施されたものです。

## 参考文献

- [1] 日経電子版  
宇和海沿岸の赤潮被害が深刻、対策に苦慮  
<https://www.nikkei.com/article/DGXNZO44390350R30C12A7LA0000/> (2012/8/1)
- [2] 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者向け情報配信システムの開発、第79回全国大会講演論文集(1), pp.553-554, 2017