

宍道湖における水質予測管理システムのプロトタイプ開発

鳥取大学大学院工学研究科 学生会員 ○中田一騎 鳥取大学大学院工学研究科 正会員 矢島啓
鳥取大学総合メディア基盤センター 非会員 本村真一 首都大学東京都市環境科学研究科 正会員 新谷哲也
鳥取大学大学院工学研究科 学生会員 山本茂友

1. はじめに

現在、世界の閉鎖性水域における湖沼等で問題として多く挙げられるのがアオコである。富栄養化した湖沼におけるアオコ除去は、多くの研究者や企業により検討や実験が行われてきた。しかし、これらの効率的な運用（除去）法は確立されておらず、依然としてアオコが発生しているのが現状である。一方、湖沼をはじめ、沿岸域、河川、海域等で水質予測管理システムを用いた水質予測によって効率的な水質改善を試みる取り組みも始まっている。しかしながら、これらのシステムは諸外国の研究機関で開発されたものであり、国産で手軽に利用可能なシステムは未だ存在しない。そこで、本研究では、アオコ発生予測が容易に行える水質予測管理システムの基礎的開発を行う。本論文では、データ管理の基本となるデータベースの構築と湖沼管理者や水質予測管理システムの利用者にとって、使いやすく、かつ容易に情報提供が受けられるようなグラフィカルユーザーインターフェイスについて説明を行う。なお、本研究対象フィールドは、アオコが問題となっている島根県東部に位置する宍道湖とした。

2. 水質予測管理システムの開発

水質予測管理システムの全体構成(図-1)は主に①3次元湖沼生態系モデル、②データベース、の2つからなる。3次元湖沼生態系モデルは、3次元湖沼流動モデル *Fantom3D*¹⁾と生態系モデル²⁾が統合されたモデルである。データベースには、主に Web 上で公開されている観測データの格納を行う。観測データの取り込みに関しては、プログラミング言語 Perl の *Web:Scraper* モジュールを用いる。このモジュールは、Web 上で公開されている URL を引数として渡すことで、HTML データを取得できる。Web 上で公開されている観測データは全て CSS(*Cascading Style Sheets*)のセル TD 要素として定義されており、一度 TD 要素から全てのデータを抜き出した後、データの文字・記号の処理や整理を行いデータベースに格納する(図-2)。なお、本研究で取り扱う *www* サーバは、国土交通省、島根県水産試験場、松江地方気象台の3つである。

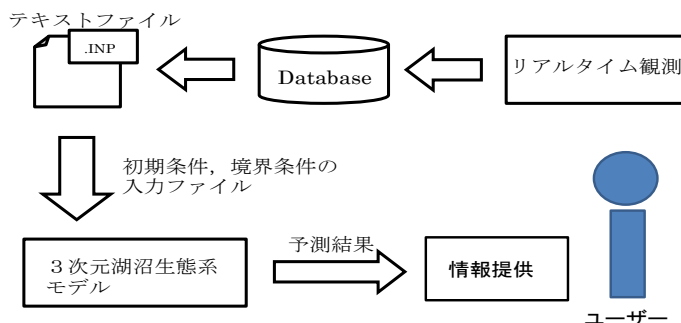


図-1 水質予測管理システムの全体構成

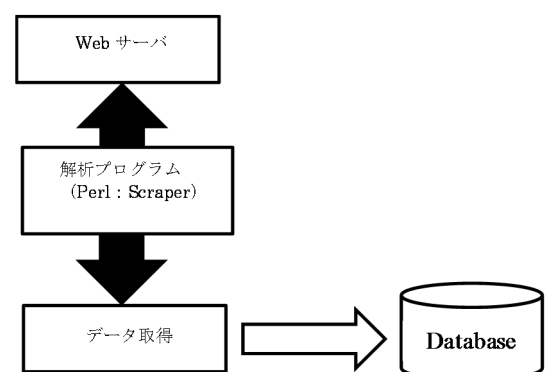


図-2 自動取り込みシステムの概略図

3. データベースからのデータ設定

生態系モデルに与える境界条件は、気象庁の過去データと1週間先の気象庁の全球モデルより計算された数値予報データとする。これらの数値予報データはバイナリ形式であるが、3次元湖沼生態系モデルは、境界条件をテキストファイルで入力する必要がある。そこで、**wgrib2**³⁾によってバイナリーデータからテキストデータに変換し、さらに自作のフィルタプログラムによって宍道湖に該当する数値予報データを抜き取った。変換後のテキストデータは、時系列に従って結合され（図-3）、モデルへの入力として使用される。

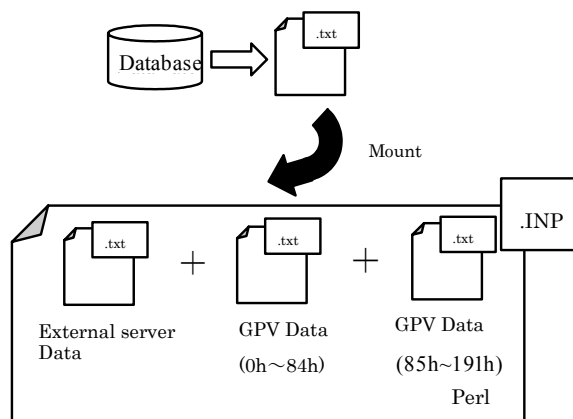


図-3 境界条件のファイル結合概略図

4. 操作支援のためのインターフェイス設計

管理システムの操作に際して、各データ項目や機能が無機的に羅列した画面では、ユーザーにとってわかりにくく、適切な判断を阻害する可能性がある。そこで、画面を大まかに分割し、エリアごとに必要なデータや機能を目的ごとに整理することで、直感的でわかりやすいユーザーインターフェイスの設計を行った。本研究では、主要な情報を明確に表示するためにメイン画面（図-4）とサブ画面（図-5）の設計を行った。メイン画面は、3次元湖沼生態系モデルの出力結果をアニメーションとして表示させる画面である。そして、サブ画面は本研究で構築したデータベースにアクセスし、必要なデータを閲覧または図化できる画面である。

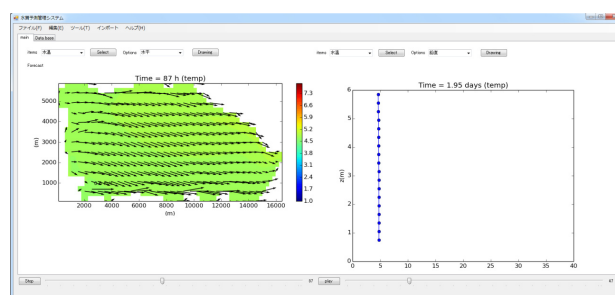


図-4 メイン画面のインターフェイス

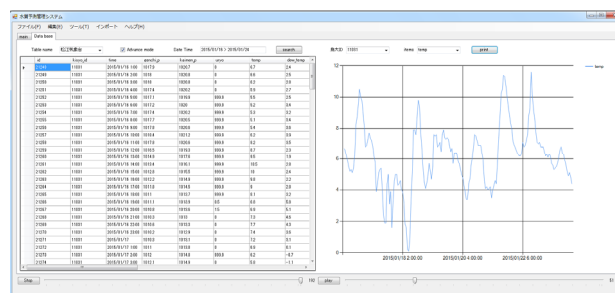


図-5 サブ画面のインターフェイス

5. 結論

本研究では宍道湖におけるアオコ除去の操作支援を目的に、水質予測管理システムの開発と運用に関する研究を行った。その結果、データ収集から操作支援のための情報提供まで、一連の作業を統合したシステムを構築できた。しかし、未だ一部の作業が手動になっているため、今後の課題として、予測計算後から情報提供までを自動で行えるシステムに仕上げる必要がある。

謝辞

本研究を進めるにあたり、公益財団法人河川財団から助成金をいただきました。ここに厚く御礼を申し上げます。また、国土交通省水文水質データベース、島根県水産試験場、気象庁松江地方気象台、東京大学生産技術研究所喜連川研究室のGPV Data Archiveのデータを利用させて頂きました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 新谷哲也, 中山恵介, 環境流体解析を目的としたオブジェクト指向型流体モデルの開発と検討, 水工論文集, 第53巻, pp. 1-6, 2009.
- 2) 山本茂友, 矢島啓, 新谷哲也, 宍道湖における3次元湖沼生態系モデルの開発と検証, 環境水理部会研究集会 2015, 2015.
- 3) National Weather Service Climate Prediction Center, URL, <http://www.cpc.noaa.gov/products/Wesley/wgrib2> (2015/02/26 現在)。