

4. 高精度漁海況予測

4.2. 非構造格子モデル

現在までに複雑な海岸・海底地形を有する沿岸海域の海況変動を再現・予測するため、FVCOM (Chen et al., 2003)をベースとして、開境界条件に DREAMS_Dash (DR_D)を使用した高分解能非構造格子モデル UCHI (Unstructured-grid Coastal model with High-resolution Information)を開発し、その再現性の検討を行った。その結果、UCHI は複雑地形を有する沿岸の海況に関して高い精度で再現が可能であることが明らかとなった。一方で、伊万里湾に適用した結果、梅雨の増水時に計算された塩分が実測値より高い傾向にあった。これは陸域からの淡水流入量の推定誤差に起因すると考えられた。そこで本年度は UCHI モデルに降雨流出氾濫解析モデル(RRI モデル, Sayama et al., 2012)を導入し、複雑地形を有する内湾の物理環境の高精度再現にむけて検討を行った。

4.2.1. RRI モデルについて

本研究で採用した RRI モデルは降雨、標高、土地利用状況、土壌分布、河川断面を与えることで山地・平野を問わず、降雨流出から洪水氾濫までを流域一体で解析する。詳細は Sayama et al.(2012)に述べられている。図 42-1 は伊万里湾周辺の土地利用状況と共に本研究で RRI モデルを適用した4つの河川(松浦川、有田川、伊万里川、志佐川)の流域図を示している。松浦川は伊万里湾に直接に流入しているわけではないが、一級河川であり、流量の観測データが存在するため、RRI モデルの精度検証のために適用した。2012 年を対象として以下の条件で精度検証を行った。降雨は気象庁アメダスデータ(平戸,松浦,佐世保,唐津,伊万里,嬉野,白石,北山地点)を用いて、蒸発散を考慮している。標高は USGS HydroSHEDS website (<http://hydrosheds.cr.usgs.gov/index.php>) から入手し、河道位置を自動判別した。土地利用状況や土壌分布については土地利用細分メッシュデータ(国土地理院,平成26年度)を用いて透水係数等のパラメータを設定した。河道断面は佐賀県から提供を受けると共に流域面積に基づく経験式より推定した。それぞれの河川にはダムが建設されているが、本研究では考慮していない。

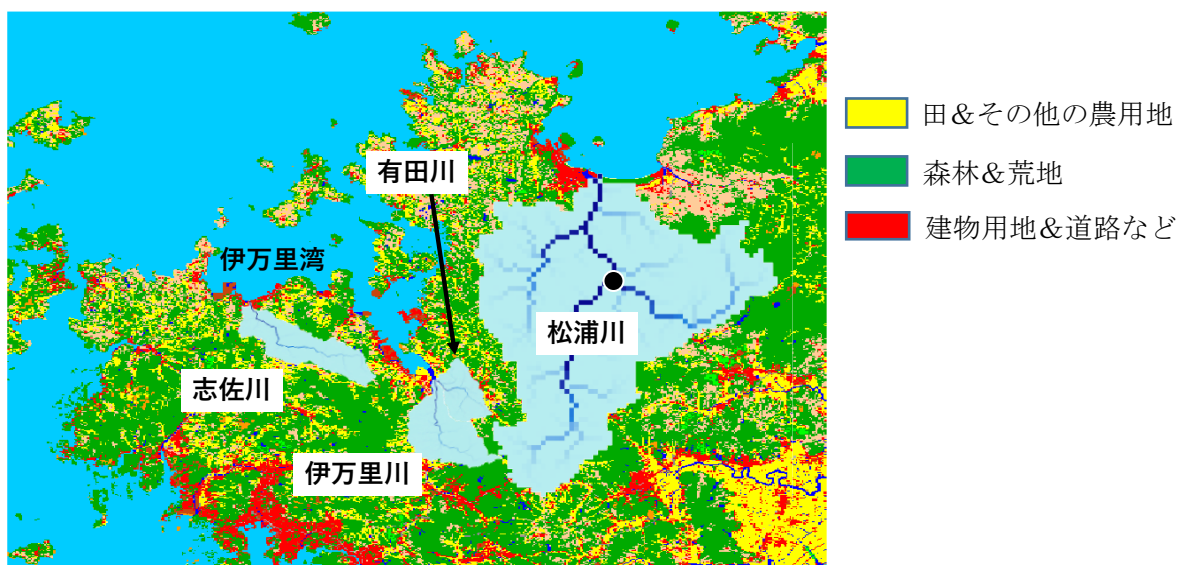


図 42-1 土地利用状況と適用した河川の流域図 (青線は河道を示す)

4. 2. 2. 適用結果

松浦川牟田部地点(位置は図 42-1 に黒丸で示す)における 2012 年 6 月および 7 月の実測流量と RRI による計算結果の比較図を図 42-2 に示す. RRI モデルは高い精度で河川流量を推定できていることが分かる. そこで同じパラメータを用いて伊万里湾に流入する 2 級河川の流量を推定した(図 42-3). 同図にはこれまで使用してきた流量推定法(松浦川との流域面積比:従来法)に基づいて推定した流量を比較のため加えている. 従来法では 3 つの 2 級河川流量が過少評価されていることが示唆される.

図 42-4 には RRI モデルおよび従来法により推定された河川流量を境界条件として組み込んだ UCHI モデルによる 7 月 11 日 0 時および 18 日 0 時(図 42-3 の矢印)の表層塩分(SSS)の比較である. RRI モデルを用いた SSS は従来法に比べて低下しており, 観測値との誤差が縮小したことを確認した.

4. 2. 3. まとめと今後の開発方針

UCHI モデルで考慮する河川流量の高精度再現のために RRI モデルを導入し, その精度検証を行うと共に, UCHI モデルによる内湾の物理環境の再現精度の向上を確認した. 今後は RRI に用いるパラメータの設定精度を向上させると共に気象庁 MSM による降雨予報値との連動計算を実施し, リアルタイムに高い精度で河川流量を導入する手法を開発する.

参考文献

- Chen, C., Liu, H. and Beardsley, R. C.: An unstructured grid, finite-volume, three-dimensional, primitive equations ocean model: Application to coastal ocean and estuaries. J. Atmos. Oceanic Technology, 20, 159-186, 2003.
- Sayama, T., Ozawa, G., Kawakami, T., Nabesaka, S., Fukami, K.: Rainfall-Runoff-Inundation Analysis of Pakistan Flood 2010 at the Kabul River Basin, Hydrological Sciences Journal, 57(2), 298-312, 2012.

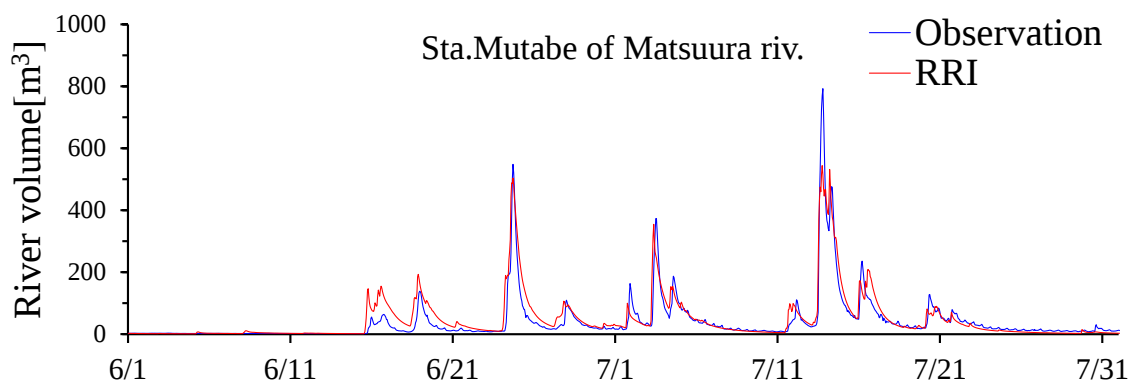


図 42-2 RRI モデルによる松浦川流量(牟田部観測地点)の実測値との比較

4. 高精度漁海況予測

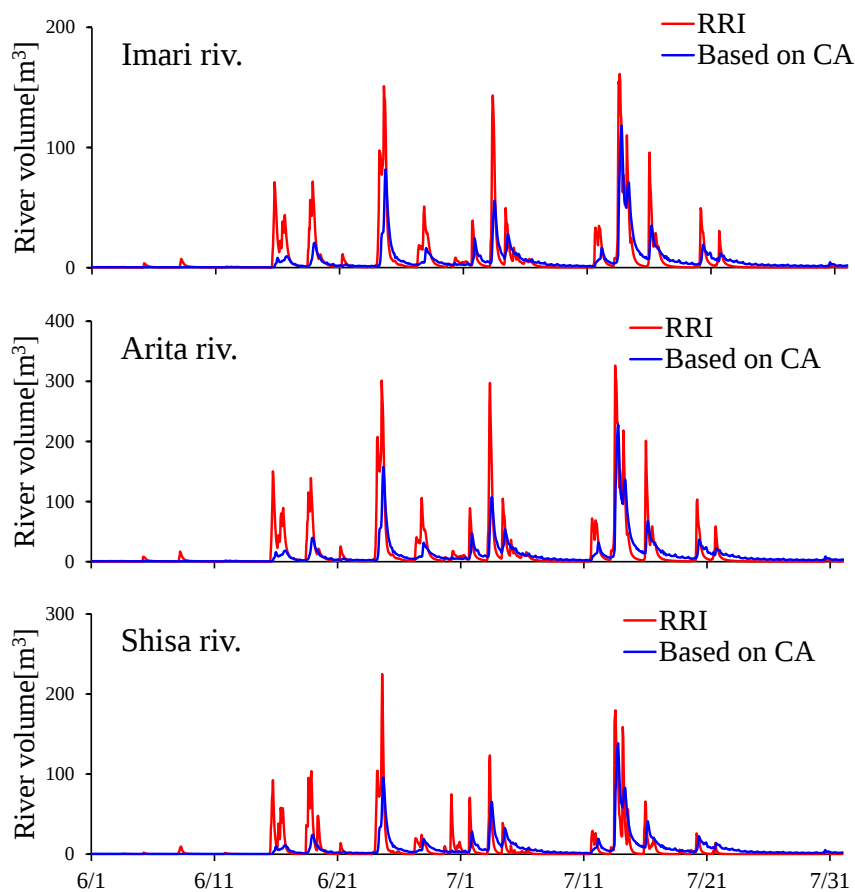


図 42-3 伊万里湾に流入する 2 級河川流量の比較 (赤：RRI モデル 青：従来法)

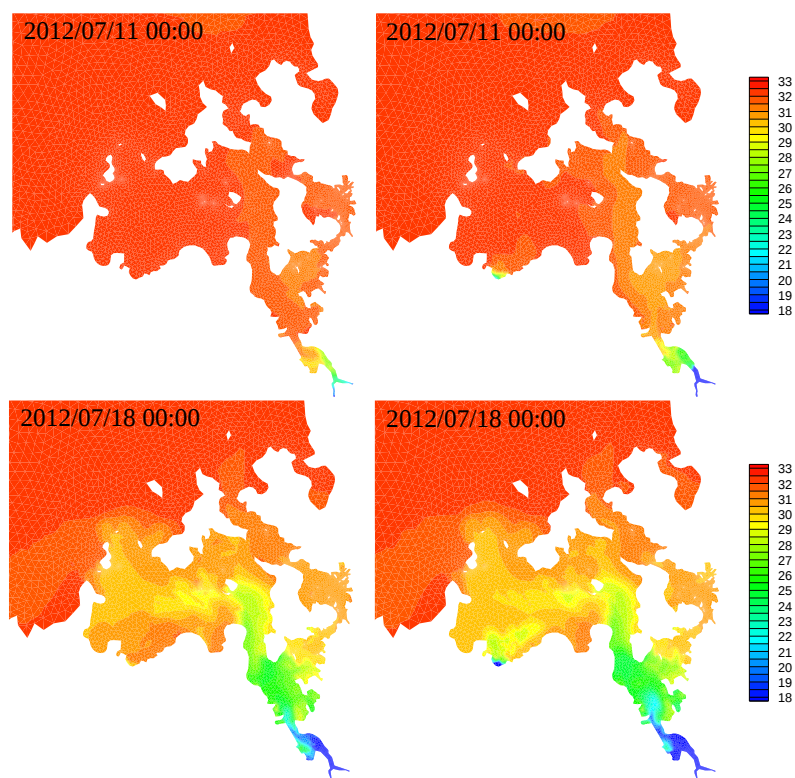


図 42-4 2012 年 7 月の出水前後の SSS 分布 (左：従来法 右：RRI モデル)

4. 3. 漁場・漁獲量推定

4. 3. 1. 山口県

山口県では、2020 年のマアジ主漁期（5～12 月）において、旬ごとの漁場予測を 19 回実施した（図 43-1）。漁場となる可能性の高いエリアを、過去の操業実績（緯度経度 5 分グリッドごとに中型まき網 CPUE をスコア化）とマアジ適水温（JADE2 の予測値を用い、同様のグリッドでマアジの適水温をスコア化）の和として漁場を予測するモデルを平成 28 年に作成し、翌年（平成 29 年）から現業を行っている。

この漁場予測の検証のため、2020 年 8 月 17～18 日および 9 月 7～8 日において、マアジの予測海域周辺で山口県漁業調査船「かいせい」によりレーダープロットングを行ったところ、両日とも中型まき網漁船が予測した海域で操業していることを確認した。現行の予測において JADE2 を用いているが、DREAMS でも同様の作業ができるか否かを確認したところ、特に支障なく一連の作業を行うことができた（図 43-2）。しかし用いた海況予測モデルの違いによる予測海域の違いを如何に評価するのか等、解決すべき課題は残っている。

令和 2 年度における漁業者海洋観測をはえなわ漁業者で展開した。観測協力者へのヒアリングにおいて、「冷水の出現によりトラフグの漁模様が一变するケースが多く、冷水のふるまいを注視している」との意見があった。そこで山口県沖の冷水を DREAMS で再現できるかを、月例の海洋観測と DREAMS とを比較することによって調べた。図 43-3 上段は 2021 年 2 月 11 日の海洋観測結果、図 43-3 下段は DREAMS での水温鉛直断面をそれぞれ示している。海洋観測で確認された沖合の冷水を DREAMS では再現しており、両者の海洋構造は似通っている。また両者の差を示した図 43-4 によると、冷水域と表層の一部を除くと、その差は 1℃程度であることもわかる。以上のことから DREAMS の情報（予測値）の提供は、はえなわ漁業者にとって有益であると考えられた。

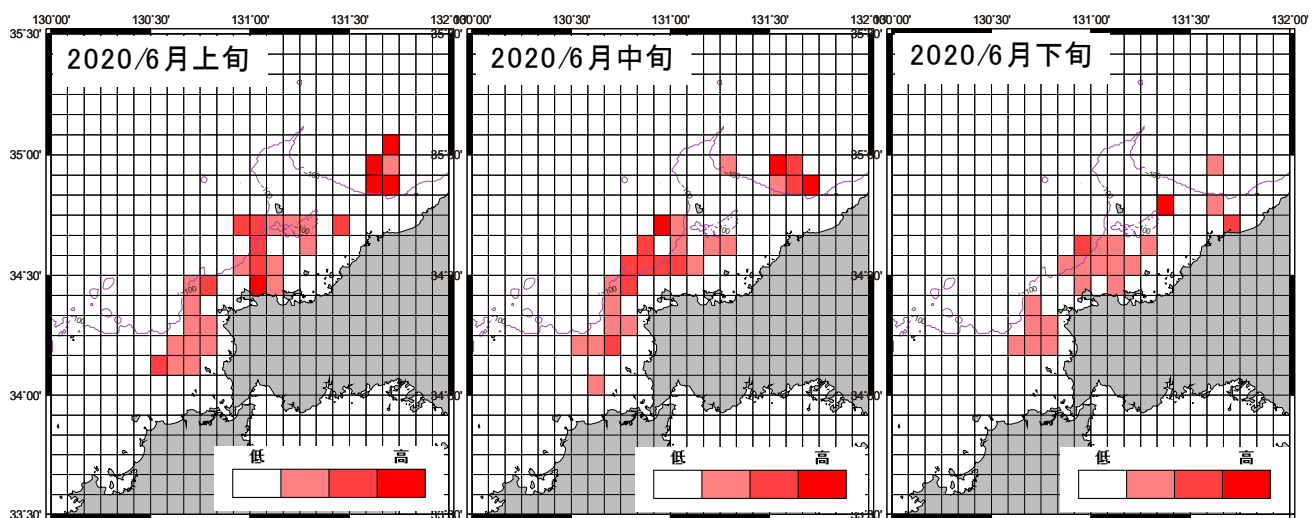


図 43-1 山口県沿岸域におけるマアジの漁場予測図（左から順に 2020 年 6 月上旬、中旬、下旬を示す）