モデル開発および河川水・地下水の定期モニタリングについて

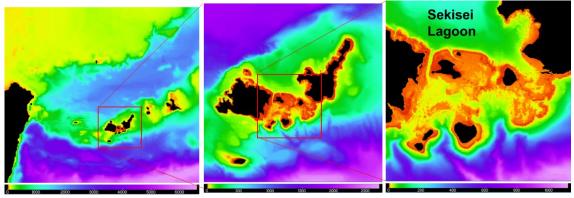
【モデル開発の目的】

水文モデルによって計算された河川・地下水流出量を多重ネスティングした海域の 3 次 元流動モデルにインプットすることで、陸域からの栄養塩や赤土の影響が石西礁湖海域に どれぐらいの濃度でどのように広がるかを推定し、サンゴ群集への影響を精査する。また、 サンゴ群集を健全な状態に保つためには、各流域における陸域からの栄養塩や赤土の流出 量がどの程度まで許容されるかを精査し、具体的な削減の数値目標の設定を示すことを目 的とする。

【モデル開発の現状】

石西礁湖を対象とした多重ネスティング 3 次元流動モデル(図 1 の計算領域を使用)は すでに開発済みであり、1994年から2020年までの計算が終了しており、流れや水温に関 してはすでに実用レベルに達している。塩分に関しては、まだ河川からの淡水の流入を含め ていないので、出水時に大きなずれがある。計算結果は以下の HP に公開している。

(http://www.nakamulab.mei.titech.ac.jp/yaeyama_hindcast_simulation)



YAEYAMA1 (Grid size: 1.5 km) YAEYAMA2 (Grid size: 300 m) YAEYAMA3 (Grid size: 100 m)

図1. 多重ネスティング流動モデルの計算領域

また、水質モデルも開発済みであり、河川から流出した栄養塩や赤土の拡散過程の数値計 算はすでにできるようになっている。図2はその計算例である。

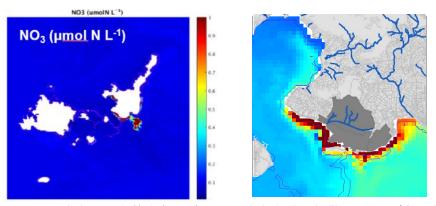


図 2. 河川から流出した栄養塩(NO3)が石西礁湖海域へ拡散していく様子計算例

【流域・地下水流動モデル開発】

流域・地下水流動モデルとは、地形データや川筋、土地利用、地質構造といったその土地の基本情報に加え、雨量やその他の気象データをインプットすることで河川や地下水の海域への流出量、赤土や栄養塩の流出量を計算するモデルである(図 3,4)。流動モデルへインプットするための正確な赤土や栄養塩の流出量を推定するためには石垣島や西表島、黒島、小浜島等のそれぞれの島について流域・地下水流動モデルの開発を進める必要がある。このモデルは現在開発を検討しているところであるが、その精度向上のためには、河川流量や地下水位の観測、河川水の栄養塩濃度や SS 濃度、地下水の栄養塩濃度のモニタリングが必要である。

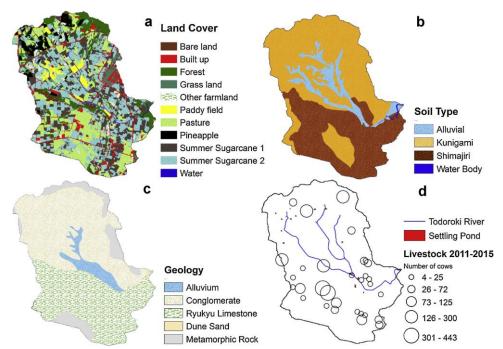


図 3. 轟川流域を対象とした流域・地下水流動モデルにインプットするデータの一例 (Sith et al. 2019 より)

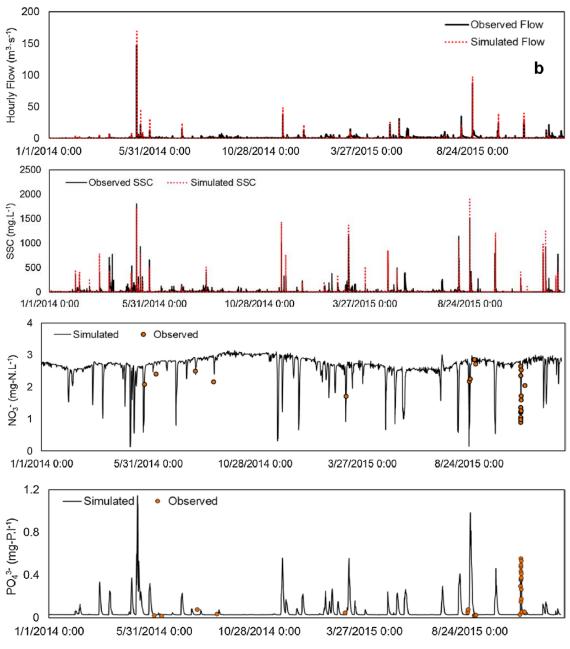


図 4. 轟川流域の流域・地下水流動モデルによる陸源負荷量の計算例. 上から河川流量、 SS 濃度、硝酸濃度、リン酸濃度 (Sith et al. 2019 より)

【委員の皆様への協力依頼】

定期的な陸域負荷・水質モニタリングの環境構築が必要

① 陸域の調査項目

- ・石垣島の主要な流域や西表島、竹富島、黒島、小浜島にある、使用していない井戸に水位 計の設置
- →水位計を設置可能な井戸の情報提供をして頂きたい。
- →設置後に定期的にデータの回収を行う必要がある(半年~1年に1回程度)。

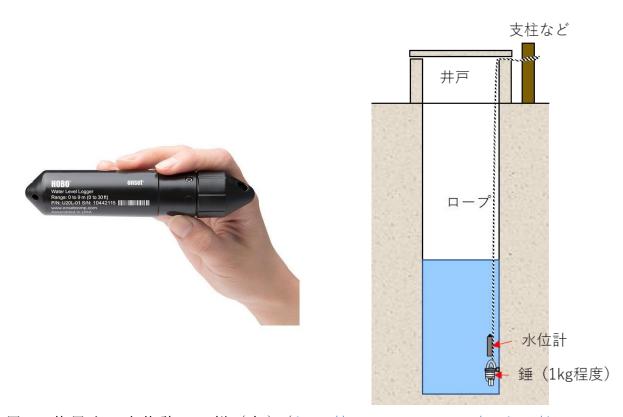


図 5. 使用する水位計の一例(左)(<u>https://www.onsetcomp.com/products/data-loggers/u20l-01/</u>)と井戸への設置イメージ(右)

- ・河川流量を計測するために主要河川の堰上流へ水位計の設置
- ・定期的な河川・地下水質のモニタリング(河川:栄養塩・SS、地下水:栄養塩)のための 定期的な採水
 - *例えば、1週間~1か月に一回の採水のペースで定期的な採水が行えると良い。
 - *出水時なども無理の無い範囲で採水できると良い。

②海域の調査項目

- ・定期的な水質のモニタリング(塩分・栄養塩・SS・Chl-a など)
- *例えばモニタリングセンター前の堤防から定期的に採水するだけでも、データが無いよりはずっと良い。
- *こちらも出水時なども無理の無い範囲で採水できると良い。

【その他検討事項】

- ・水位計や採水セット (サンプル容器、シリンジ、フィルター、アスピレーターなど)、塩 分計などの必要な機材は環境省さんで購入可能か?
- ・データの共有方法についての検討。委員の方々に一方的に協力を依頼するだけにならないように、分析結果やシミュレーション結果のフィードバックを行える体制にする必要がある。ポータルサイトを強化?