

令和2年度「森は海の恋人」水の循環研究会・第2回海域部会 議事録（概要）

日時：令和3年2月10日（水）午後1時から3時

場所：WEB会議（県庁別館2階 第三会議室B）

1 開 会

2 議 事

(1) 第1回海域部会における意見と今後の対応

(2) 海域における基本モデルの構築状況

（事務局一括説明）

質 疑

（委員）

- ・ 栄養塩を植物プランクトンが摂取して、その結果として水質の方の栄養塩が少なくなるという収支が取れるようになっているという理解でよいか。

（事務局）

- ・ そのような構造になっている。

（委員）

- ・ 窒素・リン、シリカ、鉄の情報で生物の増殖速度を計算するような式が入るという形で、半飽和定数等を調整しながら進めるということによいか。

（事務局）

- ・ 窒素・リン、シリカ、鉄、それぞれ半飽和値を決めて、最小の半飽和値で制限をかけるといったモデル化をしている。

（委員）

- ・ 元素比で見たところ、リン制限が多そうというところの情報が重要になってくると思うので、まずリンの再現というところは鍵になる。

（委員）

- ・ リン律速だと珪藻より小型のプランクトンが出てきたりすることが多いといった研究もあると思う。現状のモデル結果として鞭毛藻類が増えているような形になっていたが、鞭毛藻類と珪藻類の割合といったものがデータとしてあるか。

（事務局）

- ・ 現状は収集できていない。

(委員)

- ・ 東シナ海でやった研究では中国の長江の流入が非常に窒素過多になっており、リン律速のときは恐らく小型の鞭毛藻が出てきて、それが湧昇等で深層の海水といったものが流入すると、リン律速が解消されて珪藻が出てくるものとみられた。そういった知見が出てくると良いと思う。

(委員)

- ・ 陸域モデル (GETFLOWS) からの湧水の流入を駿河湾全体に与えるような形の図があったが、駿河湾全体へ一様に与えているということか。実際の湧水は局所的に流入していると思うが、どのようにしているか。

(事務局)

- ・ 湧水は、計算上は全メッシュで与えているが、その量は陸域モデルのアウトプットで場所によって強弱があり、沿岸が中心になっているかと思う。そのため、モデル上は何万点というポイントで与えることはできているが、著しく小さい場所はゼロとして設定するような形となる。

(委員)

- ・ ほとんどの珪藻は一般的な食物網に取り込まれるが、駿河湾の秋季ブルームで発生する小型の珪藻は、繊毛虫等のマイクロプランクトンにより捕食され微生物ループに取り込まれる。駿河湾では春季と秋季で異なることがイメージできると良いと思う。また、そうしたピコ、ナノ、マイクロプランクトン等のバイオマスデータや栄養塩データといった論文のデータを送付することもできる。
- ・ 現地調査の海域データについて、採水する水深として、ゴミなどがコンタミする可能性のある表層を避けて水深 2m 層から採水してはどうか。また現在表層および水深 5m 層の 2 層で採水しているが、水深のある地点ではクロロフィル極大層を含め、もっと深い層の採水層を増やしてはどうか。
- ・ 現地調査結果について、POC より DOC の濃度がほとんどの場合多いが、特に富士川で POC の方が多いので値や単位について一度確認してほしい。
- ・ 富士川でサンプリングをした際には、オイトナやオンケア等 100 マイクロメートル程度の大きさのプランクトン等がみられた。今回のプランクトンネットのメッシュはどの程度の目合いか。個人的には 100 マイクロメートル程度の北原ネットのようなものが全体を見ることのできるように思う。

(事務局)

- ・ 確認する。

(委員)

- ・ 湧水の栄養塩の組成は、どこの場所でも同じ濃度や元素比になっているのか。

(事務局)

- ・ 湧水自体は2地点しか測定はされていないが、例えばシリカは富士川水系のほうが高いなどの違いは見られている。また、シリカは季節的に大きな変動はなかったが、鉄は採水した時期が違くと濃度の傾向が異なる可能性があると考えている。今後のデータを見ながら検討したい。

(委員)

- ・ 駿河湾の N/P 比は、沖合部だとかなり季節変化をして、夏頃は圧倒的に窒素制限になる。そのため、本日、データで示された比較的沿岸部と沖合部で様子が違うという点について若干の懸念はある。

(委員)

- ・ 取り扱っている湧水というのは、陸域から海底に直接流れ込む湧水か。それと陸上での湧水が流れていったものか。

(事務局)

- ・ モデル上での設定は海底面から湧出するというものである。表層水の方は、途中湧水として湧いたものが河川と合流して表層水に出ているものも含まれているが、それとは別に海底面から湧出するものを分けて設定している。

(委員)

- ・ 東北の震災の調査をした際も震災後のデータはあるが、震災前のベースラインの情報が多く困っている。静岡県として確実にしておいた方がいい情報等を選定、評価、提示し、今回のプロジェクトの中だけでなく、ある程度の長期間データを集積するような仕組みができると良いと思う。

(部会長)

- ・ このプロジェクトの終わりまでに、直接的な目的のものだけでなく、その周辺情報等についても文献整理が必要と思う。

(副知事)

- ・ もともと情報のプラットフォームをつくる必要があると思っており、それは単に情報が集まっているのではなくて、データを自由に引き出せるようなものにしたい。海上保安庁や国土交通省、あるいは研究者の方々のところにあるデータを1つのプラットフォームに入れて、そこにデータ連携のシステムを入れて、API等を入れて自由に利用できる情報システムをつくるということが、この駿河湾での研究が進むことに役に立つのではないかと考えている。これからそういうものをつくっていききたいと思う。

(部会長)

- ・ モニタリングを常にある程度の必要枠で行っていくことは重要と考える。事務局とも話をしながら来年度の全体会までには回答できるようにしたい。

(委員)

- ・ サクラエビの現存量や収穫量に関して、内湾での水の流れ、栄養塩、プランクトン、水温という幾つかファクターがあって、それぞれがサクラエビの生活史に関係しているという仮説があるかと思う。現行のモデルで、流動に関してはある程度再現できていると思うので、仮説検証できるところからやったほうが良いと思う。この研究会の期間の中で、モデルが完全に仕上がるのを待つと、実際にそれを活用する時間があまりなくなってしまうと思う。最終形まで待つのではなくて、できたところから、仮説検証して何か分かってくることもあれば、逆にモデル側にこの精度が足りないというフィードバックをかけながら進めた方が、効率的に成果が出せるような気がする。

(部会長)

- ・ ある程度流動モデルの精度が出せるようであれば、その結果で計算してみる。例えばサクラエビであれば、どのような場所に最初いて、産卵場としてどのような場所を使っているか幼生がどのように浮遊して流れていくのかというのを確認するようなことが考えられる。これについては関係機関と相談をしながら、できるものについては、次年度は精力的にやっていきたいと考えている。

(副知事)

- ・ 行政目的として調査、分析の結果を使うことを考えたときに、例えばサクラエビのある状況について説明をするために、このモデルが使えるかどうかということが非常に重要である。例えばサクラエビのコラムに書いたようなことを知りたい場合に、現在、産卵時期が遅くなって、湾の中で産卵して、それがどうなるかを知りたいというようなことが考えられる。今回つくっているモデルがそうしたことに対して答えを提供できるものになっているだろうか。そうしたモデルになっていないのであればどこか改良する必要があるだろうかということを議論することが考えられる。また、それとは別に、委員の方々等、様々な研究をされているが、そうした研究にこのモデルが役に立つことも非常に重要だと思っている。このモデルは陸域から海域まで駿河湾の全体構造が見られるのが一番大きな特徴と思うが、このモデルに対して研究者の視点から、もっとこういう風にしたほうがよいではないかとか、こういう情報提供ができるようなモデルにするべきではないかといったご意見があればと思い、今回サクラエビのコラムを提出した次第である。

(部会長)

- ・ 現状のモデルでの出力としてリン制限の可能性があるとのことだが、富士川の流出量や負荷について、モデルと実測値が乖離している部分がみられる。そうすると今の段階ではリン不足という形で出てくると思うが、実態としてどの程度なのかわからないが、この先、それなりに変化してくると考えてよいか。

(事務局)

- ・ 今回示している結果は観測データをベースに整理をしているため、その事実は変わらないと思う。ただ、計算結果で示した観測値と計算値の整合性というところでは、陸域モデルの結果が変わればこちら精度が徐々に上がってくると思うので、観測データの整理と計算結果の解釈ということを両輪で進めていきたいと考えている。

(部会長)

- ・ リンの情報はある時期のある時間帯のものであるため、代表点として捉えるにはある程度のデータ量がないと平均化できないということがある。そうしたデータの少なさについてどのように考えているか。陸域の施策をやるに当たって、リンの形態は非常に重要な問題である。窒素は施肥等、様々にあるが、陸域においてもリンが不足している。日本の土壌というより、静岡県土壌でもそういう根本的な問題を陸域は抱えている。農業でもリンの施肥が必要であるが、価格が高いので、たくさん使うことができない。リンについて、例えばデータ数を増やすということは難しいか。

(事務局)

- ・ 出水時のデータが特に欠けていると思う。水質の形態も平水時と異なると思うので、そうした点を今後検討していきたい。

(部会長)

- ・ 水産においても、リンは非常に重要で、過小評価をしてしまうと危険なところもある。リンは窒素と比べたら影響の出るオーダーが小さく、誤差が振れてしまうと本質的な部分の評価が行えない可能性があるため、その点について気になった。アクシデンタルな場合など、もう少しリンのデータを増やして標準化することは必要と思う。

(部会長)

- ・ 低次生態系モデルの結果の整理ということで、伊勢湾の例ではアマモ場が消失した場合や、あるいはかなり環境が変わったときなどに起こる負荷の問題が図示されている。駿河湾ではこのようなイメージを何かつくる考え方はあるのか。

(副知事)

- ・ アウトプットとしてはこのような形が欲しい。気象、水環境と低次生産の関係、あるいはその後の生物生産との関係といった全体像が分かるようなものが駿河湾にはない。最終的にというより、早い段階で仮説的でもよいのでこういう構造になっているということが一度整理されると大変ありがたい。その中で十分できていないところがあると思うので、それをどうしていくのか、そういう議論が必要と思っている。

(事務局)

- ・ 委員からのアドバイスにあった、春季、秋季ブルームの生態系構造の違いといったことを見える化する整理ができると思う。さらにその上としてはサクラエビやシラス等の水産生物についてどこまで整理できるかはチャレンジが必要になる部分と考えている。

(部会長)

- ・ 有明海や伊勢湾の例のような結果の表現でないと、一般の漁師の方などに理解してもらうことが難しいように思う。こういうようなものがあるって昔より取れなくなっただけという話題の際に、こういったわかりやすい結果の表現が出てくると、1つの説得力があると思う。そういうような形で海の問題、駿河湾の問題を漁師の方からも問題提起してもらおうという、そういった姿勢も重要と思うので、一緒に私もいろいろとアイデアを出したいと思う。

(事務局)

- ・ 今のケースのお話は非常に大事な話と思う。サクラエビ全部の生活史をモデルの中で再現するという事は、あと半年～2年の中でやっていくには非常に難しいが、ある部分に限れば様々なアウトプットが出てくると思う。例えば、卵の供給が流れでどう変わるのかといったことが、もし今のアウトプットとして部分的にも出せれば、その後につながると思う。委員長が言われたように、場合によっては漁業者の方を少し視野に入れながら、説明できるきっかけになるような、そういう計算ケースを入れていくとよいと考える。

(部会長)

- ・ 委員の指摘にあったように、モデルが完全な形になる前からでも、サクラエビはこういうところが説明できるかもしれないというものが出てくると良い。

(委員)

- ・ サクラエビも非常に重要と思うが、森と河川というところに焦点を当てて課題設定することも重要ではないか。サクラエビでも例えば、濁りの問題はかなり議論されていたからそういったものを検証するか、あるいは直接つながらないのかもしれないが、森林との関連のような話がこの委員会としては重要ではなかったか。

(部会長)

- ・ 最初に事務局が説明したように、最終的にはそこがこのプロジェクトの大きな目的となる。ただ、モデルを最終年度に向けて作り、ある程度動かせるようになってきている部分がある。そうした際に、1つの事例として、例えばサクラエビがどうか、動かせるものは少し動かしてみたらというような話で、そこが決して終点ではない。先生が御指摘いただいたこと、あるいは事務局が御指摘いただいたところに最終的には大きな県の施策、例えば大きな森林政策とかそういうものに結びつくような、そういうモデルになれるように努力をするということはもちろん一番の目的であることは申し上げておきたいと思う。