

開催日：令和3年2月12日（木）13:00～15:00  
開催場所：釧路地方合同庁舎 5階 共用第1会議室

## 釧路湿原自然再生協議会

### 第19回 水循環小委員会

### 議 事 要 旨

#### ■開会

事務局より、進行に関する注意点、資料、議事等について説明が行われた。この際、新型コロナウイルス感染拡大防止及び快適な Web 会議開催のための注意事項も説明された。

#### ■委員長選出

藤間委員長より委員長退任の挨拶があり、その後、第10期水循環小委員会の委員長及び委員長代理の選出が行われた。委員長には中津川委員、委員長代理には井上委員がそれぞれ選任された。

#### ■議事：水循環小委員会の検討経緯について

#### ■議事：物質循環を把握するための調査・分析

事務局より、水循環小委員会の検討経緯について及び物質循環を把握するための調査・分析について説明が行われた後、内容について協議が行われた。

#### （委員）

全体的にたいへん多くの調査データが蓄積されており素晴らしいと思った。質問点は、支川の1年当たり単位面積当たりの負荷量についてである。支川ごとにSSの負荷量はかなり異なっているのに対し、全窒素、全リンはほぼ一定となっている。その理由は検討されているか。

#### （事務局）

流域の土地利用分布が支川ごとに概ね均一であるためと考えている。

#### （委員長）

今の質問に関連し、SSの釧路川からの流出量がたいへん多い理由については検討されて

いるか。

(事務局)

調査期間は2002年から2018年で、その間の2016年に大きな出水があった。2016年には約8年分の土砂が出てきており、その影響がSSの1年当たり単位面積当たりの負荷量増加に現れたと考えている。この出水時に本川の洪水継続時間が長く続き、土砂が多く運ばれたと推察している。

(委員長)

2016年の出水では、本川の洪水継続時間が支川よりも長かったという理由によるということではいか。

(委員)

通常、流域面積が大きくなると単位面積当たりの負荷量は若干下がる傾向にあるが、2016年の出水では本川の洪水継続時間が長く、そのイベントが集計に含まれているためと理解した。

(委員長)

SS、窒素、リンの流入量と流入量の差分が湿原に毎年溜まっていることの影響はどうか。どう解釈するかということにつながるのではないかと。多くのデータを蓄積し、栄養塩が湿原に溜まっていることが分かってきたのは非常に大きな成果だと思う。

(委員)

資料では比負荷量(単位面積当たりの負荷量)で表されている。湿原の流域面積を考慮して総量で判断する必要がある。

#### ■議事：物質循環を把握するための数値モデルの作成

事務局より、物質循環を把握するための数値モデルの作成について説明が行われた後、内容について協議が行われた。

(委員)

SWATモデルも適合度が良いレベルで評価されており素晴らしいと思った。年ごとに出水状況が異なるが、モデルの適合度は年ごとに検討しているか教えてほしい。出水の規模によってモデルの適合度が異なっていないか、また、今後の予測解析に向けてモデルの適合度の課題はないか、年ごとの評価をして課題を抽出するのが重要と考えている。

(事務局)

流量に関しては、毎年ほぼ同程度の再現性であるが、物質のほうは少しバラつきがあり、2016年のSSがあまり再現できていない。2016年のSSは、L-Q式から算出した量より少ない計算結果となっている。

(委員)

解決の余地はあるのか、見通しがついていたら教えてほしい。

(事務局)

2016年の出水では釧路川からSSが多く流出している。釧路川流域には市街地があるなど他の支川と土地利用が少し異なるため、土地利用に関する条件を変えると再現性が改善するかもしれない。また、流径加積曲線などに基づいて土壌の条件を見直しても再現性が改善する可能性がある。

(委員)

解析結果に加えて課題などもあわせて報告していただくと、解析の方向性がみえてくると思う。

(委員長)

2016年は滅多にない大きな出水時のデータがとれたので、貴重な情報が得られている。問題点、課題を整理しておくといい。

(委員)

物質収支の検討では、塘路湖やシラルトロ湖は釧路湿原に入っているのか入っていないのか。

(事務局)

物質収支の検討では、塘路湖やシラルトロ湖も湿原に含めている。

(委員)

湖沼では、釧路川からの逆流があり、湖内に泥が蓄積し、澄んだ水が釧路川に出ていくという構図になっている。土砂の堆積量はどの程度と想定して収支の計算をしているのか。

(事務局)

非常に重要な指摘である。湿原の中でどの程度動いているかというのは、解析では得られ

ていない。今回の計算では、あくまで、湖も含めて湿原にどの程度入ってきたか、湿原の下流端からどの程度出てきたか、を算出している。

(委員)

年々、塘路湖・シラルトロ湖のヨシ原が増えてきて浅くなっている。流木もある。泥が溜まっている。どのくらい溜まって、それをどうしたらいいのか検討しておかないといけないと思う。

(委員長)

重要な指摘だと思う。湖沼環境についても水循環小委員会や自然再生協議会で議論する必要がある、データを分析する必要があると思うが、今まで調査はされていないのか。

(事務局)

湖沼環境に関しては、達古武では環境省が自然再生事業をされているのである程度データがあると思う。ただし、塘路やシラルトロでは調査データがないと思う。今回は湿原の出入りが分かってきた段階で、今後、湿原の中へどのように検討を展開していくか、後ほど、今度の展開という議事で委員の皆さんからご意見をうかがいたいと思っている。

(委員長)

今回の検討では、湿原全体の物質の出入りを整理した。その結果を具体的な自然再生につなげていくという流れになっており、その第一歩を踏み出したと理解いただきたい。

湿原に土砂が14万トン溜まる状態が正常なのか異常なのか、異常ならばどの程度異常で、正常にするにはどうしたら良いかという話になってくる。今後の展開で事業箇所ごとの検討はされると思うが、湿原全体としてどうするかという見解はどうか。

(事務局)

後ほど今後の展開という議事で、物質量の過去からの変遷の試算結果を示すが、それらを踏まえて今の状態をどうとらえるべきかを考えていく必要がある。皆さんのご意見をうかがって、水循環小委員会でどのような検討をしていけば良いか考えていきたい。

(委員)

物質収支について、東側はほとんどSWATによる算出、西側はL-Q式による算出。異なる精度をもつ2つのモデルで1つの数値を表すときの信頼度はどの程度か。

(事務局)

観測データのある流域では、L-Q式とSWATとの物質量の比較をしており、10%程度の差に

収まっている。そのパラメータを使って、観測データのない範囲の SWAT の計算をしているため、東側はその程度の誤差・ばらつきをもっている。流域全体で見ると、SWAT のみで計算している面積は 10%～15%であり、全体収支の誤差は小さいと認識している。

(委員長)

L-Q式とSWATの算出結果に少し差異があるならば、全域をSWATで計算したら良かったのではと思うが、L-Q式とSWATの比較をもとにどの程度の誤差かが言えるのであれば、2つのモデルを使う方法でも良いと思う。

■議事：施策評価手法の検討について

事務局より、施策評価手法の検討について説明が行われた後、内容について協議が行われた。

(委員長)

茅沼旧川復元箇所では2016年出水時の土砂堆積を再現できたということだが、旧川復元事業により期待される効果についての検証はどうか。

(事務局)

茅沼旧川復元事業は、下流側への土砂流入を3割程度抑制することを目標にした事業であり、旧川復元小委員会、河川環境小委員会での近年の検討では3割程度抑制できているという結果を得ている。今回水循環小委員会でも示したモデルでは、概ね実測の堆積厚などを再現できており、目標クリアの状況をモデル化できたといえる。

(委員長)

今回示された計算でも流入土砂のうち3割程度が旧川復元区間に堆積し、下流に7割程度流れているという結果が得られているのか。

(事務局)

旧川復元事業の3割削減とは、10年程度のモニタリング期間のトータルとして3割削減という目標であり、2016年の大規模出水だけでは3割には達していない。2016年を含めた10年では3割削減できている。

(委員長)

計算結果が事業全体の目標に対してどう解釈できるのかを示してほしい。また、この計算結果は他の小委員会の判断材料などとして活用されているのか、他の小委員会との連携を

確認したい。

(事務局)

自然再生事業に対する物質の解析をしていることは他の小委員会にも報告している。旧川復元事業に対する効果は、茅沼だけでなくヌマオロでもSWATで検討しているため、その成果の活用を他小委員会と連携して考えていく。

(委員長)

水循環小委員会で検討した成果を情報共有して他の小員会で活用してもらいたい。旧川復元だけでなく、久著呂の土砂捕捉量を算出した結果も示されているが、土砂流入小委員会で算出した結果との違いをどう解釈したら良いのか分からない。互いに検討成果を共有し、知見を活用していただきたい。

(委員)

茅沼の旧川復元区間から湿原への流入土砂3割削減とは、どのくらいのトン数になるのか。

(事務局)

本日は資料を持っていないが、旧川復元小委員会のモニタリング結果として、どの程度堆積したかというデータは取得している。

(委員長)

他の小委員会の検討結果もこの小委員会で紹介してもらった方が良い。

(委員)

4つの施策評価のうち、氾濫した後の土砂堆積に関するモデル化について説明いただいた。流域対策の施策を検討していくには、河畔林、植林による土砂流入削減も重要と思っている。河畔林による浮遊砂生産量の予測値は、調査や実測で検証されているのか。

(事務局)

鉏路湿原では観測がされておらず、河畔林による効果予測は検証できていない。

(委員)

今後検証の予定はなく、本モデルを採用して事業評価とする方針か。

(事務局)

世界的な実測値などをふまえて予測した結果を示した。他の小委員会との連携の中で必要性があれば、今後釧路湿原で実施される施策に合わせて施策効果を評価する。

(委員長)

施策について、実測をもとに評価したのか、事業を想定して予測したのか、分かるように示してほしい。

■議事：今後の展開について

事務局より、施策効果評価手法の検討について説明が行われた後、内容について協議が行われた。

(委員)

1970年代のSS、全窒素、全リンのデータはどのようにしてまとめたのか。データがあったのか。

(事務局)

公表されている水文水質データベースのデータである。

(委員)

釧路地域だけの問題というより、もっと大きな気候の流れの変動によって、2010年以降の負荷が増加しているのであれば、今後どのように対応していかなければならないのか。蛇行復元で流入土砂を3割抑制できるということが果たして有効かと言うことも含めて小委員会で議論できれば良い。

(委員長)

今後の方向性について、非常に重要な気候変動の問題をどう考えるか。事務局はなにか考えはあるか。

(事務局)

2010年代の負荷が増えているのは気候変動による事象なのかも確認していかなければならない。専門家とも相談する必要があると思っている。気候変動によりピーク流量が増えるのはある程度検証されている。ただし、負荷量はピーク流量のほかに継続時間にもよるのかなど、気候変動によって負荷量がどういう影響を受けるかを考えていかなければならない。

単独ではなかなか難しいため、専門家とも相談しながら、水循環小委員会で検討が必要となれば、検討していきたい。

(委員長)

最近では日本全国で大水害が相次いでおり、流域治水が具現化しつつある。釧路湿原の自然再生を気候変動のメカニズムを考えてどうするかという議論はしなければならない。これはかなり大きな話で、再生協議会全体で湿原再生のあり方を見直さなければならないというレベルの話だと思う。非常に重要な話。今ここでは答えが出ないが、大きな課題として捉えておきたい。

(委員)

自然再生協議会で、塘路湖やシラルトロ湖の保全をしなければならないということになると、過去のデータも必要になるが、どのような手続きをふんでいくのか。

(事務局)

湖沼環境について、達古武に関しては環境省の自然再生事業でデータがあるため、環境省と相談しながらデータ取得していくことが可能と考えている。塘路湖とシラルトロ湖に関しては、まだ調査が実施されていないため、新規に調査を実施することになると開発局や環境省と相談である。まだ他の小委員会で塘路、シラルトロ湖に関する議論はされていないため、ある程度水循環小委員会で検討していくことは可能ではないかと考えている。

(委員)

地元の委員に意見をうかがいたい。塘路湖、シラルトロ湖は、自然再生のうえで何らかの手を打つべき状況になりつつあるか。

(委員)

道路から見ると、塘路湖、シラルトロ湖は、非常に浅くなっている。これらの湖沼は、湿原中心部に直接泥が入ってくるのを防ぐ、緩衝地帯、沈砂池として大きな役割を果たしている。湿原を守るのであれば、湖沼も担保しないといけないと思う。皆さんの知恵を借りながら、後世に湿原を存続させていきたい。

(委員長)

再生協議会でどういう案件を取り上げるか整理する必要があると思う。どの委員会が検討するのか、新たな委員会が検討するのか、スキームを考える必要があると思うが、湖沼の

検討の優先順位が高いということであれば、水循環小委員会も踏み込んでいくこともあると思う。

(委員)

達古武で土砂が溜まってきており、放射線物質を年代指標に土砂の堆積速度が研究された論文には、事業開発されてきた1960年代以降、土砂の堆積が進んできていることが示されている。洪水時の土砂の沈砂池として機能する傾向になっているといえる。水循環小委員会の知見を用いて、例えばSWATモデルを用いて、達古武湖、塘路湖、シラルトロ湖への流入量と堆積層との関係を調べることはできるのではないかと。

(委員)

釧路川流域では2016年のようなめったにない大イベントを含めた比較的再現性の高いSWATモデルができていますが、今後も出水時に採水調査をしてモデルの検証を継続していくのか。

(事務局)

一定程度の結果が得られたことから、全流域対象の出水時のモニタリング調査は休止の予定である。湖沼環境など新たな課題に対して、解析だけでは分からないことがあるため、必要な調査があれば考えていきたい。

(委員長)

ルーチンの定常的な調査は継続する。ただし、この小委員会で重点化して検討するものを決めた上で、そのための観測が必要であれば行う。その方向性について、皆さんの考えをうかがって決めていきたいということである。

(委員)

施策の評価については、施策の主体やターゲットエリアによって、検討の手法や方向性が決まっていくと思う。森林再生が負荷抑制に対するメインの施策であれば、これをきちんと評価するのは重要。栄養塩負荷に関しては、湿原に流入する土砂を広域に広げることが有効なのか、特定の場所に集めて排出しやすくするのが良いのか、施策の方向性で対策の強化も違ってくる。また、農地を森林にしたら流出が減ると単純に結びつかないように思う。農地を開発するときいろいろ手を加える影響が土砂量増加につながるように思う。一般的な事例に基づく予測評価だけではなく、個々の流域にあった指標や考え方を検証できるデータを用いると良いのではないかと。

(委員長)

森林による負荷の抑制だけを目指しているのではなく、水循環小委員会ではさまざまな事業の評価ができるようにしている。

(事務局)

1980年代は降水量が少ないことに加え、開発に伴って増加した裸地が森林に変わっていった期間である。これらのことにより負荷量が他年代より減少していると考えている。

(委員)

2009年と2016年では、降水量はほぼ同じだが負荷量は2016年がとて多い。負荷量に影響する要因が分かりやすい図を示されるといろいろ考えることができたと思う。

(事務局)

ある一時点の流量だけでなく、ある期間のボリュームを表現する必要があり、どう表現していくか検討する。

(委員)

2010年代の負荷量増加は、気候変動か土地利用のどちらの影響かという議論があるが、SWATモデルを使えば、昔の土地利用の状態で2016年の雨を降らせたときのSS流出量を予測でき、気候変動と土地利用の問題を切り分けられると感じた。その解析を行えば、どの程度森林を再生すると2016年洪水に対してどの程度SS負荷量を抑制できるかが予測できると感じた。

(事務局)

その解析はまだできていない。今のモデルで解析できるので、検討したい。

(委員)

湿原に溜まった土砂が生態系などにどのような影響を及ぼしたのかというようなことは他の小委員会では検討されているのか。

(事務局)

湿原に何か悪影響があったという情報はないが、調査結果はない。

(委員)

湖沼であれば、コアを採取すると歴史的なことがわかるのではないかと。過去の歴史の中で、どのくらいの規模のものが2016年に生じていたのかがわかるのではないかと。

(事務局)

湿原入ってくる物質が、湖沼を含めて湿原の中にどう影響を与えるのか、湿原全体をどう考えていくかは、重要なご意見と承った。湿原全体の生態系への影響となると大きな話となるため、ピンポイントで湖沼に絞ったり他の項目を考えたりするなど検討したい。

(委員)

SS、全窒素、全リンがどこに溜まるか、植物によっても使われると思う。そのバランスも重要かと感じた。

(委員)

農地開発の段階で、耕作方法を家畜から機械に変えたり、肥料も単肥肥料を混ぜて蒔いていた時期から粒状の肥料に変わり、窒素リン酸カリが混じった肥料に変わっていき、肥料が長く溜まるようになった。粒状の肥料は流れやすい。肥料ひとつとっても農業の方法が変わってきている。また、釧路湿原は釧路市民の飲み水であり、堆肥に屋根をかける指導も受け、農家は開発一辺倒から自然の保全と共存共栄に舵をとった。まだ10年20年の短いスパンであり、効果は見えてこない部分はあるが、みなさんのご期待に沿えるような自然環境、農業環境をつくっていききたい。今日は欠席しているが、農協組合長が出席できるときは意見を述べて皆さんの理解を得たい。現地を見ていただければ理解していただけると思う。

(委員長)

たいへん貴重なご意見である。1970年代から1980年代の負荷量が減少しているという予測結果の裏には、ご尽力があったと思う。それはちゃんと残しておくべき情報である。取りまとめる技術資料には、どういうことがなされて負荷が削減されたかということも書いておいた方がよいのではないかと考えた。

(委員長)

湿原に土砂が14万トン溜まるのが健全な状態なのか、正常なのか異常なのかという評価をしておくべきだと思う。

(委員)

委員長と同意見で、湿原に入ってきている土砂や栄養塩の量が正常なのかという評価が非常に大事だと思う。目標3に負荷を抑制するとあるが、正常な状態での負荷量进行评估したうえでそれが過ぎたものであれば抑制しないといけないということ。釧路湿原は河川最下流にあり、流域からの影響を受けるため、自然状態か人為的な影響かを評価できるように小委員会を進めていくべきだと思う。

(以上)