

開催日：平成30年3月13日（火）13：00～15：00  
開催場所：釧路地方合同庁舎7階共用第5会議室

## 釧路湿原自然再生協議会

### 第16回 水循環小委員会

### 議 事 要 旨

#### ■開会

事務局から第15回水循環小委員会の発言概要と今後の検討方針（案）について説明を行った。

#### ■議事：釧路川流域における栄養塩負荷量の検討結果について

事務局より、釧路川流域における栄養塩負荷量の検討結果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モデルの解析精度をあげるとともに、栄養塩と生態の関わりについて検討して欲しい。

（委員）

Nash-Satcliffe効率係数とは何か。

（事務局）

Nash-Satcliffe効率係数は、分母が観測値の平均値と観測値の差分の累積で、分子が観測と計算値の差分の総和である。再現性を示す。

（委員）

計算結果が「たいへん良い」という分類に入らないと駄目ではないか。

（事務局）

「たいへん良い」という評価になるよう、モデルを調整している。

(委員)

実測値と計算値の適合具合を評価するときは、相関係数を使う。Nash-Satcliffe効率係数は、共分散と分散の関係に近いと思う。評価ランクの「満足する」が0.50から0.65という範囲は普通の相関係数でいうとかなり低いレベルである。どういう性質の係数なのか。

(事務局)

相関係数とは決定係数のことだと思うが、一般に決定係数は相関係数より高くなる。この計算でも同様の傾向である。

(委員長)

Nash-Satcliffe効率係数の善し悪しで判断するだけで無く地域や場所より特性によってこの値が変わってくるのが説明できれば良いのでは。

(事務局)

今は、他流域への展開を考え、小流域内での物性値は統一する方針で解析している。

(委員)

個人的には、リンの推定精度はかなり高いと思っている。ただ一方で、L-Q式は平常時と出水時で勾配が異なる傾向があるため、流量の大小によって二つに分けてみるのは検討の余地があるのではないか。

(委員長)

SWATモデルは流量が小さい時に合いにくいところは改良の余地があるのでは。

(事務局)

次年度以降、検討していきたい。

(委員)

L-Q式の低流量の範囲は、流量以外の要素が多く効くため、計算で合わせるのは大変だと思う。もう少し大づかみに計算したらどうか。

(委員長)

久著呂川流域はある程度説明できるレベルまで来た。小委員会委員の知見、知識を集約すれば、精度向上が期待できる。理論、数値を用いて説明することが重要。

(委員)

リンの再現性向上には肥料の含有量を変えただけなのか。

(事務局)

過去からの検討結果を踏まえ、肥料の含有量以外に要因はないとし、営農条件を調べた結果、合致した。

(委員)

釧路川一帯で土壌のリン濃度を測定した研究があり、大量にリンが使われた時期もある。そういうことも注意して見ていただきたい。

(委員長)

目標③の達成に向けて、意見、知見はあるか。

事務局注)水循環小委員会行為目標③「湿原や湖沼、河川に流入する水質が良好に保たれるように、栄養塩や汚濁物質の負荷を抑制する。」を示す。

(委員)

自然再生協議会設立当時、釧路川の水質を良くして行く目標を決めた。その後、農業関係者の努力下、堆肥が河川に流入しないようになった。その結果、釧路川の水質は改良、改善されてきた。当時考えた目標をもう一度議論する部分も必要ではないか。

(委員長)

自然再生協議会には7つの小委員会があるが、横の繋がりが薄い。地下水流動モデルを使って、湿原再生小委員会の懸案を解決できた。水循環小委員会がどのように他の小委員会に貢献出来るかという意見はないか。

(委員)

堆積土の土質について資料をまとめてはどうか。湿原の西に行くにしたがって、阿寒カルデラの影響でスコリア系の岩質になり比重が変わる。比重が栄養塩の流出量に関係してくるのでは。

(委員長)

SWATでは土砂の比重を考えているのか。

(事務局)

SWATでは、比重は与えない。粒径とその成分については分けて計算している。上流側比重が大きいのが堆積し、比重が小さいのは下流へ流れる計算である。

(委員)

愛国浄水場で水質分析等を担当している。家畜、ふん尿の管理が以前よりしっかりされており、アンモニアの量がここ5,6年は昔より少ないが、12月の降雨時にはアンモニア分が流れた。釧路川上流の湖沼でカビ臭が発生するプランクトンが増えたが、栄養塩が影響しているのではないか。過去と現在の環境条件を比較解析すると、このような現象の原因も分かるのでは。

(委員)

オソベツ川、ヌマオロ川では、流量が大きいときの栄養塩の再現性が悪いのは理由があるのか。

(事務局)

水循環のパラメータを変えると流量の再現性は良くなったが、物質のパラメータも実測値を基に調整しないとモデルが構築出来ないことが判った。各流域で、流量と浮遊砂の実測値が必要。

(事務局)

流量の再現性を向上させ、今後物質の実測と計算の相違を検討する。

(委員)

今の指摘は重要。流量は再現できるのに、負荷量(SS)が再現出来ない問題は、久著呂川以外の流域に展開していくときに解決する必要がある。流域によってパラメータを変える理由をきちんと整理する必要がある。

(委員)

流量のハイドロの実測値と計算値が合っていないように見える。

(事務局)

ピーク流量、特に融雪期の流量は、再現しきれていない。

(委員)

インプットは降雨量だけか。

(事務局)

インプットする気象条件は降雨量、気温、日射量、風量、湿度。

(委員)

春水と夏水の流出形態の違いは考慮しているのか。

(事務局)

地面が凍り透水性が落ちることも考慮している。降雨で直接雪が溶ける現象は、考慮できていない。

(委員)

融雪出水は複雑で、積雪斜面の方角、天候、雲量など多くの条件が作用する。春夏一貫でやるのは大雑把。観測結果をそのまま出発点にした方が良いのではないか。出水プロセスと栄養塩類が流出プロセスを別個に考えた方が良いのでは。

(委員長)

パラメータを最適同定するということか。

(事務局)

水循環と物質循環は関連しており、両方合わせる必要がある。流量が発生するメカニズムを含めて再現していきたい。今回の3月の出水のデータを利用して精度をあげていきたい。

(委員)

別海でも地球環境貢献型の肥培処理事業が進んでいて、水質は改善されていると推測している。市民として、釧路川は他の地区と比較して水質は改善されているのか。

(委員)

追肥量を最適化した計算は久著呂川だけか。資料P40に物質循環量の抑制方法を検討とあるが、どのように抑制するのか。旧川復元小委員会でヌマオロ川の復元計画があるが、

他の委員会との調整を図るとすればヌマオロ川になるのか。

(事務局)

リンの含有量を変えた計算は幌呂川でも実施しており、再現性は向上した。物質循環量の抑制とは、過去の推定をし、負荷量の変遷の原因が分かれば、今後物質循環量を抑える手法の提言を目指したい。具体的な制御方法はまだ検討していない。ヌマオロ川の検討は、データが一定程度蓄積されたらSWATを適用したい。

(委員)

土砂に付着する栄養塩の量は推定できている。土砂の調整が必要なのか程度は議論すべき。ハンノキに土砂が影響を与えているのか分かっていないのではないかと。

(委員)

久著呂川の土砂調整地での浮遊砂量については、土砂流入小委員会でも水循環小委員会でも検討されている。他の小委員会と情報交換し情報を共有することが良い。

(委員)

水循環小委員会の成果を他の小委員会で活用することは、とても良い。湿原全体の負荷量の推定をしてはどうか。平成28年の出水の影響は、実測値も得られたので可能ではないか。又、湿原に流入した物質が湿原内でどういう動きをしているのかを把握するのが大事ではないか。そのうえでハンノキの広がり結びつけていくのが、水循環小委員会の一つの大きなミッションになるのでは。

(委員長)

地下水の流動も、久著呂川のみで流域全体のマクロ的なモデルは作っていない。SWATモデルも久著呂を中心に湿原全体ではない。湿原の全体的な評価を挙げるべきという提案に同意する。来年も勉強会を開く場合、現地見学会も検討して欲しい。

第 16 回水循環小委員会の発言概要と今後の検討方針（案）

項目	発言概要	回答および今後の検討方針（案）
物質循環モデルについて	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nash-Satcliffe 効率係数が「たいへん良い」という分類に入らないとだめではないか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nash-Satcliffe 効率係数は、流量の再現性を表すもので、「たいへん良い」という評価になるよう、モデルを調整している。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nash-Satcliffe 効率係数の良し悪しで判断するだけでなく、地域や場所の特性によってこの値が変わってくることを説明できれば良いのではないか。</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SWAT モデルは、低流量では合いにくく、改良の余地があるのではないか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 次年度以降、検討する。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L-Q 式を平常時と出水時で分けてみるのは検討の余地があるのではないか。</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 低流量では、多くの要素が効いてくるため、計算による L-Q 式を観測値に合わせるの難しい。大づかみに計算してはどうか。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 流量は再現できるのに負荷量（SS）が再現できない問題は、他の流域に展開していくときに解決する必要がある。流域によってパラメータを変える理由を整理する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 流量の再現性を向上させ、今後物質の実測と計算の相違を検討する。</li> </ul>	
物質循環モデルの適用について	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 久著呂の土砂調整地での浮遊砂量については、土砂流入小委員会でも検討されている。他の小委員会と情報を共有すると良い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ヌマオロ川でのデータが一定程度蓄積されたら、SWAT の適用を検討したい。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 旧川復元委員会でヌマオロ川の復元計画がある。連携を図るか。</li> </ul>	
目標③の達成に向けて	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 物質循環量をどのように抑制するのか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 過去の負荷量を推定し、その変遷の原因が分かれば、今後物質循環量を抑える手法の提言を目指す。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 湿原に流入した物質の湿原内での動きを把握し、ハンノキの広がり要因を検討してはどうか。ハンノキの生育にどの程度土砂が影響しているか議論すべき。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 今後、検討する。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 湿原全体の負荷量を推定してはどうか。</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 現地見学会の開催も検討してほしい。</li> </ul>	