

平成23年3月28日(月) 「第9回水循環小委員会」が開催されました。

■開催概要

「第9回水循環小委員会」が平成23年3月28日(月)に北海道新聞釧路支社5F・道新ホールにて開催され、構成員44名のうち17名(個人10名、団体3団体、関係行政機関4機関)が出席しました。また、その他一般の方も傍聴されました。

会議の冒頭で、第5期水循環小委員会の委員長の選出が行われ、第4期に引き続き藤間委員が委員長に選任されました。また、藤間委員長からの推薦により、梅田委員が委員長代理に選任されました。

その後は藤間委員長の進行で議事が進み、「水循環小委員会の目標と検討の進め方」、「水循環検討会の成果報告」、「『水循環(水の移動)の計算』の検討会でのまとめ」、「5年目の施策の振り返り」等について協議されました。



1 水循環検討会の成果について

水循環小委員会の目標と検討の進め方

このようなことが話し合われました

●委員長 ●委員 ●事務局

- 資料5ページの目標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」に取り組むことができるのではないかと。
- 資料5ページの目標③の「湿原」の後ろに(域)と付け加えるべきである。
- 資料5ページの目標①では「1980年以前の地下水位」を望ましい水位と設定されているが、資料6ページに書かれているように1980年以前の資料がないため、目標として設定するのは難しいのではないかと。
- 現状を踏まえて、望ましい地下水位を目指すべきでないかと。
- 「1980年」という数字は「湿原再生のための望ましい地下水位」を目指すための参考資料として認識している。
- 協議会の中で1980年以前を目標としていたので、6つの小委員会の一つである当小委員会の目標にも入れていた。
- 協議会に対して、「1980年以前という目標は一つの見方として捉えたい」と、委員長から提言してほしい。
- 確かに、1980年以前の資料がほとんどないと分かったのは、協議会で「1980年以前の地下水位」を目標にして以降である。
- 1980年以前の資料がほとんどないということが把握できたので、水循環小委員会としてはこういう考えもあるということも、協議会と調整することも考慮してみる。
- 今日は、水循環検討会の行った検討を議論し、様々な問題点が分かった。今後、水循環検討会で、今日挙げた問題点について一層、検討をしていきたい。
- 資料5ページの目標①を変更するということか。
- 変更するというのではないが、1980年以前の資料はほとんどないことから、1980年以前の地下水位を推察はできるものの、確定することはできない。
- 目標①は「1980年以前に戻す」ということであるから、それも推察に過ぎない。
- 湿原再生協議会全体の中で、水環境というものは根幹を占める役割をしている。他の小委員会にも大きな影響を及ぼすものであるから、目標①を当小委員会が変える必要はあるのか。
- これだけ広い場所を、モニタリングデータだけでは全体を見通せないため、シミュレーションを行った。
- 地下水位に関して、今回のシミュレーションが確定に値するものであれば、1980年以前の地下水位をシミュレーションできるはずだった。
- しかし、計算の結果、確定に値するものではなかったため、目標①を直裁的に達成することができない。
- 今回のシミュレーションでは、水収支に関しては高い精度で再現することができた。この結果をもって、流域の地下水水なり、湿原域の地下水の環境を再現したり、予測したりすることが難しいという結論になってしまうのはどうなのか、という感じを受ける。
- 1980年以前の数字がない以上、1980年以前の数字を説明することは難しいだろう。しかし、湿原再生のための望ましい水位をある程度つかめるだろう。だから、1980年という数字のウエイトを1つ上げてほしいというのが、私の希望である。

『水・物質循環系の再生』のために達成すべき目標

- 目標①:湿原再生のための望ましい(1980年以前の)地下水位を保全する。
- 目標②:釧路川流域の水・物質循環メカニズムを把握し、湿原再生の各種施策の手法の検討や評価が可能となるようにする。
- 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。

※上記の目標は、「釧路湿原再生全体構想」に示された目標等を踏まえ、第4回水循環小委員会(H17.6.2)で議論されて設定された目標である。

なお、目標③については流域全体での取り組みが必要な項目であり、各小委員会での検討を踏まえ、釧路湿原自然再生協議会全体として取り組むべき課題と整理できる。

資料5ページ

これまでの調査・検討から、以下の課題が明らかになった。

- 目標①について:1980年以前の地下水位データがない。
⇒現況の地下水位データから過去の状態を推定することは困難である。
- 目標②について:水循環(水の移動)の現象が複雑である。
⇒個別の地下水位データ、河川水位データなどの分析だけでは、流域全体の水の移動現象を把握することができない。

これら課題を解決し、目標を達成するためには、
『水循環(水の移動)の計算』の実施が有効と判断された。

水の移動計算の実施にあたっては、高度な専門性を要するため、専門的に検討する場として、『水循環検討会』を設置(H20.3)

水循環検討会(6回開催)において、釧路湿原の実際の水の移動を分析し、再現する計算手法と計算結果について議論している。

各検討会での主な検討テーマ

これまでに6回の検討会が開催され、以下について議論された。

- 第1回(H20.3.28) 水循環小委員会の目標と目標達成のための手法と必要性の整理
- 第2回(H20.11.28) 水循環構成要素の実態整理と地下水位シミュレーションの実施方針
- 第3回(H20.12.22) 泥炭層の地下水挙動と地下水シミュレーションの方法
- 第4回(H21.2.12) 釧路川流域モデルでの地下水位シミュレーション結果
- 第5回(H22.3.26) 湿原域モデルの地下水位シミュレーション(現況再現)結果
- 第6回(H23.1.17) 水循環検討会の成果ととりまとめについて

資料6・9ページより抜粋

2 水循環検討会の成果報告

『水循環(水の移動)の計算』に向けた地質のつながりと地下水の移動の把握

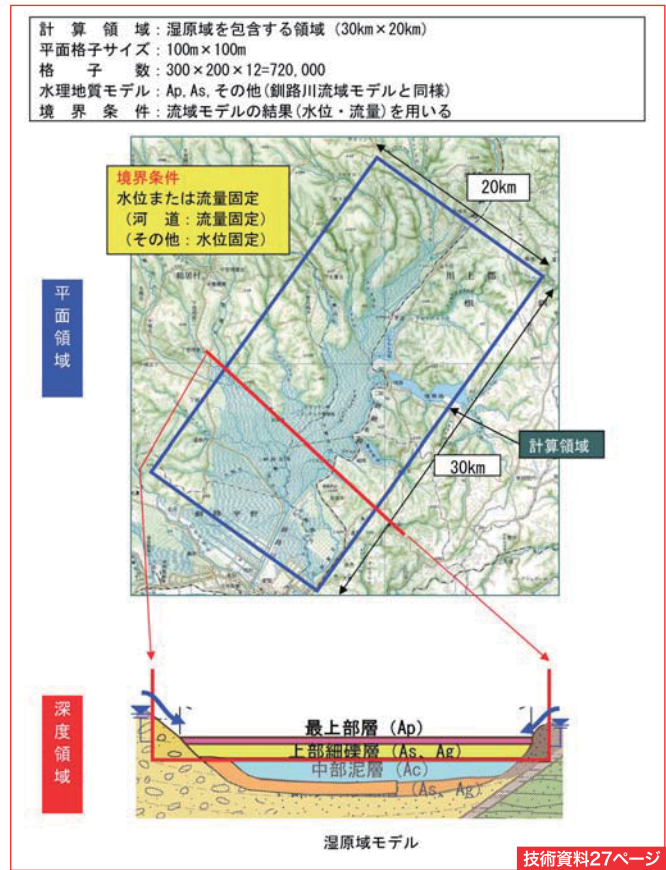
このようなことが話し合われました

- 委員長 ●委員 ●事務局
- 湿原の特殊な水の動き、地形、植生などは広い範囲で一括にシミュレーションするのは難しいと思う。
- 植物や泥炭層のことを考えた時に、上部細礫層と下部礫層は考慮されているのに、最上部層が考慮されていないことは問題ではないか。
- 資料13ページの模式図でいうと、上部細礫層と下部礫層の地下水が全く独立して動いているのであれば、同時に話をするのは疑問に感じる。
- 環境の面でいうと、深層部よりも最上部層や地表流を重要視して検討することが重要ではないか。

『水循環(水の移動)の計算』の目的と実施手順

このようなことが話し合われました

- 委員長 ●委員 ●事務局
- 資料18ページの「釧路湿原を対象とした計算手法」では、「釧路川流域を対象とした計算手法」によって得た結果を入力して計算したのか、それとも改めて実測値を入力して計算したのか。
- 「釧路川流域を対象とした計算手法」によって得た結果を入力している。詳しくは技術資料27ページの四角で囲まれた部分を参照していただきたい。
- シミュレーションの精度を上げるためには、実測値を入力した方がよいのではないか。
- 区域を区切って計算する場合は、水位や流量が分かっている範囲を対象とするのがよい。
- 技術資料27ページの四角で囲まれた計算領域の辺上に実測値が存在すれば、計算領域の中のシミュレーションの精度は高くなるだろう。
- しかしながら、こういった計算手法というものは、どうしても単純な正方形や長方形の形をとらざるを得ず、計算領域の辺上に観測点があり乗らない。その点を踏まえて、計算値を入力するようにしている。
- 説明では割愛したが、計算領域の辺上に観測点がある限りは、実測値を与えている。



STEP① 現況再現の水循環(水の移動)の計算

STEP①-1 釧路川流域を対象とした計算手法

↓
 釧路川流域のおおまかな水循環(水の移動)を検討して、釧路湿原の水の出入り(水収支)を求める。

STEP①-2 釧路湿原を対象とした計算手法

↓
 釧路湿原の地下水位やその動きを再現する。

STEP② 過去推定の水循環(水の移動)の計算

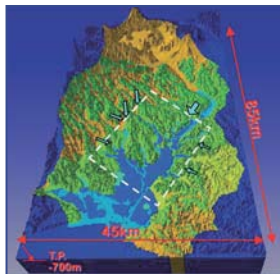
STEP②-1 釧路川流域を対象とした計算手法

↓
 過去の釧路湿原の水の出入り(水収支)を推定する。

STEP②-2 釧路湿原を対象とした計算手法

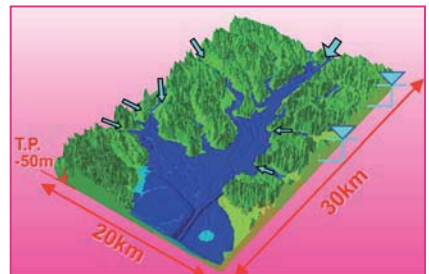
↓
 過去の釧路湿原の地下水位やその動きを推定する。

釧路川流域を対象とした計算手法



計算格子: 250m×250m(平面)
 ×12分割(深度方向)
 (地層に応じて3m~1000m)
 計算格子数: 728,376格子

釧路湿原を対象とした計算手法



計算格子: 100m×100m(平面)
 ×12分割
 (地層に応じて0.1m~200m)
 計算格子数: 720,000格子

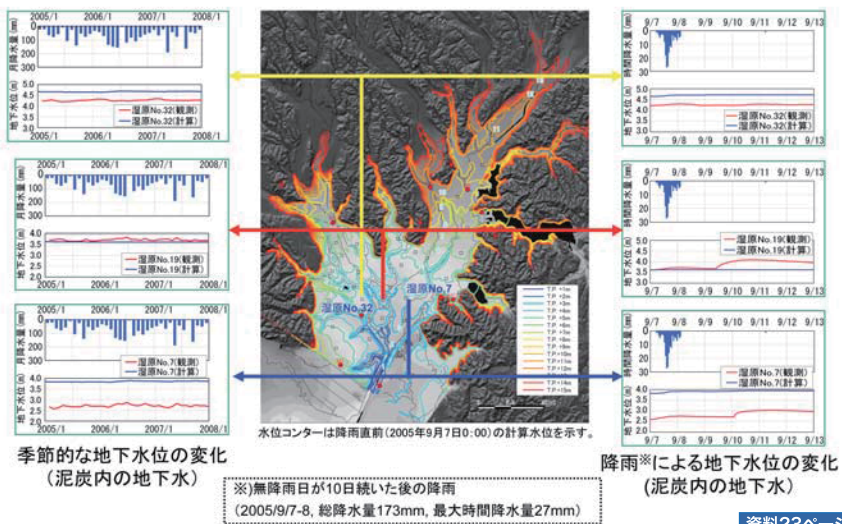
資料18ページ

釧路湿原を対象とした計算手法の概要と現況再現計算の結果

このようなことが話し合われました

- 委員長 ●委員 ●事務局
- しかし、湿原内部の細かな部分には問題がある。例えば、資料23ページの右側のグラフでは、実測では2~3日後に観測点の水位が上がっているが、計算値では反映できていない。現在のシミュレーションモデルではまだその特性まで再現できていない。
- 降水の後に、すぐに応答があるのは資料17ページという最上部層である。
- 資料23ページのグラフで、最上部層の水位ならば、すぐに雨に反応しているはずである。

『水循環(水の移動)の計算』によって得られた地下水位の季節的な動きや降雨による地下水位の動きは、観測された地下水位の動きに比べて緩やかな傾向がある。



3 『水循環(水の移動)の計算』の検討会でのまとめ

このようなことが話し合われました

●委員長 ●委員 ●事務局

- 資料25ページの、釧路川流域全体の大まかな水の流れ、あるいは釧路湿原の水の出入り(以下、水収支)については、今回のシミュレーションでよく再現できたと思う。
- しかし、資料26ページの釧路湿原域での地下水の動きに関してはまだ問題が多い。
- 資料26ページでは地下水位の傾向は再現できたとしているが、湿原の植生や水環境のことを考慮して考えると、私としてはまだ達成されていないと考えている。
- 資料29、30ページでは、計算格子を細かくすることである程度うまく再現できた、とあるが、雨が降ったときに湿原の地下水位が反応していないなどの問題がある。
- ひとつのモデルを小さいスケールから大きいスケールまで適用するのは難しいと考えられる。
- 計算格子を細かくすればそれだけ精度は高まるが、資料27ページにあるように、計算格子に用いる膨大な実測値が必要になる。それだけ細かいことを広大な湿原に対して行うことは難しいと思われる。
- 計算格子に用いる膨大な実測値が得られなければ、これ以上の精度の向上は、この方法では望めない。
- 現在、検討会でもそれを打破するための有効手段というものを持っていない。
- 釧路川流域の物質収支を前提とした水収支は再現できていると思う。
- 物質循環を求めるときに使用する、水の量については再現できていると思う。
- 細部までひとつのシミュレーションモデルでやってしまう点に問題があった。
- ただし、地表流と地下水流を同時に計算することのできる本シミュレーションモデルは、これまで多大な成果が挙がっており、直ちに捨てるべきではない。
- シミュレーションモデルを構築する前に、本モデルで再現できること、できないことを整理していた。
- 実際にシミュレーションを行ってみて、再現できない部分については、なぜできないのかが見えてきた。
- 資料27ページにおいて、50cm刻みで泥炭層を区切っているが、泥炭層は数cmの差で透水性が変わってしまうものなので、細かい部分にこのシミュレーションモデルを適用するべきでない。
- 資料30ページには800mまで計算したと書かれているが、深層部については無意味な気がする。もっと表層部を細かく分割して計算すべきである。
- 中部泥層を境に上層と下層に分けるのは、釧路川流域全体の水収支を計算する場合だけである。
- 細かい部分の計算に関しては、最上層と上部細礫層だけで解析して計算したのであって、下部礫層は解析に入れていなかったのではないかと。
- 下部礫層はモデルには入れてあるが、計算は上部細礫層だけである。
- 釧路川流域全体の水収支では下部礫層も計算に入れているが、釧路湿原を対象とした場合は中部泥層により水が遮断されているので、計算には入れていないということか。
- 計算格子を割り当てているが、細かい分割は表層部に当てているというのが正しい表現である。
- 技術資料27ページの深度領域ということで赤い線で囲っている上部細礫層より上を計算しているのか。
- 計算は上部細礫層までであるが、計算の処置のためにそれ以下も計算格子に含めているという意味である。
- 実際には計算には加味していないのか。
- 計算領域を選定するときに、実際には丘陵部も入ってしまう。ここでの800mの意味は丘陵部の地表からモデルの底面まで800mという意味である。したがって、湿原域から800m下まで計算に入れているという意味ではない。

4 これからの展望

このようなことが話し合われました

●委員長 ●委員 ●事務局

- 水位変動についても再現できていないということから、何らかの別の方法を考えないといけない。
- 問題のある箇所については局所的にモニタリングを行うなど、別のアプローチを考える必要がある。
- シミュレーションの結果はおおむね妥当な結果であると思う。
- 過去のデータを今後の検証に使えるような方法を定めること、今後もしっかりとしたデータを積み重ねていくことが重要であると考えられる。
- 局所的な問題点については、それぞれにシミュレーションモデルを作るか、シミュレーションをやめてモニタリングなど個別の検討に切り替えてはどうか。
- 全体のシミュレーションが終了した後、うまく再現できなかった点については局所的なモデルを作成し、それでも得られなかった値には、全体のシミュレーションモデルを一部利用してはどうか。
- 井上(京)委員や新庄委員が言ったように、別の角度からの解析方法を探っていくべきである。
- これから細部の解析について検討を行う必要がある。
- 委員長が言ったように、本シミュレーションモデルは今後も活用すべきであると思われる。
- 最上層のシミュレーションモデルを作るべきである。
- これまでのシミュレーションの方法では、これ以上の解析は困難である。
- これから他の解析手法を考案する時間を、検討会にいただきたい。
- 地下水位は、他の小委員会にとっても基本的なデータとなるべきであるため、水環境小委員会がある程度確定させたデータであれば提供できるが、現在のところそこまで至っていない。
- これから有意義な解析方法を考えるのに、もう少し時間が必要である。
- 本シミュレーションモデルは河川流出の精度は高いということから、流域内の営農実態と組み合わせることで、湿原に対する栄養塩負荷の把握ができる可能性がある。

釧路川流域での現況再現の『水循環(水の移動)の計算』

目的: 釧路川流域の大まかな水循環(水の移動)を検討して、釧路湿原の水の出入り(水収支)を求める。

釧路川流域全体の大まかな水の流れ	河川流量	季節的な変化の傾向が概ね再現できた。
	中部泥層より深い地下水位(釧路層群の地下水位)	地下水位分布が概ね再現できた。
釧路湿原の水の出入り(水収支)	釧路湿原周辺の湧き水	湿原西側の丘陵で湧き水が多い実態が概ね再現できた。
		年間の出入り(水収支)が概ね再現できた。

【釧路川流域を対象とした計算手法の目的達成】

資料25ページ

釧路湿原での現況再現の『水循環(水の移動)の計算』

目的: 釧路湿原の地下水位とその動きを再現する。

地下水	地下水位	計算地下水位と観測地下水位の差は、50cm程度以内である。
	水位変動	季節的な動きと降雨による動きのいずれも観測値に比べて緩やかな傾向がある。

【釧路湿原を対象とした計算手法の目的に対して】
 ・ 全体的な地下水位の傾向は再現できた…目的達成
 ・ 地下水位の動きは再現できていない…今後の課題

資料26ページ

釧路湿原を対象とした計算手法での課題について

【『水循環(水の移動)の計算』の課題】

季節的な動きと降雨による動きのいずれも観測値に比べて計算値が緩やかな傾向がある。

【課題解決に向けての試み】

<取り組み>

久著呂川流域を対象として、計算格子を細かく(河川近傍を100×50m(平面)×深度方向16分割(泥炭層は50cm刻み))し、地形を精度よく再現させた試算を実施。

<分かったこと>

細かい計算格子で計算すれば、地下水位変動の再現性がある程度は高まることが期待できる。

<残された課題>

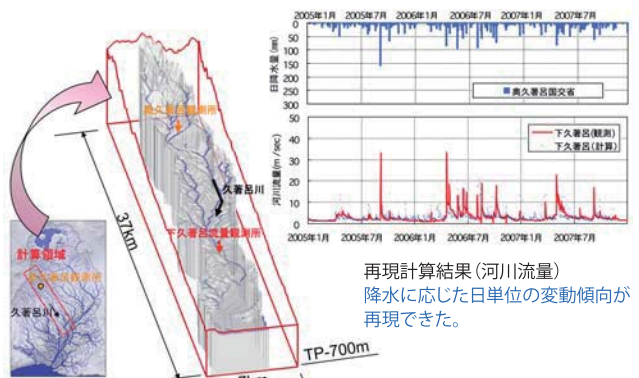
・ 釧路湿原全体を一度に計算することができない
 ・ 計算格子に用いるデータ(例えば、透水係数の変化など)を詳細かつ広範囲に取得することが困難である

資料27ページ

【参考資料】

久著呂川流域を対象とし、計算格子を細かく分割し、河川流量と地下水位の変動傾向の再現性を分析した。

- ・ 計算格子の大きさ…河川の横断方向に50m(100m×50m)程度×深さ16分割(0.5m~800m、泥炭層は0.5mで分割)
- ・ 降水条件 ……周辺の観測所(奥久著呂ほか)の日降水量データをもとに設定



再現計算結果(河川流量) 降水に応じた日単位の変動傾向が再現できた。

資料29ページ

5 5年目の施策の振り返り

このようなことが話し合われました

●委員長 ●委員 ●事務局

●資料34ページの中で示されている「B. 手法の実施結果の評価基準」とあり、項目が2つ並べられているが、評価基準というのは、全体構想策定時に決められたものなのか、事務局による提案なのか。

●全体構想策定時に決められたものである。「釧路湿原自然再生全体構想」の抜粋版26ページに示されている。

●評価基準になっている「B. 下流部における流砂量や栄養塩負荷量の減少」は、まだここまででは検討は至っていない。また、他の小委員会との連携もこれからであると思う。

●「～の減少」という言葉は「対策・方法」までも意味として含まれてしまっている。

●B. 「下流部における流砂量や栄養塩負荷量の減少」という項目だけを見ると、下流部で土砂や栄養塩類が減少していればいいということになる。湿原に土砂や栄養塩類を吸着させる、ということになる。

●「～の減少」という言葉を削除することで、明確な目標となるのでないか。

●「下流部における」という言葉はいらぬのではないか。

●この「下流部」とは湿原のことを言っているのだと思う。

●湿原における流砂量や栄養塩類を減少させよう、というのが評価基準であろうが、水循環小委員会の議論はそこまでには至っておらず、流砂量の観点で主体となる土砂流入委員会との連携も足りていない。

●達成できていないということを、結果に明記することが必要である。

●「下流部における流砂量や栄養塩負荷量の減少」という項目は一切取り扱っていないので、今後の課題である。

●5年間で得られた結果をもっと記載したほうがよい。

●総合評価の中では知見としてまとめられてしまっているが、これまでの成果をもっと具体的に記載するべきである。

●「久著呂川下流部」という表現は正確を期しているのか。

●実際の調査では久著呂川全体を扱っているので、「下流部」と区別なくともよいかと思う。

●湿原を下流としてみると、久著呂川はむしろ上流部にあたると思う。

●釧路川流域の水循環の動き把握ができたということを経験結果に明記すべきである。

●総合結果が淡々と書かれ過ぎているので、もっと具体的に成果を書いてほしい。

●資料34ページの1行目に青字で、単に「水循環(水の移動)の計算により」と書かれているが、シミュレーションモデルを構築して計算したのだから、そういった努力の面も記載してほしい。

●私も、具体的に成果を書いたほうがいいのではないかと思う。

●湿原というのは上層、下層の滞水層に分かれていて、それらを別々に解析することができる、といったような、新しい知見も得られている。

●具体的な実績を含めずに総括してしまうと、水循環小委員会で議論されている内容が見えなくなってしまう。具体的な成果の記述をしてもらいたい。

【水循環・物質循環の再生の施策の振り返り結果】

A. 流域全体での評価基準	評価結果(案)
●流量と流砂量や栄養塩負荷量との関係、流域での収支の解明	○釧路川流域を対象とした『水循環(水の移動)の計算』により、地下水・河川水のおおまかな流れや湧き水の状況を再現できるようになり、年間の水の出入り(水収支)を解明できた。(資料p19参照)。
●河川水位や湿原地下水水位	○久著呂川下流部を対象に窒素、リン(栄養塩負荷量)などについて調査(平成14年～平成16年)を実施した。
●流砂量や栄養塩負荷量の減少	○釧路川流域を対象とした計算手法により釧路湿原の水の出入り(水収支)は解明できた。
A. 流域全体での振り返り結果	○今後は水と一緒に流入する窒素、リン(栄養塩負荷量)などについて検討を進めて、水や物質の移動現象の把握に努める。
B. 手法の実施結果の評価基準	評価結果(案)
●河川水位や湿原地下水水位	○釧路湿原を対象とした計算手法により
●下流部における流砂量や栄養塩負荷量の減少	○釧路湿原全体の地下水水位の傾向を再現することができた。(資料p22参照)
B. 手法の実施結果の振り返り結果	○地下水水位の動きの再現には課題が残った。(資料p23参照)
総合評価(案)	○釧路湿原の地下水水位の動きの再現や物質の移動現象などの現象の解明には、到らなかった。
	○これまでの検討で得られた知見については、他の小委員会における施策の検討に活用できるように連携する。

資料34ページ

【成果の評価基準】

A. 流域全体での評価基準

- 流量と流砂量や栄養塩負荷量との関係、流域での収支の解明
- 河川水位や湿原地下水水位
- 流砂量や栄養塩負荷量の減少

B. 手法の実施結果の評価基準

- 河川水位や湿原地下水水位
- 下流部における流砂量や栄養塩負荷量の減少

「釧路湿原自然再生全体構想」の抜粋版26ページより

6 全体を通しての意見・質問

このようなことが話し合われました

●委員長 ●委員 ●事務局

●ホームページ、ブログ、パネル展などのイベントを通じて、釧路湿原自然再生協議会に対する一般住民の関心を深めたい。

●一般住民の方々に参加していただくための機会を企画してほしい。

●再生普及小委員会では、水循環小委員会をはじめとする小委員会と連携して普及活動に努めていきたい。そのために、水循環小委員会からも協力をお願いしたい。

●各小委員会が始まる前に、環境省から簡単な解説を行いたいという申し出があったが、立ち消えとなってしまった。次回からはぜひ、お願いしたいと考えている。



第9回水循環小委員会 [出席者名簿(敬称略、五十音順)] ●委員長 ○委員長代理

●個人

井上 京
[北海道大学大学院 農学研究院 准教授]

○梅田 安治
[農村空間研究所 所長、北海道大学名誉教授]

岡田 操

河内 邦夫
[室蘭工業大学 環境科学・防災研究センター]

●個人

木村 勲

新庄 興

櫻井 一隆

杉山 伸一

[環境カウンセラー(市民部門)]

○藤間 聡

[室蘭工業大学 名誉教授]

中山 恵介

[北見工業大学 教授]

●団体

釧路川水質保全協議会
[梅岡 良弘]

国際ソロプチミスト釧路
[浪岡 敬子]

特定非営利活動法人
タンチョウ保護研究グループ

[井上 雅子]

●関係行政機関

国土交通省 北海道開発局
釧路開発建設部

[農業環境保全対策官 / 伊東 耕]

環境省 釧路自然環境事務所
[自然保護官 / 竹中 康進]

釧路市

[菊地 義勝]

標茶町

[農林課長 / 牛崎 康人]

資料の公開方法

委員会で使用した資料および議事要旨は、釧路湿原自然再生協議会ホームページにて公開しています。

<http://www.kushiro-wetland.jp/>

ご意見募集

釧路湿原自然再生協議会運営事務局では皆様のご意見を募集しています。

電話・FAX・Eメールにて事務局まで御連絡ください。

釧路湿原自然再生協議会 運営事務局

TEL (0154) 23-1353

FAX (0154) 24-6839

[E-mail] info@kushiro-wetland.jp



古紙配合率100%再生紙を使用しています