

平成27年3月24日(水)、「第13回水循環小委員会」が開催されました。

■開催概要

「第13回水循環小委員会」が平成27年3月24日(火)に開催され、構成員45名のうち、13名(個人5名、団体6団体、関係行政機関2機関)が出席しました。

会議の冒頭、釧路湿原自然再生協議会の新規加入者の紹介及び、第12回水循環小委員会の発言概要と今後の検討方針(案)について説明があり、その後、藤間委員長の前進行により「釧路川流域における湿原再生に向けた栄養塩循環評価手法に関する研究」(北見工業大学准教授・駒井克昭氏による発表)及び「久著呂川流域における栄養塩負荷量の検討結果」について、事務局からの報告とそれに対する協議・検討が行われました。



1 釧路川流域における湿原再生に向けた栄養塩循環評価手法に関する研究

北見工業大学准教授の駒井克昭氏による「釧路川流域における湿原再生に向けた栄養塩循環評価手法に関する研究」と題した研究発表の後、質疑応答が行われました。

私はここ数年、釧路川の流域を対象に釧路で勉強させていただいています。水質や水環境について研究を行っているので、この小委員会のテーマに非常に関係あるということで、今日はお話をさせていただきます。私のほうがまだまだ勉強中ですので、私もこの場を借りて勉強させていただけたらと思います。

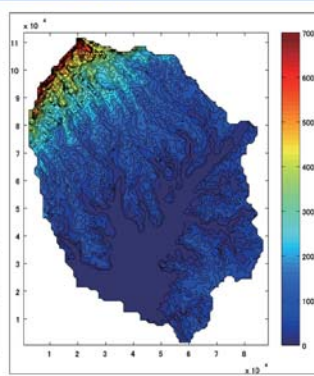
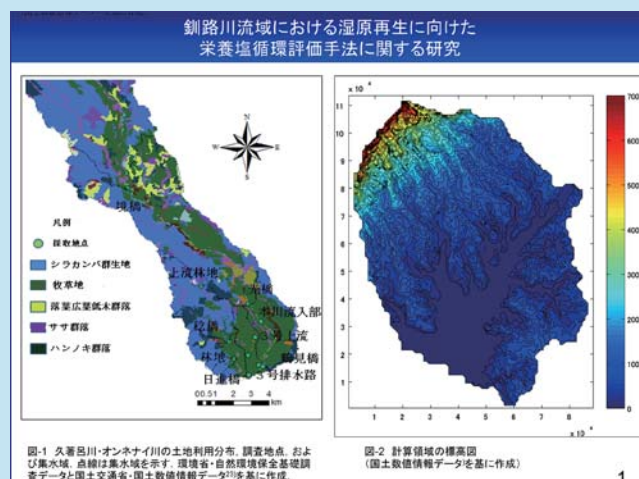
お話しする研究対象は久著呂川の流域と、釧路湿原に水が入っていく流域全体。水循環、水の移動に伴って起こる物質の移動、

その状況を明らかにしたいということが今回の話の内容となっています。

これは久著呂川の流域の土地利用と植生の分布図です。久著呂川流域の水のサンプル、水質のデータとそこに降った雨から求められる水の量のデータをもとに、それらを解析することでそれぞれの土地利用や、植生の種類のエリアから栄養塩や細流土砂がどれぐらいの割合で出てくるのかを、水質のデータと流量のデータから解析しました。

そのデータを使って、今度はこの釧路湿原に係る流域を対象に、土地利用ごと、植生ごとの物質の発生率を使って、どこに物質がたまりやすいのかというのを解析しました。

これが結果です。棒グラフの左のほう、各水質ごとにどう土地利用の場合に、どれぐらいの汚濁物質が出てくるのかというデータになります。こちらが窒素、こちらがリン、そして今回の解析で行っているのは溶存有機物といって、溶けている有機物、細流土砂、SSとなっています。こういうふうにそれぞれ物質の種類によって、土地利用ごとの量の割合が変わってくるという結果を得られました。



1 釧路川流域における湿原再生に向けた栄養塩循環評価手法に関する研究(つづき)

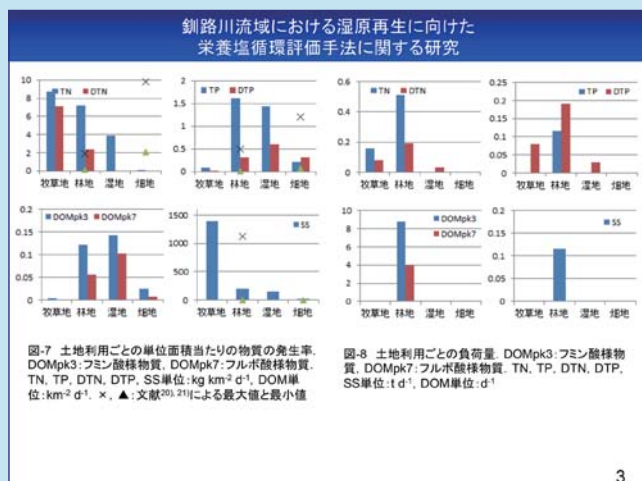
次は、それぞれの土地利用から出てくる物質の量がわかってくるので、河川ごとにどういう水質の物質がどういうところにたまりやすいのかというシミュレーション。全体の流域の中から、それぞれ支流に入ってくるところを切り出してやって、その結果を示したものです。

図の中に、○や△で示してあるのが物質が発生する場所ですね。色の濃い薄いでは表しているのが物質がたまる場所です。黒のギザギザの線で描かれてあるのが、それぞれの河川になります。

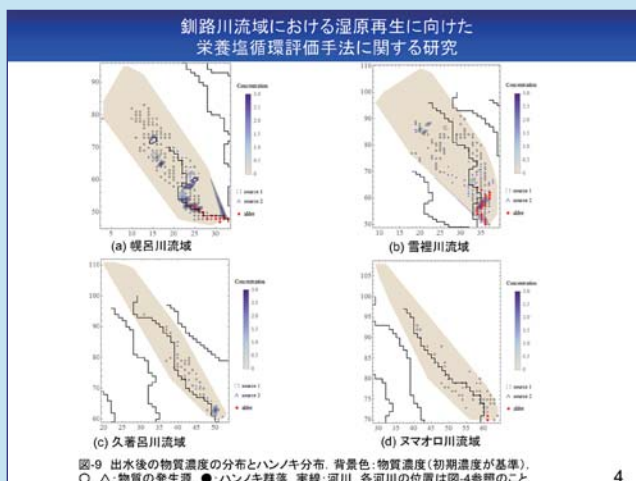
下流に行くほど物質がたまっていくという様子が見てとれます。そんな結果が得られたのですが、今度は先ほどとは別の場所に物質を発生させたという解析結果です。そうすると、雨が降ったあとどこにたまるかという、先ほどの絵と比べると、ちょっと違うところにたまっているという結果になります。何が違うかという、最初に見ていたのは、牧草地だとか、畑地といったところで発生したものがどこにたまるのか、という結果でしたけれども、次に見たのが今度は森林から出たものがこういうところにた

まるということで、その物質がどこから発生したかによって、たまるところが違うということがわかりました。ということは、流域ごと、川の集まってくるところは水分がたくさんあるところだとか、雨が降ったときに水がジャージャー流れやすいところとか、しみ込みやすいところだとか、そういう違いによって、物質の動き方というのも変わってくるのではないかとこの結果がわかりました。

今度は、一番最初に求めた物質ごと、細流土砂だとか、窒素、リンというそれぞれ違った物質がどういうところにたまりやすいのかという解析をしました。そうすると、これが細流土砂、SSの結果になります。窒素の場合は下流のほうにたまっている様子がわかります。このように、発生する場所の違いによってたまるところが違うという話と、今度は、物質が違えばたまるところも少し違うという結果が私の解析のところから明らかになってきたということで、水の動きをベースにして、物質の動きを計算でシミュレーションしてみたら、こういう結果が出ていますということが、今のところ得られています。



3



4

【質疑応答】

委員長 委員 駒井氏

- この窒素やリンは単体のイオンで水を調査することによって調べたのか？ それとも化合物となって堆積しているような状態で調べたのか。
- 今回の解析のベースとなっているデータは、無機イオンの状態ではなく、全ての窒素の有機物や、全部含めた窒素を対象に解析した結果である。
- 幌呂川流域内の各地点に、かなり栄養塩が集中しているところがあるが、そういうところは水の流れが非常に遅くなるのか？
- その水が、地表面に存在している一定の深さをもった水によって運ばれるものをここでは示している。したがって、どこから発生して水と一緒に運ばれてきて、例えばそこで地面に水が浸透して地面にしみ込んでしまうと。そうすると、地面に吸着して動かなくなるということとなると思われるので、今回はそういう状態のものを示していると言えると思う。
- 「出水後の物質濃度の分布とハンノキ分布」は時系列データではなくて、一つの結果として載せていることになる。

- 今回この図に載せた絵は、あるときの、降雨後35時間の物質の場所を示しているので、雨の量が多かったり少なかったりすれば、この結果はかなり変わってくると思う。
- 地表流は地形勾配が大きな誘因になるので、地表流のほかに地下水も入ってくれば、地形勾配だけでの判断基準にはならないと感じたが。
- そうとも言えるだろう。時々刻々、発生しては沈殿してということを繰り返していると思われるので、出水の規模や発生の仕方によって場所が変わってくると思う。
- 降雨があった場合、物質が発生し、流れてくる。数値解析をすれば、それが雨によって発生して最終的に河口から出ていく時間もだいたい推定はつくのか。
- はい。場所にもよるとは思うが。
- ここで扱っているデータは去年開発局が久著呂川で取ったデータを駒井先生に提供して解析していただいたもの。同じデータを使って、開発局では別に流出負荷量を検討しており、結果は後ほど説明します。

2 久著呂川流域における栄養塩負荷量の検討結果について

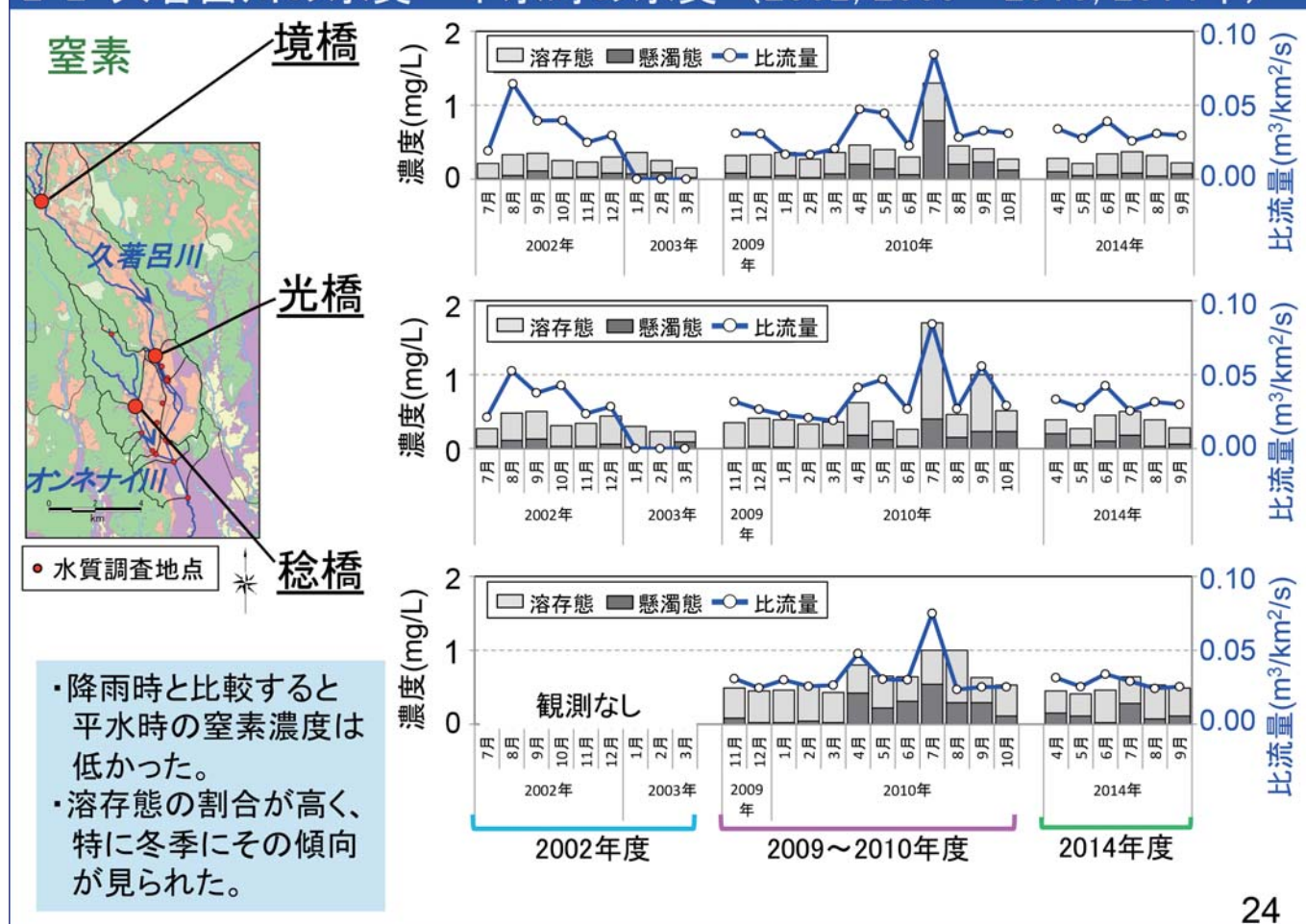
事務局から、栄養塩負荷量の検討結果について説明を行った後、内容について協議が行われました。

このようなことが話し合われました

●委員長 ●委員 ●事務局

- 「平水時の水質の挙動」というところで、冬に特に窒素の値が大きい傾向が出ているとあるが、どの時期のどういう状況なのか。
- ここで冬というのは12月ぐらいから3月ぐらいまでの間を指す。冬の間もわずかに融けた雪が流出して川に流れてきていると思われ、このときは懸濁体となっている濁りの成分が出にくくなっていると考えられる。特に窒素と言ったのは、リンと比較しても窒素の方が溶存態の割合が大きく、このことは窒素よりもリンの方が水に溶けにくいことによると考えている。
- 今は久著呂川についてだけの話だったが、釧路湿原の河川全体にこういう傾向を見たと理解してよいのか。
- 流域全体でも同じような傾向だと思う。雪が融けたときに浸透して流出するという水の動きは、久著呂川以外の流域も同じものだと考える。
- 蛇足だが、「SS」とはサスペンデッドソリッド、河川の水の中に懸濁、浮いた状態のソリッド、いわゆる土。浮いたものということで懸濁物質と呼んでいるものがSSというものである。ここでは「比流量」と書いてあるが、例えば同じ久著呂川でも栄橋までの面積は計れば分かる。そして栄橋における流量を分子とし、分母としてその流域面積で割ったものを比流量という。
- 負荷量を求めるためには、原単位法と流出負荷量(L-Q方程式)と呼ばれるものがあり、その二つの方法で推定した結果、SSの2002年で見ると推定量が極端に違う。いろいろな物理現象を取り入れることができるのは流出負荷量の方だが、どちらが良いかというのはこれから検討していくことになる。物質移動のメカニズムというのは非常に難しいということ。踏まえたうえで、地下水のメカニズムと同様、栄養塩の移動をどのように捉え、最終的に予測するか。現在の湿原が良い方向に向かっているのか、悪い方向に向かっているのか。悪い方向に向かっていたらどのような工学的な考えでこれを矯正することができるか、いろいろ考えなければならない。
- 大雨で溢水状態になって湿原の中に流れ込み、湿原の上流域が黄色い水で満たされるようなことになると、窒素、リンなどが入り込んでハンノキが繁茂するというような状況を作るのではないかと心配なのだが。
- 土砂の流出や、栄養塩が湿原にどれだけ影響を与えるのかというのは実はよく分かっておらず、まず実態を把握するところからスタートしている。その結果分かってきたところから、それらが湿原にどういう影響を与えるのかというのが次のステップかと

2-2 久著呂川の水質 平水時の水質（2002, 2009～2010, 2014年）



4 久著呂川流域における栄養塩負荷量の推定について(つづき)

思うが、なかなか高いステップだと思う。まずは現状把握として、現在整理させていただいている。

- 普段、私は一般の方への普及啓発の役割を担っているのもっと分かりやすく、私がまず理解をして、噛み砕いて説明ができるようになりたいと思う。
- これが生物にどのような影響を与えるかということが一番知りたいところで、それを要素に分解してしまうようになってしまったのかと思う。分析は非常にできるようになってきていると思うが、生物的にどうなのかということが難しいと感じている。
- 我々自身よりも、この釧路湿原の近くにお住まいの地元の委員の方のお考えが非常に大切だと思う。自分の近くにある湿原をどうしたいのか、どのように今なっているのか、それが良い方向に向いているのか悪い方向に向いているのかということを知るだけでも違ってくると思う。
- 業務上、毎日釧路川の水を分析させていただいているが、春先に、窒素の中でもアンモニアが上昇するイメージがあり、実際数字的にも通常の10倍くらい上がるという感覚がある。窒素全てが栄養塩としてという評価の中で議論されているが、できればその窒素の内訳も分かった今後の活動の中で非常に参考になるのではないかなと思った。
- 物質循環メカニズムの解明に向けて今後も調査検討していきたいというようなまとめになっているが、いつまで、どこまでやるのというのが、指針というか目標として見えればいいと思う。
- この小委員会は相当の成果を上げていると思っている。さまざまな現象を捉えて、それを今までいろいろ議論してきた知見と一緒にして、やはり目に見えるかたちの効果につなげていくことも必要ではないか。短い期間なりの目標もあっていい。基礎的な研究として役に立っているものもあるが、それを具体的な

のにも合わせてやっていくと見えやすいのではないかなと思う。

- 自分たちは酪農家としてそこで生活をしており、水をいかに汚さないようにするかという議論はしているが、農業を維持していくための一つの方策として草地更新をやることによって、また更新すると放牧地の中でもSSが35.4出てしまうということになったりする……。更新しなければ我々の生活も成り立たない、良い牧草も作れない。しかし更新することによってこの河川汚濁というものが生ずる。この矛盾した中で、やはり何らかの妥協点を見出していけないといけないのではないかなと思う。
- 一人一人構成する委員の方々が非常に重要なことになる。この会も非常に重要で、ただ単に科学的にこうだ、だからどうすれとは言わない。やはり人間の社会もあります、生活もありますからそういうものを全部総合してベストなかたちを話し合っていくのがこの小委員会の役割。それを上げて協議会のほうに持っていく。多くの方々に説明をして、それで賛同を得て今現在の世の中ではそれがベストだということたちとして提案する。

4 まとめ

今後に向けて

- ・原単位法による負荷量推定では、降雨時水質調査結果が十分反映されておらず、降雨や河川流量変化に対する応答、河道内状況等の影響を考慮することが難しい。
- ・L-Q式による流出負荷量推定では、降雨や河川流量変化に対する応答を経験的に検討できるが、土地利用、農地管理(放牧、施肥、更新等)等の流域内の変化の影響を考慮することが難しい。
- ・上記の課題を踏まえ、流域の物質循環メカニズムの解明に向けて調査検討を行いたい。

43

第13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

梅田 安治
(農村空間研究所 所長、北海道大学名誉教授)

櫻井 一隆
(川上郡標茶町)

○新庄 興
(河東郡音更町)

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)

●団体

釧路川水質保全協議会
(釧路市上下水道部 主査 伊藤 貴史)

釧路国際ウェットランドセンター
(事務局長 菊地 義勝(釧路湿原国立公園連絡協議会、釧路市と重複))

釧路湿原国立公園連絡協議会
(事務局長 菊地 義勝(釧路国際ウェットランドセンター、釧路市と重複))

公益財団法人 北海道環境財団
(安田 智子)

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)

独立行政法人土木研究所寒地土木研究所
寒地水圏研究グループ水環境保全チーム
(総括主任研究員 渡邊 和好)

●関係行政機関

国土交通省 北海道開発局 釧路開発建設部
(治水課長 秋山 泰祐)

釧路市
(市民環境部環境保全課 湿地保全主幹 菊地 義勝
釧路国際ウェットランドセンター、釧路湿原国立公園連絡協議会と重複)

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.ks.hkd.mlit.go.jp/kasen/kushiro_wetland/index.html

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