

平成31年2月14日(木)「第17回 水循環小委員会」が開催されました。

■開催概要

「第17回水循環小委員会」が平成31年2月14日(木)に、釧路地方合同庁舎5階共用第1会議室で開催されました。

小委員会には、14名(個人5名・6団体6名・関係行政機関3機関3名)が出席しました。

はじめに、第9期水循環小委員会の委員長には第8期に引き続き、藤間聡委員(室蘭工業大学 名誉教授)が選出され、委員長代理には中津川誠委員(室蘭工業大学 教授)が選出されました。

その後、藤間委員長の進行のもと、「物質循環メカニズムの把握」「自然再生施策評価検討」「施策への展開」について、事務局からの報告及びそれに対する協議が行われました。

最後に、事務局から、釧路川河川整備計画(国管理区間)(平成20年3月策定)の見直しに向けた情報提供が行われました。



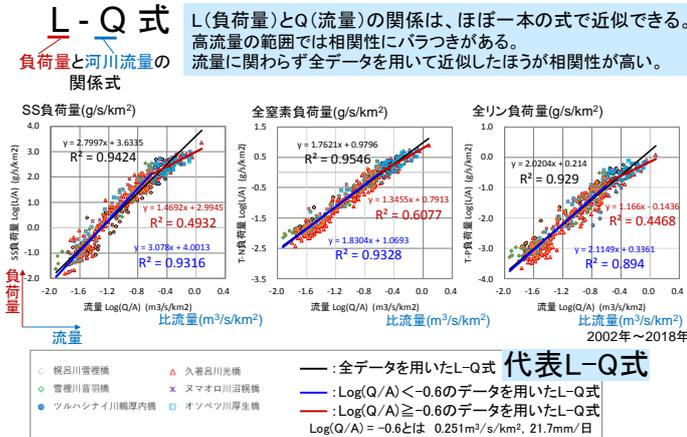
▲第17回水循環小委員会(平成31年2月14日)



1 物質循環メカニズムの把握

L-Q 式モデルによる物質循環メカニズムの検討

【釧路湿原流入支川を代表するL-Q式の算出】



【支川L-Q式と代表L-Q式による 栄養塩年間負荷量推定結果の比較】

河川 観測地点	SS		全窒素		全リン	
	ton/km²/年	比率	kg/km²/年	比率	kg/km²/年	比率
梶呂川	支川	29	1,001	80%	93	74%
	代表	35	800	69		
菅裡川	支川	38	938	86%	88	82%
	代表	46	806	72		
ツルハシナイ川	支川	64	513	45	224%	
	代表	79	1,049	101		
鶴厚内橋	支川	82	862	80	126%	
	代表	79	1,049	101		
久喜呂川	支川	55	950	71	100%	
	代表	40	792	71		
スマオロ川	支川	58	974	98		
	代表	51	866	78		

支川: 支川L-Q式による年間比負荷量(1)
 代表: 代表L-Q式による年間比負荷量(2)
 比率: ②/①

・支川L-Q式による推定負荷量とは差をもつが、代表L-Q式により、湿原流入支川流域全体の栄養塩流出負荷量をとらえることができる。

湿原の流入負荷量、流出負荷量を推定するため方法

負荷量算出には、栄養塩と流量のデータが必要

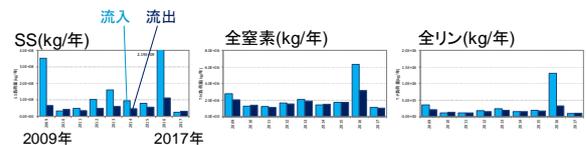
栄養塩観測データが十分でない流域の栄養塩負荷量の推定方法	流量観測データが十分でない流域の栄養塩負荷量の推定方法
釧路湿原流入支川の代表L-Q式を用いる。	流量観測を実施している河川の流量実測値から、流域面積比で流量を算出する。

↓
 釧路湿原の年間の物質収支を算出

【湿原の物質収支】

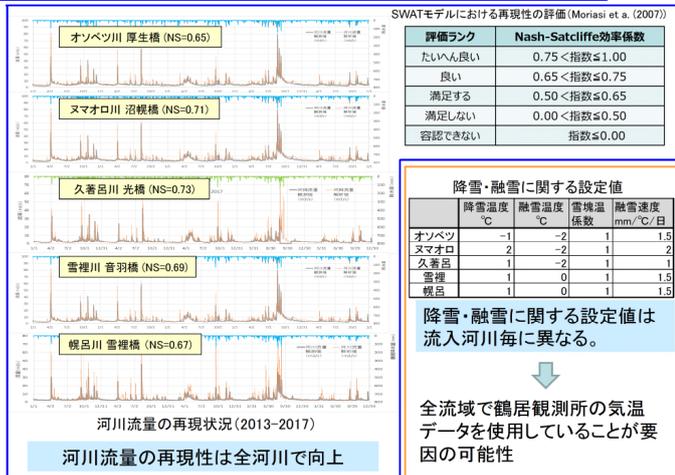
栄養塩は、湿原に流入する量が流出する量より多い。

年	SS		全窒素		全リン	
	流入 (ton)	流出 (ton)	流入 (kg)	流出 (kg)	流入 (kg)	流出 (kg)
2009	3.53E+05	6.56E+04	2.77E+06	2.03E+06	3.53E+05	2.08E+05
2010	3.21E+04	4.13E+04	1.28E+06	1.37E+06	1.12E+05	1.39E+05
2011	4.71E+04	3.28E+04	1.21E+06	1.11E+06	1.11E+05	1.12E+05
2012	1.03E+05	4.88E+04	1.65E+06	1.53E+06	1.81E+05	1.57E+05
2013	1.61E+05	6.00E+04	2.06E+06	1.87E+06	2.42E+05	1.91E+05
2014	9.45E+04	4.59E+04	1.42E+06	1.48E+06	1.50E+05	1.51E+05
2015	7.84E+04	5.41E+04	1.73E+06	1.72E+06	1.83E+05	1.76E+05
2016	2.19E+06	1.13E+05	6.32E+06	3.15E+06	1.31E+06	3.27E+05
2017	2.33E+04	2.92E+04	1.08E+06	1.01E+06	9.05E+04	1.02E+05
合計	3.08E+06	4.90E+05	1.95E+07	1.53E+07	2.74E+06	1.56E+06



・湿原に流入する栄養塩は流出する栄養塩を上回った年が多く、湿原に栄養塩がとどまっていると推察された。

SWAT モデルによる物質循環メカニズムの検討



流域ごとのパラメータの比較

Type	Process	Variable	単位	久著呂	雪裡	オオツツ	ヌマオロ	鶴居	代表値	
CLIMATE	Processes	ACTMP	日最高気温	°C	-2	1	-1	-1	0	0.2
		ACTMP	日最低気温	°C	-2	0	-1	-1	0	-0.8
		SMPMX	24時間の最高気温	°C	1	1.5	2	2	1.5	1.6
		SMPMN	24時間の最低気温	°C	-1	-1.5	-2	-2	-1.5	-1.6
		TMP	月平均最高気温	°C	1	1	1	1	0.4	0.84
		TMN	月平均最低気温	°C	1	1	1	1	1	1
		SNOSNOV	積雪(0.5°C未満)の積算	mm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		SNOSNOV	積雪(0.5°C未満)の融算	mm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		SNOSNOV	積雪(0.5°C未満)の融算係数	mm	1	1	1	1	1	1
		SNOSNOV	積雪(0.5°C未満)の融算係数	mm	1	1	1	1	1	1
HYDROLOGIC	Processes	SWAT	地表径流係数	day	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7
		SWAT	地表径流係数	day	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7
		SWAT	地表径流係数	day	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7
		SWAT	地表径流係数	day	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7
		SWAT	地表径流係数	day	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7
		SWAT	地表径流係数	day	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7
		SWAT	地表径流係数	day	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7
		SWAT	地表径流係数	day	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7
		SWAT	地表径流係数	day	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7
		SWAT	地表径流係数	day	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7	2.10E-7

- ・オオツツ川、ヌマオロ川、幌呂川に比べ久著呂川、雪裡川の融雪時期が僅かに遅く、地域差がある。
- ・土壌地盤に係る物性値は、ほとんどが他小流域と共有できるが、積雪・融雪、土壌の透水係数は小流域により値が異なる。
- ・気象データは気象観測所と流域の位置関係により物性値を調整する必要がある。

個別設定値と代表設定値での負荷量の比較

流域・場所	項目	単位	L-Q式	SWAT		
				個別値	代表値	比率
久著呂川 光橋	SS	ton	9198	8820	9900	112%
	全窒素	kg	106360	92986	78823	85%
	全リン	kg	8785	9294	10298	111%
幌呂川 雪裡橋	SS	ton	3170	3426	3438	100%
	全窒素	kg	129016	104464	140494	134%
	全リン	kg	11930	9124	8794	96%
ヌマオロ川 沼幌橋	SS	ton	2698	2963	4246	143%
	全窒素	kg	67923	17857	15271	86%
	全リン	kg	4344	4693	5348	114%
オオツツ川 厚生橋	SS	ton	6805	6235	6314	101%
	全窒素	kg	133969	126530	109219	86%
	全リン	kg	12338	11420	11571	101%
雪裡川 音羽橋	SS	ton	5987	5369	5662	105%
	全窒素	kg	169179	145632	195734	134%
	全リン	kg	15007	12435	11914	96%

・代表設定値で算出した負荷量は個別設定値で算出した負荷量の 85%~134% (-15%~34%程度の差が生じている)。

物質循環モデルの構築に向けて

- ・L-Q式モデルは事実であり、観測データが十分ある流入河川で現在の負荷量を推定するには最適。
- ・観測データがない流域への展開、過去の推定、施策の評価にはSWATモデルが有効。
- ・観測データがある流域でのL-Q式モデルを再現対象としてSWATモデルの精度を高め、これを流域全体に広げていく。

このようなことが話し合われました

- L-Q 式の誤差が最小になるように近似していくと、すべてのデータを1本で近似するL-Q式よりもある流量値で分かれる2本のL-Q式の方が相関係数が高くなるのではないかと。
- 観測を続けデータが増えれば、流量が多いときも相関性が高いL-Q式で近似できるのではないかと。
- データの蓄積により相関係数が高くなると思う。統計処理の方法については検討する。
- 湿原流出部の広里でのL-Q式の精度を確認してほしい。広里は感潮区間で流量の観測が難しい。湿原の流入流出負荷量の収支だけでなく、流量の収支も確認してほしい。蒸発散などにより、多分、年間の流入量と流出量では差が出てくると考えられる。流量の収支が正しくないという負荷量の収支の精度が低いということになる。
- 流量の収支を確認する。

● 委員長 ● 委員 ● 事務局

- SWATモデルで用いている気象データは、鶴居の観測値か。釧路管内において、日照時間及び積算温度が高いのは、阿寒を中心とする地域。次いで、鶴居、久著呂、標茶という順になる。日照時間と積算温度により融雪はかなり変わる。観測データのない地域に鶴居の値を用いるのは実状と異なるのではないかと。何箇所かの観測データを用いてはどうか。
- 気象庁のメッシュデータやレーダー雨量などの情報をチェックしてはどうか。
- ご指摘のとおりと考えている。地域性にあう気象データを入力条件として与えるべきで、プログラム上の問題もあるが、再現性向上には検討の余地があると考えている。
- 水質や負荷量は、時間単位の変動ではなく、月単位あるいはそれより長い時間での量の変動で評価しても良いのではないかと。もうちょっと分かりやすく、見える化できるようなやり方を考えてほしい。
- 資料のまとめ方を工夫する。

3 自然再生施策検討

[現在計画または施工されている自然再生施策]



・SWATモデルを施策の手法の検討や評価に適用する。

このようなことが話し合われました ● 委員長 ● 委員 ● 事務局

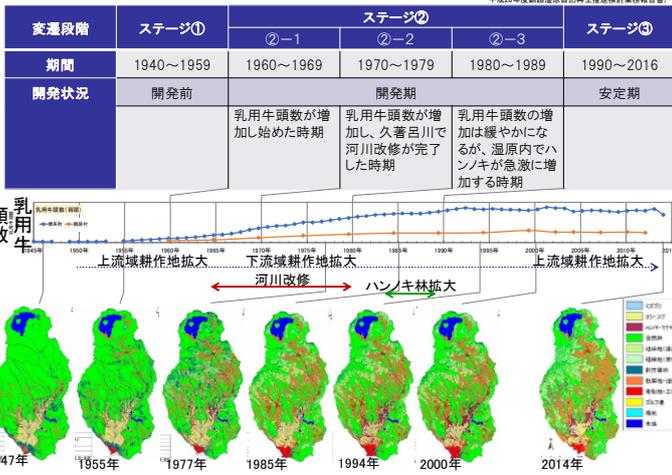
- この流域で、栄養塩の最大のソースはなにか。
- 土砂は流域から出てくる。窒素は、地形が大きく影響する。主な発生源は落ち葉と思われるが上流は降雨強度が大きいので発生量が高い。リンは、肥料などから発生しているのではないかと推定している。
- 流域の負荷を減らすためには、窒素については自然で出てくるから方策がなく、リンについては人為的な施肥がソースであるならそれを軽減するというようなイメージか。
- 資料の55ページに釧路川のBOD、SS、全窒素、全リンの変動を示している。近年は窒素もリンも非常に低い値に推移してきている。家畜排せつ物法が施行されたことも要因だと思われるが、窒素もリンも発生量はかなり少なくなってきていると判断している。

4 施策への展開

これまでの取り組みの評価

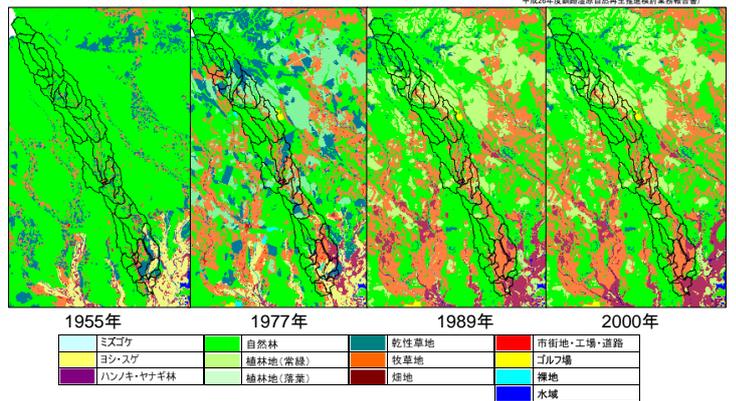
[釧路川流域の変遷]

(出典: 農業センサス、平成12年度国土利用調査報告書、平成24年度釧路湿原自然再生推進検討業務報告書)



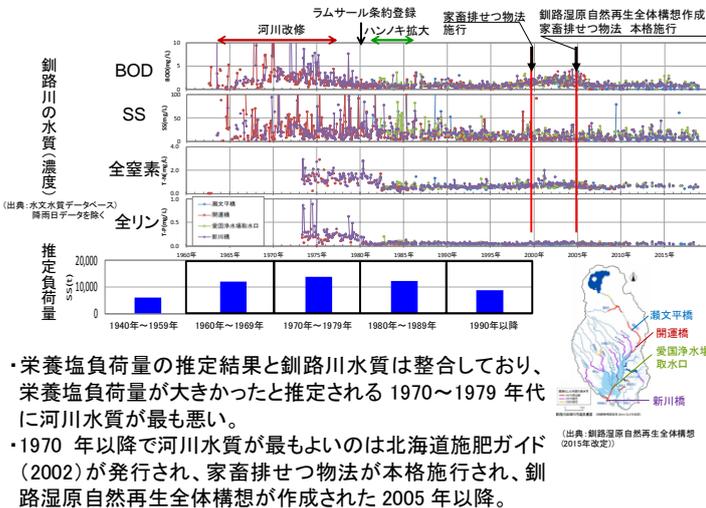
[久著呂川流域の土地利用の変遷]

(出典: 平成12年度国土利用調査報告書、平成24年度釧路湿原自然再生推進検討業務報告書)



- 1955年～1977年にかけて牧草地・乾燥草草が拡大するが、その後1989年にかけて中流域から上流域の乾燥草草が自然林に置き換わっている。
- 1977年～1989年にかけて下流域のハンノキが拡大している。
- 1989年～2000年にかけては土地利用の大きな変化やハンノキ林の顕著な拡大は見られない。

[栄養塩負荷量の推定結果と釧路川水質の比較]



- 栄養塩負荷量の推定結果と釧路川水質は整合しており、栄養塩負荷量が大きかったと推定される1970～1979年代に河川水質が最も悪い。
- 1970年以降で河川水質が最もよいのは北海道施肥ガイド(2002)が発行され、家畜排せつ物法が本格施行され、釧路湿原自然再生全体構想が作成された2005年以降。

北海道施肥ガイド(2002)が発行され、家畜排せつ物法が本格施行され、釧路湿原自然再生全体構想が作成された2005年以降、水質が改善している。

水循環小委員会の成果目標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。

上記成果目標③を達成するため、**現在の状態を悪化させないように**釧路湿原での自然再生の取り組みを検討・評価し、さらに新たな検討・施策に取り組んでいく。

このようなことが話し合われました

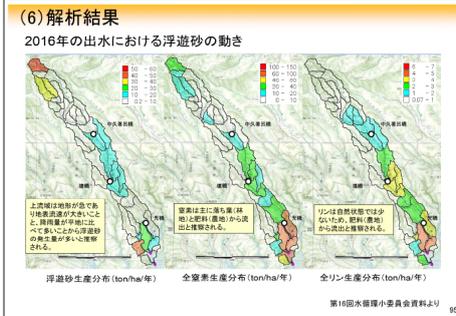
●委員長 ●委員 ●事務局

- 釧路川の水質の経年変化のデータは、平常時の調査結果である。平常時でみると河川の水質は良くなってきていると理解する。ただし、流域の負荷は、出水時に多く流出する。54ページのSWATモデルの計算には出水時、例えば2016年の出水も含まれていて、それでも近年負荷量が低下してきているという見方で良いか。言い換えると、発生源対策が進んで、出水時の大きな流出負荷を考慮しても流域の負荷量を低減することに成功してきているという見方ができるのではないかと。
- 25ページのL-Q式による物質収支では2016年のSSの流入が流出を上回っているが、SWATモデルでも整合的な結果が得られるのか。得られている場合、湿原のどこかに溜まっているのか。
- SWATモデルでも同様の結果を得ている。調査検討は久著呂川の光橋を対象としている。それより下流では土砂調整地などの施策が行われているが、そういうところにも溜まっていると考えている。
- 51ページの土地利用の変遷は、国の施策を凝縮していると思う。地域の開墾、暗渠排水、湿原再生。そして、家畜排せつ物の規制により、十分ではないが抑制できた。問題は、これからどうなるか。家畜排せつ物の処理法の規制強化と同時に、さらにもう一歩踏み込んだ施策が出てこなければ、これ以上、栄養塩の濃度、負荷量を下げることができないのではないかと。
- 家畜排せつ物法が施行されて、15年ほど経過した。規模が拡大してきている。また、バイオマス発電を進め、窒素の負荷量を低減したいと考えている。

- 釧路川流域の変遷のステージ③の期間が長く、1990年以降から現在までになっている。1990年代は雨が少なく流量も少なかった時期ではないか。最近では雨が頻りに起るようになってきている。ステージ③を分けて整理してほしい。発生源の対策をしても、自然現象として流量が増えていることによって、負荷も増えているということももしかしたらあるかもしれない。そうであれば、発生源の話だけではなく、洪水などが起きる状況で、河道の造り方とか河川の造り方とかも考えなければならぬ。
- 水循環検討会で精査し、この小委員会に分かりやすく諮ると良いのではないかと。
- ステージ③について、流量データを精査し、判断する。
- 56ページの「現在の状態」とは、現在の河川そのものの状態のことをいうのか。さまざまな施策をやっていることも含めて、維持しているということなのか。
- 河川の水質は安定してきており、これ以上悪くさせないという意味。当然、自然再生事業も併せてやっていく必要はあると考えている。
- 現在実施されている施策の評価として、モデルの計算値がどの程度の精度で使えるのかなど、この小委員会で長く検討されたものの適用を議論していくことも必要でないか。

他の小委員会との連携

[土砂流入小委員会への成果報告]

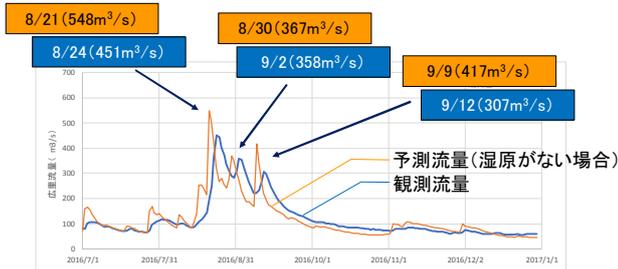


・第23回土砂流入小委員会で、久著呂川の検討状況を報告した。

成果の活用

[2016年出水時の湿原の遊水機能の評価]

湿原が宅地・農用地として開発された場合に
2016年降雨発生と仮定したときの河川流量の予測



【湿原がない場合】

現状に比べ、河川流量が最大値となる時間が3日早く、最大流量が1.03倍～1.36倍になると予想される。

・湿原は、出水時の河川流量を3日程度滞留・遅延させ、ピーク流量を3%～36%低減する遊水機能を有する。

第17回水循環小委員会 [出席者名簿 (敬省略、五十音順)]

個人 [5名]

黒田 寛
櫻井 一隆
新庄 興
藤間 聡 [室蘭工業大学 名誉教授]
中津川 誠 [室蘭工業大学大学院工学研究科くらし環境系領域 教授]

関係行政機関 [3機関/3名]

国土交通省北海道開発局釧路開発建設部 [釧路河川事務所長 渡邊 和好]
環境省釧路自然環境事務所 [自然保護官 矢部 敦子]
釧路市 [環境保全課課長補佐 元岡 直子]

地域と連携した水循環小委員会の取り組み

[水循環小委員会「自然再生見学会」] 開催日:2018年11月29日
参加者:43名

【目的】

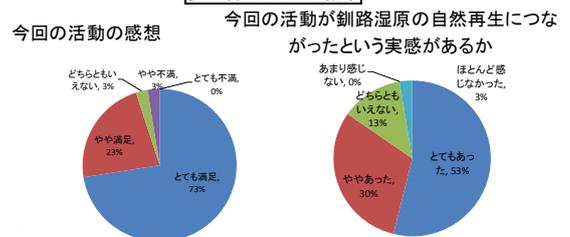
- ・釧路湿原における水・物質循環のメカニズムを把握し、健全な維持を図るための取組みを知る。
- ・釧路湿原の自然再生事業箇所と環境に配慮した農業生産法人の活動を通して、釧路湿原の自然再生を学ぶ。



時刻	見学箇所	目的
8:30	釧路合同庁舎 出発	
9:10	① 釧路湿原湧水箇所 (観音地区)	・湿原周辺には多くの湧水があることを知る。
9:45	② 標茶地区湿原再生箇所	・水循環小委員会の検討が湿原再生に活かされた事例を知る。
10:55	③ 久著呂川 (光橋)	・湿原流入河川の現状を知る。 ・河川の形状、流速、水質を確認する。
12:10	標茶町総合社会福祉センター	・昼食、休憩 ・ビデオ上映 (2016年台風時の湿原浸水状況)
13:10	④ 農業生産法人 株式会社エス	・湿原流入河川周辺での流出負荷低減の取組みを知る。
14:10	標茶町総合社会福祉センター	・意見交換会
16:00	釧路合同庁舎 到着	



参加者アンケート結果



団体 [6団体/6名]

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]
釧路国際ウェットランドセンター [事務局長 菊地 義勝]
釧路湿原塾 [事務局次長 坂野 賀孝]
標茶町農業協同組合 [代表理事組合長 千葉 孝一]
釧路湿原国立公園連絡協議会 [元岡 直子]
釧路川水質保全協議会 [山下 泰裕]

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.hkd.mlit.go.jp/ks/tisui/qgmend000003ppq.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にて事務局までご連絡ください。

釧路湿原自然再生協議会 運営事務局

TEL(0154)23-1353
FAX(0154)24-6839