

2-4. 河川水環境の保全

2-4-1. これまでの検討経緯と今後の方針

【調査の背景】

- ・ 久著呂川では河川のショートカットにより釧路湿原に流入する土砂量（特に微細土砂）が増加し、湿原流入部における過剰な河床上昇や湿原内部での河道閉塞を引き起こしている。同時に、降雨時には栄養物質を含んだ濁水が排水路末端から拡散し湿原内部まで運搬されるようになった。土壌成分の再堆積、栄養化による自然植生等への影響が懸念されている。
- ・ そのため、釧路湿原の河川環境保全に関する提言では、流域からの栄養塩類の負荷を各種対策により、現在より2割削減することとされている。

2-4-2. 過年度の検討内容

1) 水質目標の設定経緯

(1) 基本的な考え方

湿原の生態系と密接な関係を持つ河川水の栄養塩について、流域の家畜頭数や農地面積等から**20年前と近年の負荷量を推定する**。栄養塩としては家畜ふん尿や施肥、生活排水に含まれる窒素をとりあげる。

これらの推定結果をもとに釧路湿原の水環境保全に向けた水質目標を設定し、今後の具体的な流域対策の提言につなげるものとする。

釧路川における負荷流出の概念を図2-4-1に示す。

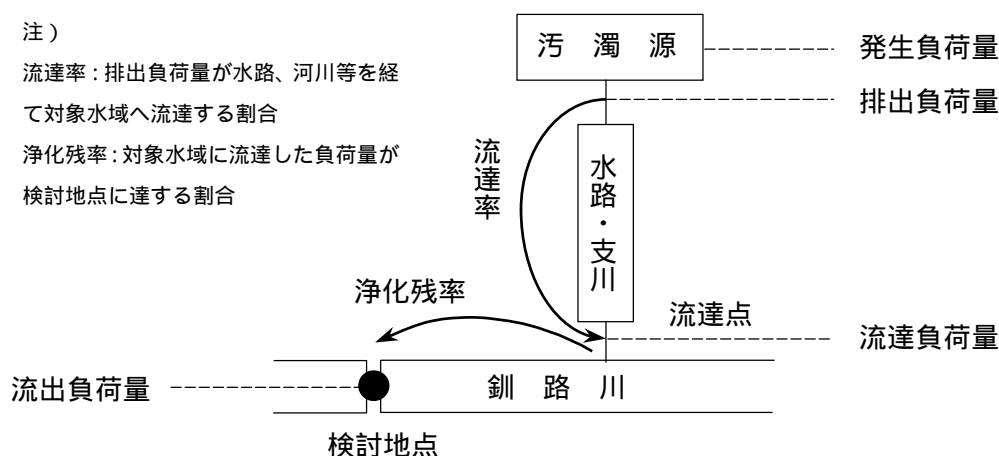


図2-4-1 負荷流出の概念図(湿原上流を想定)

(2) 湿原流域の水質 (T-N)

湿原流域の水質について、統計データの整備状況がよいS50年頃とH7年頃で比較検討を行った。なお、水質については入手可能な最も古い測定結果であるS57年前後のものから、S50年当時の推定を行った。

釧路川(瀬文平橋)における水質の変化を図2-4-2に示す。S57年前後に比べてH7年頃にはT-Nの負荷量は増加傾向にあり、人口の増加、家畜頭数や農地面積(図2-4-3)の増加と関係していることがうかがえる。

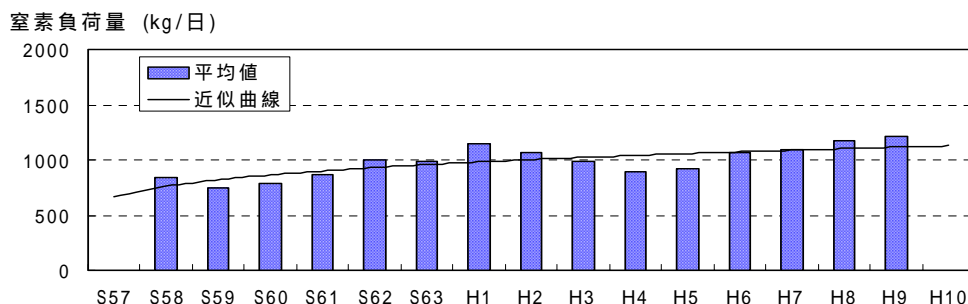


図2-4-2 瀬文平橋 窒素負荷量の推移 (3ヶ年移動平均値)

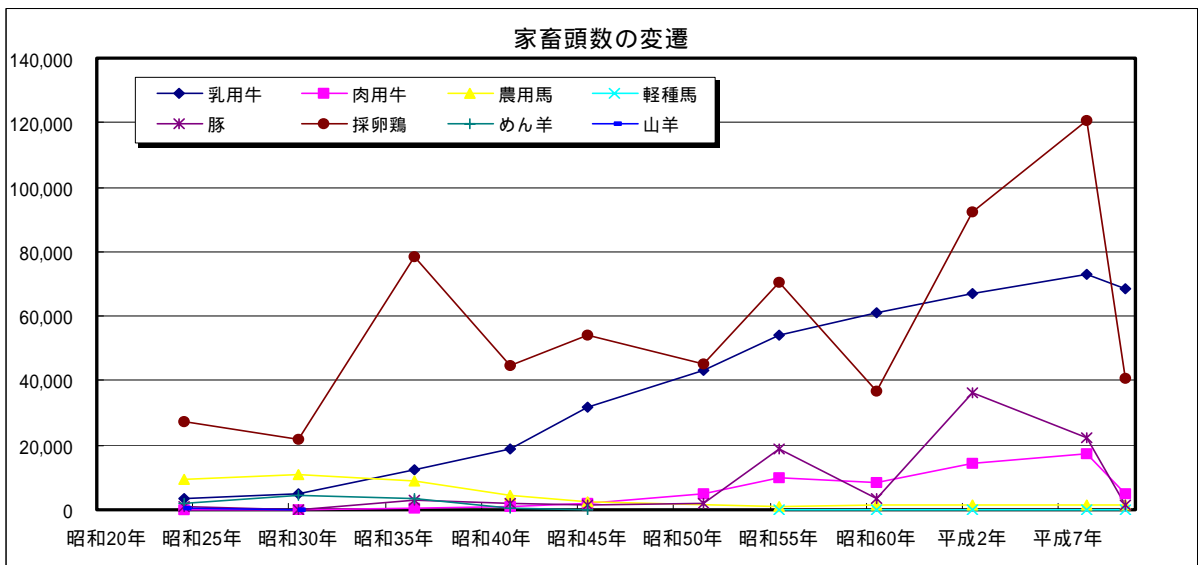
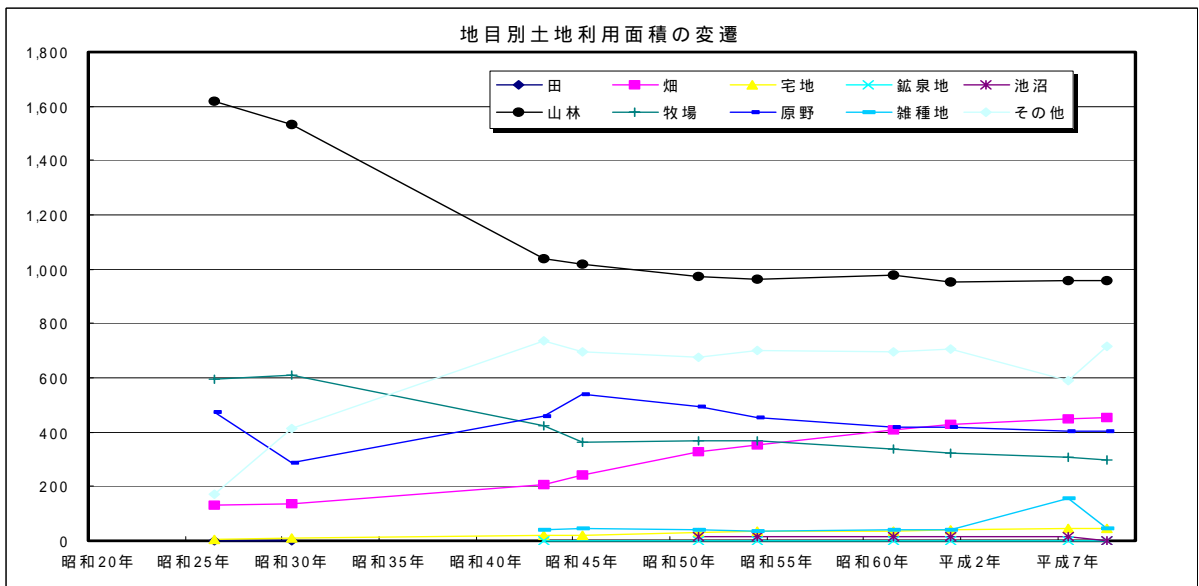
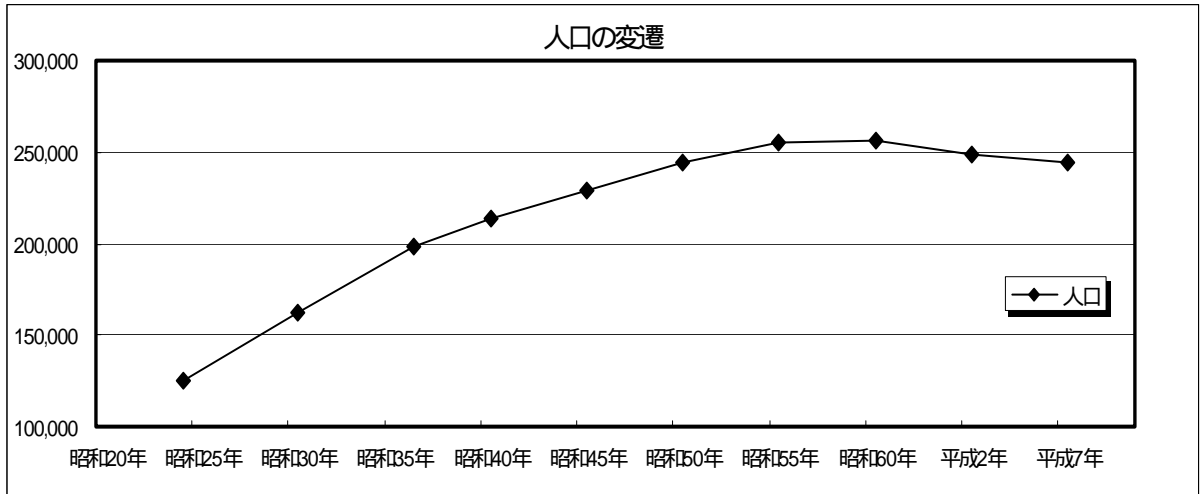


図 2-4-3 流域 5 市町村の人口、地目別土地利用面積、家畜頭数の変遷
(市町村勢要覧調べ)

(3) 湿原流域の窒素収支

湿原に流入する栄養塩類の発生源の中で人為的なものとして、生活排水、産業排水、農業排水等があげられる。このうち農業系から発生する栄養塩類を例に挙げると、農地における施肥及び畜舎周辺での家畜ふん尿の処理等によるものが中心になる。

農業センサス等の統計データの整備状況がよく、上記の水質測定結果の測定年に近いS50年とH7年で流域における窒素収支の推定を行った。

【窒素収支の概要】

窒素収支では、釧路湿原の開発があまり進んでいなかったS50年(1975年)と近年において統計データ(農業センサス)の入手可能なH7年(1995年)とを比較する。各年における河川水の年間負荷量に対する農業系(家畜系、農地系)、非農業系(林地・原野等)及び生活系からの年間発生負荷量の差分をもって評価を行うこととする。

流域の土地利用形態が草地利用主体の酪農地帯であること、収支算定に必要なデータが各種統計資料や関係機関からの聞き取りに基づくものであり精度的にある程度広い変動幅を有していることを考慮して、既存文献に基づく酪農地帯での窒素収支フローをもとにモデル構築を行った。

釧路湿原流域のうち、瀬文平橋より上流における窒素収支結果を図2-4-4に示す。窒素収支の算定に当たっては、各種統計(農業センサス等)、既存文献(農試発表資料等)を用いた。

これより、総流達負荷量(農業系+生活系)と河川の流出負荷量とを比較すると図2-4-5のようになる。

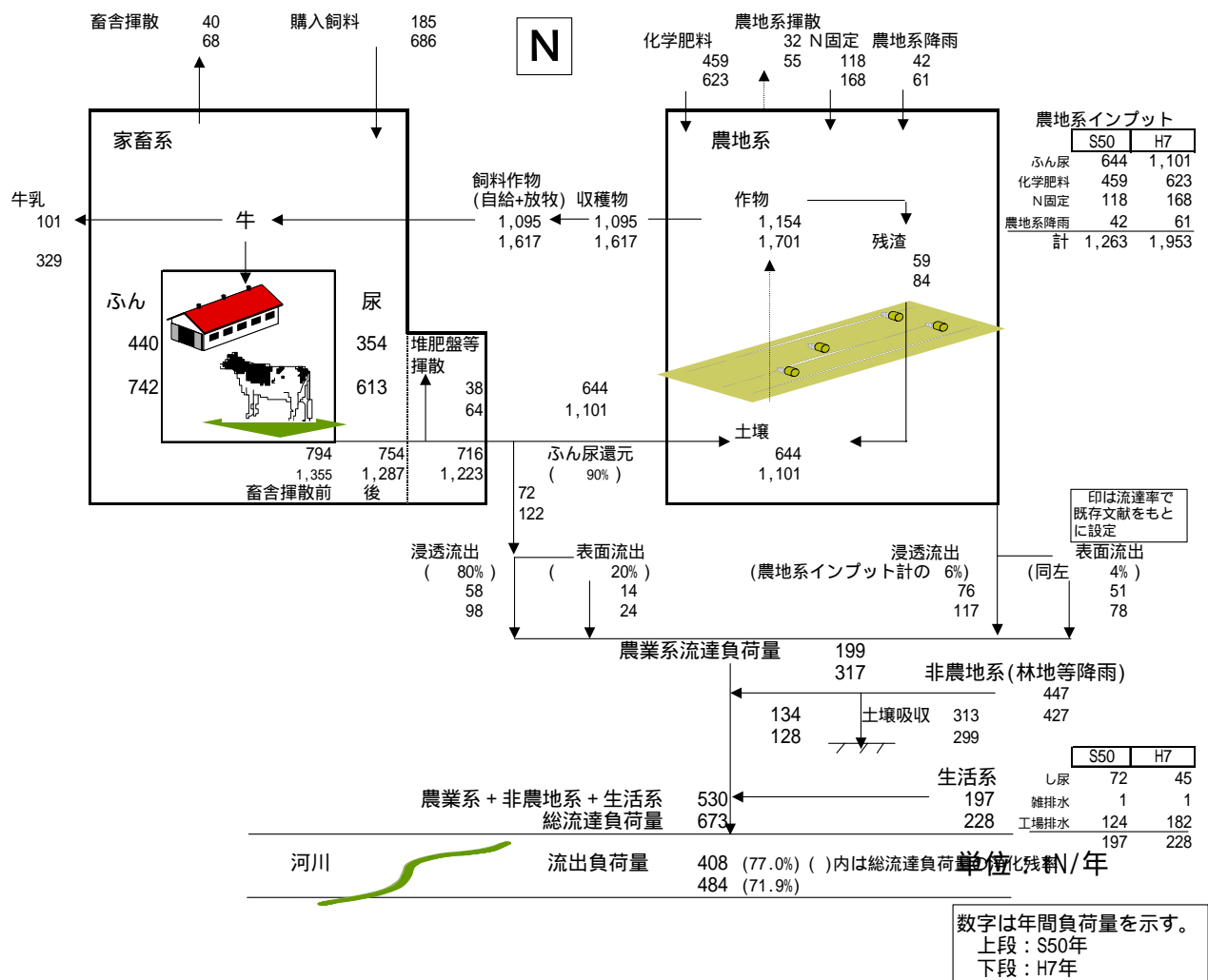
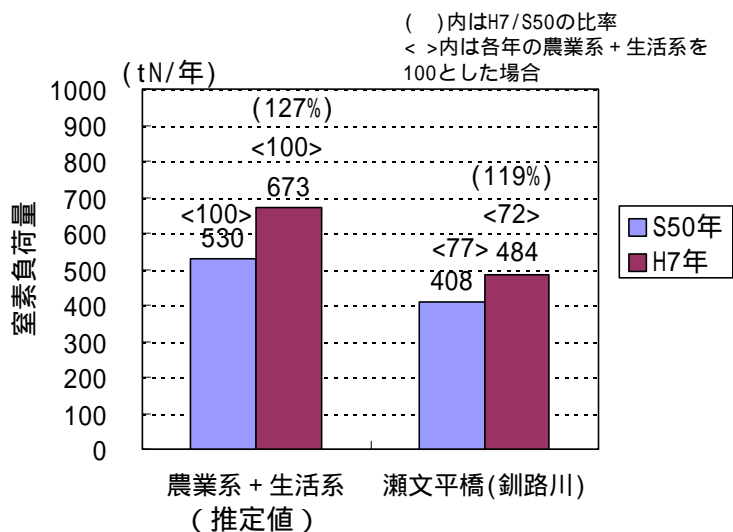


図2-4-4 窒素収支推定結果(瀬文平橋、流域面積当たり)

S50年に比べてH7年では窒素の負荷量は増大する傾向にあった。河川の流出率はS50年に比べてH7年では119%増加していた。総流達負荷量との比較では、釧路川の流出負荷量はS50年で77%、H7年で72%にとどまっており、河川へ流入した後、生物学的分解、沈殿、吸着等の作用により負荷削減が生じているものと考えられる。



注：総流達負荷量は農業系と生活系の合計を示す。
河川水質は釧路川の瀬文平橋地点における測定結果を示す。

図 2-4-5 総流達負荷量と流出負荷量の比較

(4) 釧路川の流域負荷削減目標 (案)

河川水質改善の目標年をS50年とすると、H7年の負荷量484tN/年よりも約2割の窒素負荷量が削減されればS50年当時と同程度となることから、**釧路川においては当面約2割の窒素削減を目指すものとする**。ただし、これらはS50年とH7年の各種データから導き出されたものであり、今後の現地調査データの蓄積や流域対策の進展に応じて、適宜見直す必要がある。

(5) 負荷削減対策について

湿原生態系の保全に向けては、面的負荷源である農地系の表面流出（特に出水時）を削減するため、**緩衝帯**（林帯あるいは帯状の野草地）及び**土砂調整池**（土砂流出防止とともにヨシや藻類等の水生植物による窒素吸収を期待）による流域対策（負荷軽減対策）が考えられ、次年度以降モデル流域において現地調査を行い、窒素及びリンの具体的な削減方法について検討を行うこととする。

流域対策	
緩衝帯	農地系から河川や農業用排水路への直接流入を抑止するため、林帯あるいは野草地を草地縁辺部や河川沿いに配置する。
土砂調整池	土砂流出防止とともに、ヨシや藻類等の水生植物により窒素を吸収させ、負荷削減を図る。常時は多様な生物の生息空間としてのビオトープ的な要素を兼ね備える。

個別対策	
農業系	
・家畜系	畜舎周辺における家畜ふん尿対策 (堆肥舎の屋根かけ、汚水流出防止、尿溜、スラリーストアの整備等) 家畜ふん尿の野積み・素掘り防止(特に河川や排水路周辺)
・農地系	化学肥料、堆肥及びスラリー散布の場合の施肥基準遵守

2) 降雨時排水状況確認調査検討

水環境の保全等に係る水質調査が久著呂川流域で実施されている。本調査はその一環で、降雨時における農地の排水状況について現地調査を実施するとともに、農業排水が水質に及ぼす影響について検討を行った。

(1) 調査内容

平成 14 年 10 月 1 日から 2 日にかけて北海道を台風 21 号が通過し、全道的に大雨となった。台風 21 号はこの間、鶴居村で 90mm 以上の雨を降らし、調査地域である久著呂川流域でも内水氾濫が発生し、相当量の土砂を含んだ濁流が釧路湿原に流入したとみられる。

本調査は、台風通過直後から翌日にかけて現地踏査し、農地の冠水状況や河川・農業排水路の滞水・排水状況、家畜ふん尿の堆積状況について目視調査を行うとともに、農業排水が水質に及ぼす影響について検討を行ったものである。

調査期日：平成 14 年 10 月 2 日(水)～10 月 3 日(木)

調査場所：久著呂川、オンネナイ川及び農業排水路

確認事項：河川の状況、農業排水路の状況、農地表面流去水の状況、
家畜ふん尿の流出状況

(2) 調査結果の概要

今回の調査結果の概要は以下のとおりである。

河川の状況

a) オンネナイ川

- ・ オンネナイ川下流では、内水氾濫が生じていた。**ふん尿散布や施肥の直後に今回のような表面流去水が生じるほどの降雨があった場合、これらに含まれる栄養塩類や有機物は比較的容易に河川に流出するものと考えられた。**



H14.10.2 13:29
オンネナイ川左岸
日進橋付近の農地冠水
状況



H14.10.3 9:39
オンネナイ川左岸
日進橋付近の農地冠水
状況(の 20 時間
後)

写真 2-4-1 降雨後の変化状況

b) 久著呂川

- 10/2 午後(13～16時時点)で久著呂川本川は、上流部の第六支雪裡橋から下流部の鶴見橋に至るまで濁流状態であった。

境橋 上流側

H14.10.2 15:31



写真 2-4-2 降雨時の状況（久著呂川）

農業排水路の状況（平水時はたまり水）

- 平水時にはたまり水となっている農業排水は、今回の降雨では流れがあり、平水時にたまっていた汚濁水は 10/2 夕方時点で上流からの排水に置き換わっていた。
- このことから、（ある程度の流量が生じた場合）**上流側からの排水の増加に応じて速やかに下流方向に流下するもの**と考えられた。



H14.6/24 撮影



H14.10/3 撮影

写真 2-4-3 平水時と降雨後のたまり水の変化

農地の表面流去水の状況

パドックには家畜ふん尿が散在しており、さらに牛の歩行により泥濁化していることから、大雨となった場合には、汚濁負荷の高い排水が農業排水路等に流出する可能性がある。

家畜ふん尿の流出状況

- ・ 家畜ふん尿の野積み程度は久著呂川の場合、**有機汚濁成分や栄養塩類の流入は上流部からすでに始まっている**と考えられる。
- ・ 久著呂川の上流と下流では汚濁負荷のあり方が異なる。下流部よりも上流部の方が農地の広がり狭く、河川との距離も近いため、野積み家畜ふん尿は上流部の方が相対的に河川に直接流入する可能性が高いと考えられる。

3) 水質調査検討

(1) 調査内容

H14 年度調査では、上記の仮説検証が可能と考えられる河川 4 地点、農業排水関連 6 地点の計 10 地点選定し、平水時（月 1 回）及び降雨時（台風等の大雨時）の水質調査を実施している。調査地点位置と概要を以下に示す。また、雨水については、流域レベルの窒素、リン収支フローに反映させるため T-N、T-P を分析している。

(2) 採水地点の概要

採水地点の模式図を図 2-4-6、各地点と調査時期の関係を表 2-4-1 に示す。

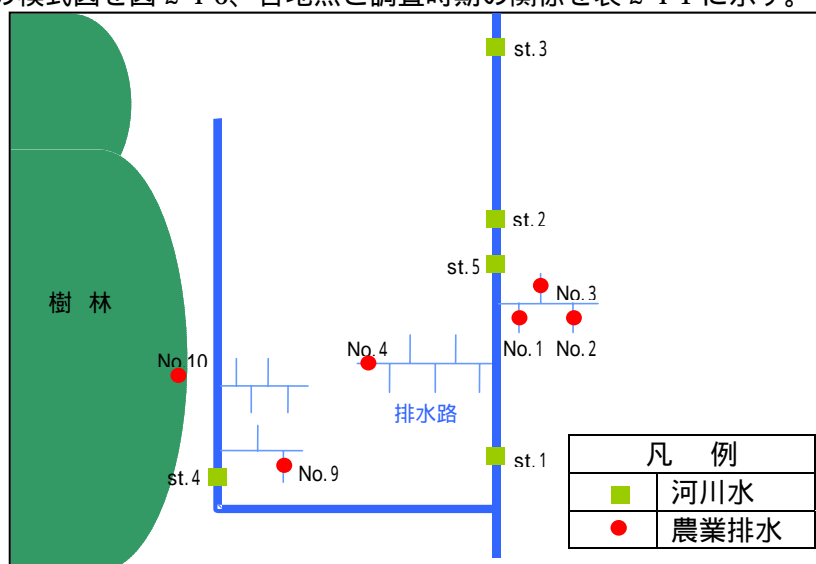


図 2-4-6 採水地点模式図

表 2-4-1 水質調査地点概要

区分	採水場所	地点	平水時調査	降雨時調査	備考
河川水	久著呂川	st.1 (鶴見橋)	月 1 回	降雨時	
		St.2 (光橋)	月 1 回	降雨時	
		St.3 (境橋)	月 1 回	降雨時	
	オンネナイ川	St.4 (日進橋)	月 1 回	降雨時	
	久著呂川	st.5 (鶴声橋)	調査なし	降雨時	第 2 回目のみ
農業排水	本線流入部	No.1	月 1 回	降雨時	たまり水
	裸地	No.2	月 1 回	降雨時	植生なし
	農地	No.3	月 1 回	降雨時	植生あり
	牧場下	No.4	月 1 回	降雨時	家畜糞尿主体
	たまり水	No.9	月 1 回	降雨時	家畜糞尿主体 たまり水
	林地	No.10	月 1 回	降雨時	林地由来

注)平水時調査日；平成 14 年 7 月 31 日、8 月 29 日、9 月 25 日、10 月 30 日、11 月 20 日、12 月 18 日、

平成 15 年 1 月 30 日、2 月 19 日、3 月 13 日

降雨時調査日；平成 14 年 7 月 11～12 日（総雨量 標茶：108mm、鶴居：129mm）、

平成 14 年 10 月 1 日～3 日（総雨量 標茶：95mm、鶴居：92mm）

(3) 調査結果の概要

【平水時の水質】

窒素濃度は、牧場下（No.4）で高い値を示す。形態別では鶴見橋（St.1）牧場下（No.4）は硝酸態窒素、農業排水（No.3）は有機態窒素が優先する。

リン濃度は、牧場下（No.4）で高い値を示す。形態別（平均値）では、鶴見橋（St.1）は懸濁態リン、農業排水（No.3）牧場下（No.4）は溶存態リンが優先する。

【降雨時の水質】

窒素濃度は、平均値で見ると平水時と比べ約 3～10 倍程度に増大する。形態別（平均値）では、鶴見橋（St.1）は有機態窒素、牧場下（No.4）はアンモニア態窒素及び有機態窒素、農業排水（No.3）は硝酸態窒素が優先する。

リン濃度は、平均値で見ると平水時と比べ約 6～10 倍程度に増大する。形態別では、牧場下（No.4）は溶存態リン、鶴見橋（St.1）農業排水（No.3）は懸濁態リンが優先する。

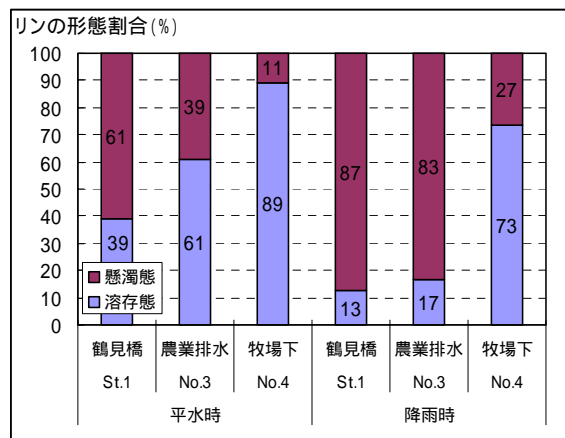
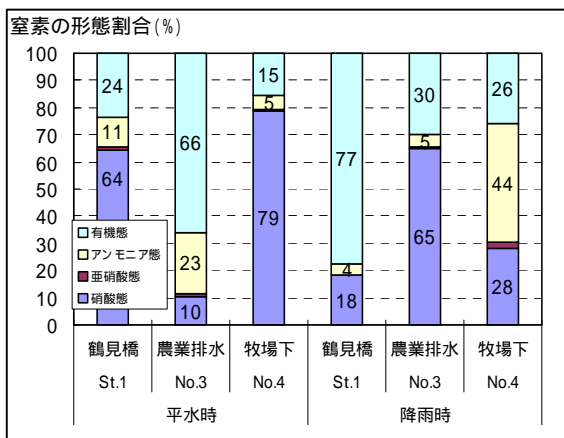
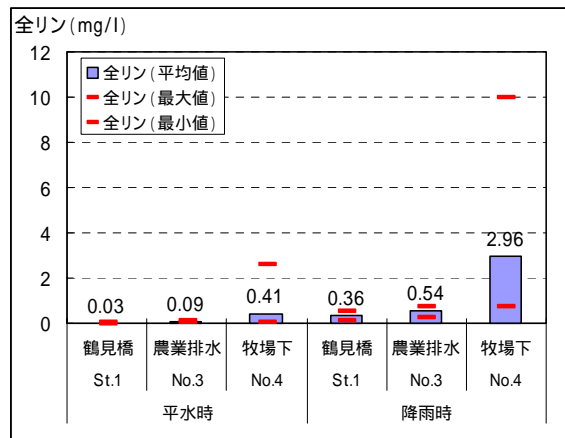
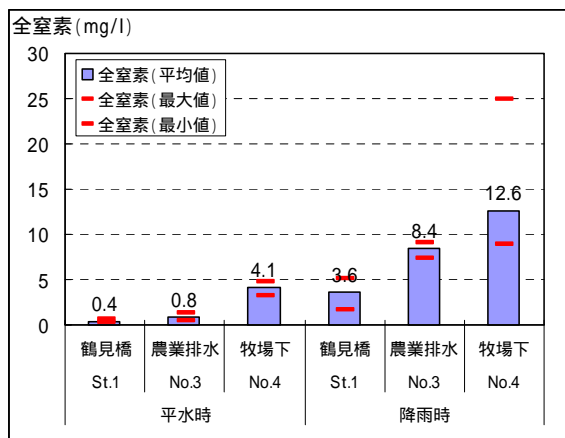


図 2-4-7 平水時と降雨時の栄養塩濃度の比較 (上段)、栄養塩形態割合の比較 (下段)

2-4-3 . 平成 15 年度調査計画

釧路湿原保全に資するため、過年度の水質調査、既存資料をもとに久著呂川流域で発生する栄養塩負荷の実態を把握し、栄養塩類の発生量、発生時期等から栄養塩流出状況の検討を行う。

また、関係資料をもとに久著呂川流域における農業系からの発生負荷量の推定、次年度の水質変動モデル構築へ向けた検討を行う。

【検討内容】

本年度の主な検討フローを図 2-4-8 に示す。

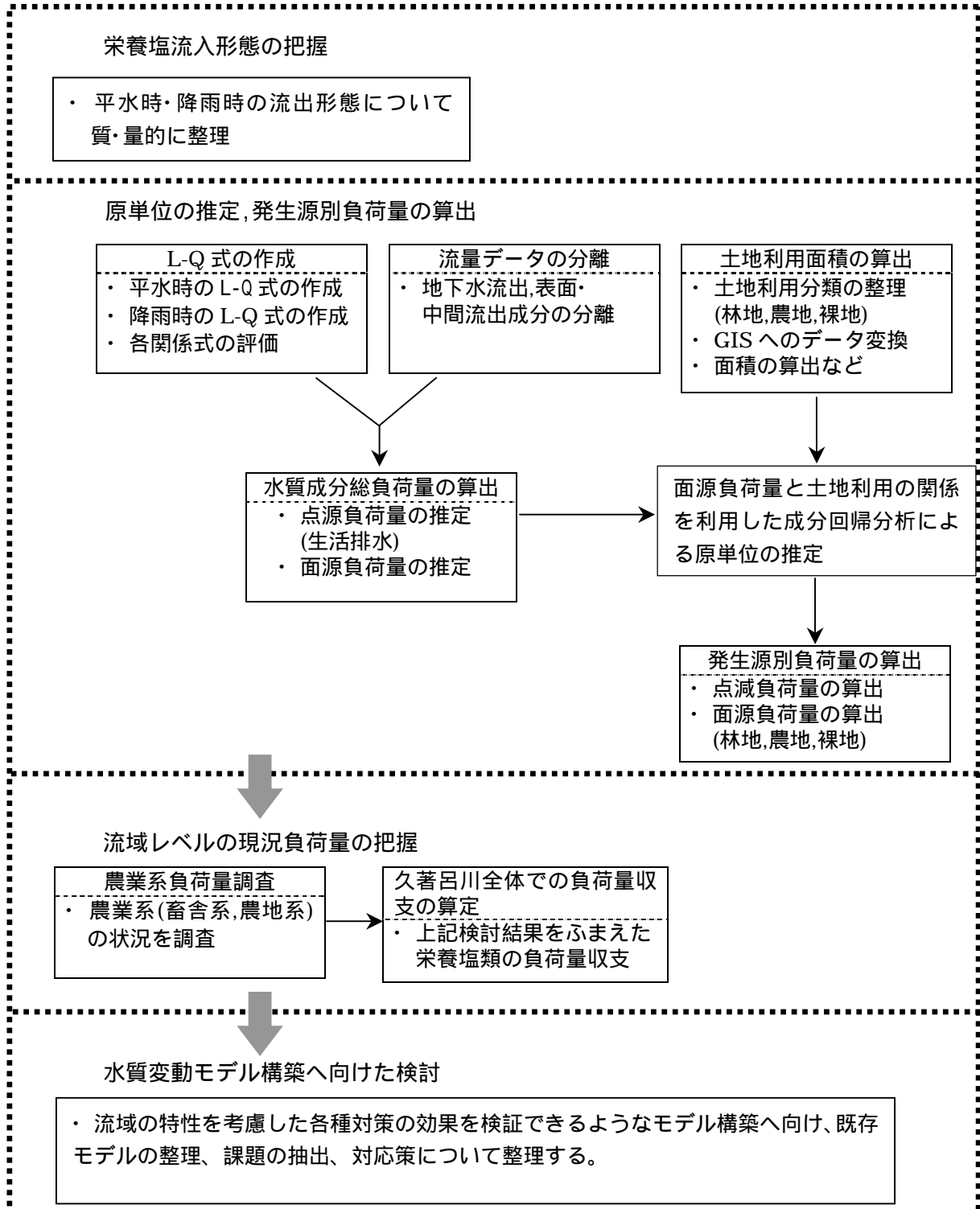
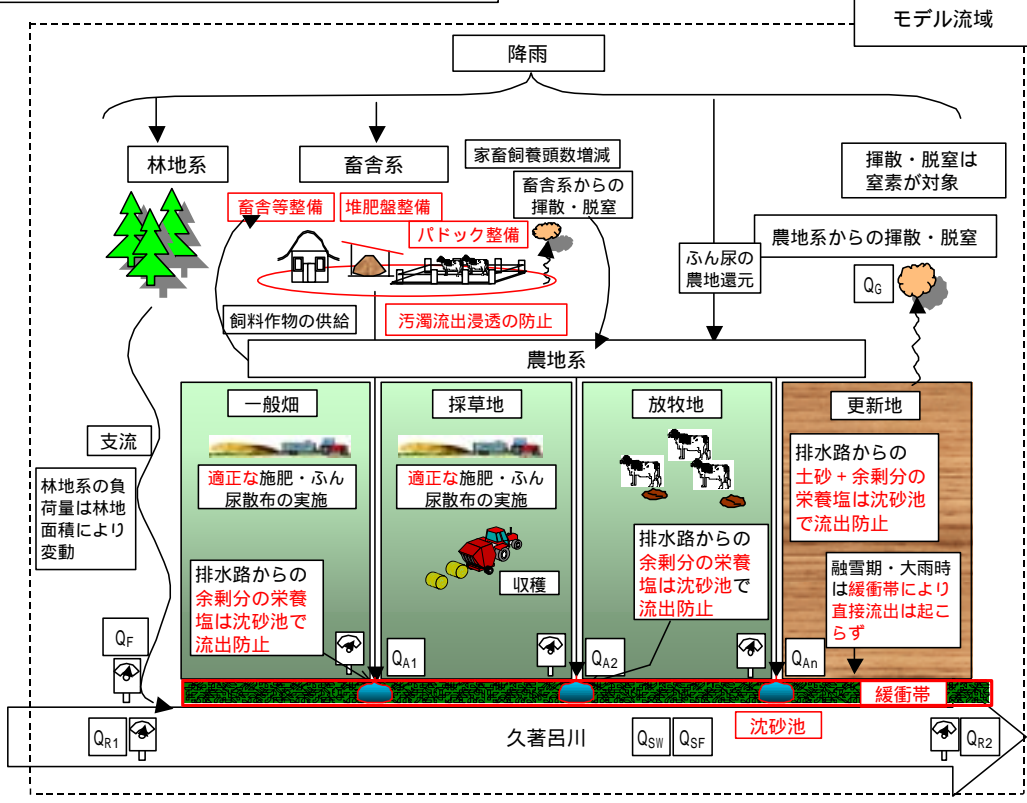


図 2-4-8 検討フロー図

農業系、林地系からの負荷発生・流出状況【現況】と【計画】の比較

【計画】= 保全対策と施設整備が行われ、家畜飼養頭数増があっても、負荷削減される



【現況】

- モデル流域での負荷量は、以下の5種類に大別される。
 - 人為的な発生負荷として、畜舎系及び農地系
 - 自然による発生負荷として林地系、降雨
 - 河川では、上下流域の負荷量差及び河川内の底質
 - 排水路を通して(あるいは農地から直接)河川へ余剰分の栄養塩が流出
 - 揮散・脱窒(窒素を対象とする場合のみ)
- これら発生要因別に流量や濃度を測定し、モデル流域内での現況における収支計算を行う。

【計画】

- 計画においては、流域対策や個別対策が行われることにより、負荷量が削減される(対策・効果は図中の赤字で表示する)。
- この場合、ふん尿処理施設や流域対策(緩衝帯・沈砂地)の整備状況も考慮した水質変化量を推定する。
- 各年次毎に水質の収支計算を行い、施設整備や保全対策の進捗状況と照らし合わせて、各要因別の水質浄化の貢献度を算定し、効果の検証を行う。

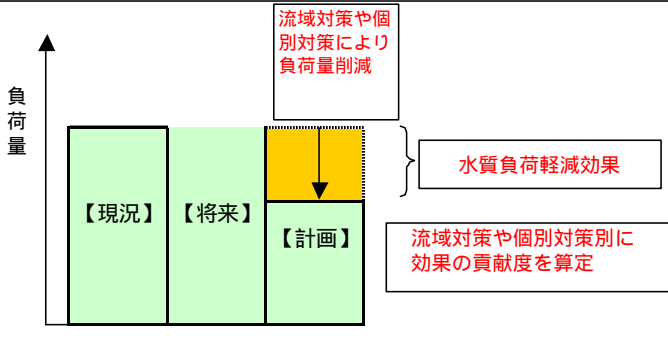


図 2-4-9 窒素、リンフロー図のイメージ