

II-161

河道網モデルを用いた釧路湿原への流入土砂量の推定

北海道大学工学部	学 生 員	佐藤健彦
佐藤工業株式会社	正 会 員	山本 徹
北海道大学工学部	フェロー会員	黒木幹男
北海道大学工学部	フェロー会員	板倉忠興

1. はじめに

原始の姿をとどめる釧路湿原は特別天然記念物に指定されたタンチョウをはじめ、貴重な動植物の生息地、飛来地として有名である。ラムサール条約により国際的な保護の手が差し伸べられるとともに、昭和 62 年には国立公園にも指定されている。

その釧路湿原が、今日乾燥化の傾向にあるといわれている。地下水位の低下のためといわれているが、原因は定かでない。そこで、本研究では乾燥化の原因として釧路湿原に流れ込む河川から供給される土砂を考えることにする。

2. 現状

釧路湿原の乾燥化の様子は湿原内の植生の分布の変化から見られる。植生の分布の変化から見られた乾燥化の様子は湿原の東側と西側に分けて考えると、西側のほうが東側よりも乾燥化が進んでいるように見られる。このことから、湿原への流入土砂量は東側よりも西側のほうが多いと考えられる。ここで、湿原の東側に流れ込む河川は、幌呂川、雪裡川、ツルハシナイ川、久著呂川であり、西側に流れ込む河川は、コッタロ川、ヌマオロ川、釧路川、シラルトロエトロ川である。

3. 河道網モデルの適用

(1) 釧路湿原

釧路湿原は北海道東部に位置する北海道最大の湿原である。釧路湿原には数多くの河川が流れ込んでいる。本研究では釧路湿原の対象とする範囲に流れ込む河川を対象とする。その河川は表-1 に示すとおりである。図-1 は釧路湿原に流れ込む全ての河川のメッシュ図である。1 メッシュは約 1 km² で総メッシュ数 1434、総外部リンク 434 である。各河川ごとのメッシュ図情報は表-1 に示す。これを見ると、全河川の総面積の半分以上を釧路湿原が占めていることがわかる。

表-1 各河川メッシュ図情報

河川名	メッシュ数	外部リンク
幌呂川	133	43
雪裡川	177	44
ツルハシナイ川	24	9
久著呂川	103	26
コッタロ川	34	9
ヌマオロ川	78	19
シラルトロエトロ川	75	24
釧路川	750	260

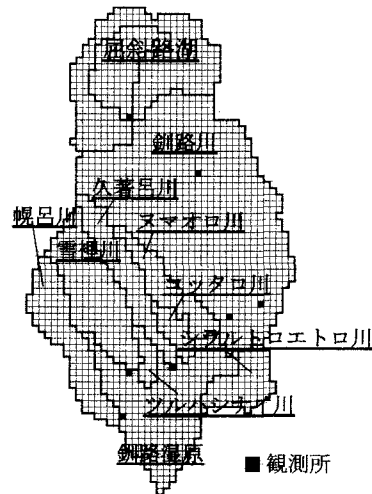


図-1 釧路湿原流域メッシュ図

キーワード：河道網、釧路湿原

〒060-0813 札幌市北区北 13 条西 8 丁目 北海道大学大学院工学研究科河川水資源分野 Tel 011-706-6190

(2) 流量・流砂量

流れの運動方程式、流れの抵抗則式、平行横断河床掃流式、流砂の連続式、流砂量式から河床勾配を流量と流砂量の関数として表すことができ、単位河道の上流端、下流端の座標と河床勾配が与えられると、砂量、流砂量は外部リンク流入流量 $[Q_U]_i$ で表すことができるということは山本らにより示された¹⁾。その式は(1)式、(2)式により表される。

$$\text{sum}Q = 80.55 \times [Q_U]_i \quad (1)$$

$\text{sum}Q$: 年最大流量、 $\text{sum}Q_B$: 総流入流砂量、

$$\text{sum}Q_B = 0.02 \times [Q_U]_i \quad (2)$$

$[Q_U]_i$: 外部リンク流入流量、係数：雪裡川のもの

年最大流量²⁾は各河川下流端にある流量観測所のデータから与えることができ、(1)式より $[Q_U]_i$ が求まる。(1)式より求められた $[Q_U]_i$ を(2)式に代入することによって総流入土砂量 $\text{sum}Q_B$ が求まる。

雪裡川の場合を例としてあげると、雪裡川下流端での年間最大流量 $\text{sum}Q$ は $105.59 \text{ m}^3/\text{sec}$ であり、(1)式から $[Q_U]_i$ が1.31と求まる。さらに、(2)式から総流入土砂量 $\text{sum}Q_B$ が $0.03 \text{ m}^3/\text{sec}$ と求まる。他の河川についての年間最大流量は表-2に示すとおりであり、他の河川についても雪裡川同様の計算を行う。

この結果を年生産土砂量に換算する。各河川における月最大雨量と日最大雨量³⁾をその河川付近にある観測所のデータからティーセン法により求める。月最大雨量と日最大雨量は1986年～1996年まで、過去11年分の雨量データの平均値である。両者の比から継続時間と雨量継続時間の関係のグラフ⁴⁾を用い、見かけの継続時間 T を求め、これを総流入流砂量 $\text{sum}Q_B$ に乗ずることにより年生産土砂量を求めることができる。

4. 結果

釧路湿原に流れ込むすべての河川に河道網理論を適用し計算した結果を図-2に示す。グラフは左側から順に西部にある河川から並べてある。

前述したように釧路湿原では東部において、より乾燥化が顕著に見られる。したがって、単純に考えると釧路湿原への総流入土砂量は西部の河川より東部の河川からの方が多くなるように思われるが計算結果はそうはいかなかった。

ここまでに考えてきた流入土砂量というのは掃流砂のみを対象としており、浮遊砂は考慮されていない。実際、本研究において対象としている河川は勾配が非常に緩やかであり、これらの河川からは掃流砂よりも浮遊砂の方が多く出ると考えられる。したがって、この方法のみでは釧路湿原の乾燥化を説明することができず、浮遊砂も考慮に入れなければならないことがわかった。今後は浮遊砂も考慮に入れ研究していく必要がある。

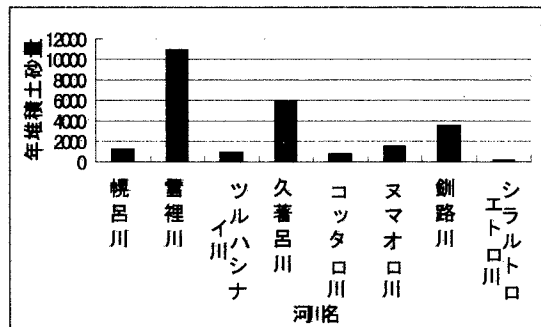


図-2 年流入土砂量

5. 参考文献

- 1) 山本徹、黒木幹男、板倉忠興：流域特性分布を考慮した河道網理論とその適用、土木学会北海道支部論文報告集、1998
- 2) 北海道開発局釧路開発建設部：流量データ
- 3) 財団法人日本気象協会北海道本部：気象年報（1986～1996）
- 4) 萩野涼子、堀江克也、山本徹、黒木幹男、板倉忠興：河道網モデルを用いた年平均ダム堆砂量の推定、土木学会北海道支部論文報告集、1999