

# ハンノキ林からヨシ類の湿原への変化メカニズム - 釧路湿原での研究事例 -

Mechanism that changes from alder forest to mire of reeds. -Research case in Kushiro Mire.-

(財)北海道河川防災研究センター 正会員 住友慶三 (Keizo Sumitomo)  
 (財)北海道河川防災研究センター 非会員 広野正志 (Masashi Hirono)  
 北海道開発局釧路開発建設部治水課 非会員 吉村俊彦 (Toshihiko Yoshimura)  
 応用地質株式会社札幌支社 非会員 佐藤謙司 (Kenji Satoh)

## 1. はじめに

釧路湿原は、我が国を代表する傑出した自然環境の一つで、野生生物の重要な生息・生育の場となっている。また、人間にとっても水がめとしての保水・浄化機能、洪水調節機能、地域気候を緩和する機能など重要な価値や機能を有しており、将来にわたって保全すべき貴重な財産である。しかし、近年、流域の経済活動の拡大に伴い湿原面積が著しく減少し、湿原植生もヨシやスゲ類からハンノキ林に急激に変化してきている。<sup>1)</sup>

湿原は、長い年月をかけて少しずつ変化し、やがて低平地化する。しかし、近年みられるような変化は、湿原本来の自然の変化とは大きく異なると考えられる。

この状況を受け、釧路湿原では、急速な悪化が進む以前の国際的に価値が認められたラムサール条約登録(1980年)前のような湿原環境を取り戻すべく、様々な取り組みが進められている。湿原植生の再生もその取り組みの一つであるが、ハンノキ林から以前のヨシやスゲ類の湿原に再生する手法は今のところ確立されていない。その手法確立の一助とするため、本研究に着手した。

## 2. 課題と検討方針

釧路湿原では、植生分布、動植物相、地下水位、湿原への土砂や栄養塩類の流入状況などに関する多くの調査・研究事例が報告されており、これまでに蓄積された情報量は多い。しかし、その広さと立ち入ることの困難さなどから、情報量は場所により異なる。

現状では、湿原全体を対象に同一水準の詳細な情報に基づいて検討することはできず、情報量の場所による差異は今後も残ると考えられる。そこで、

- ・ ハンノキ林が拡大している範囲でスポット的にヨシ類の湿原が残っている範囲
- ・ 過去にハンノキ林からヨシ類の湿原に変化した範囲に着目し、その周辺の既往資料および現地調査結果を分析した。この結果から、ハンノキ林からヨシ類の湿原への変化メカニズムを分析した。

## 3. 釧路湿原の面積・植生の変化状況と考えられる原因

釧路湿原は、1980年に日本ではじめてラムサール条約登録湿地に指定された日本最大の湿原である。その面積の約8割がヨシやハンノキが生育する低層湿原で、残りはヌマガヤやヤチヤナギを主とする中間湿原とミズゴケを主とする高層湿原が占めている<sup>2)</sup>。

釧路開発建設部では、湿原植生の変化を把握するため、

既往の航空垂直写真やランドサット等で撮影された衛星画像を用いて釧路湿原の植生図を作成している。釧路湿原全域の植生図を作成するためには、その範囲を撮影した画像が必要になることから、植生図を作成できる年代は限られる。これまでに作成したものは、1947年、1977年、1996年および2004年の植生図である。

ラムサール条約に登録される直前(1977年)と現在(2004年)の釧路湿原の植生図を比較すると、

- ・ 湿原面積は2割強減少(約225km<sup>2</sup> 約176km<sup>2</sup>)
- ・ ヨシ群落は5割強減少(約196km<sup>2</sup> 約94km<sup>2</sup>)
- ・ ハンノキ林は3倍弱増加(約29km<sup>2</sup> 約81km<sup>2</sup>)

といった急激な変化が認められる(図3-1)。

釧路川流域では、1940年代後半から食糧不足の解消や農産物の安定供給を目的とした農地開発が行われるとともに、市街地化が進んだ(以下、流域開発と称す)。

湿原面積減少の最大の原因としては、湿原の農地や宅地への開発が挙げられる。

ヨシ類からハンノキ林への植生変化の原因としては、湿原の乾燥化が挙げられる。その要因としては、

- ・ 流域開発の拡大に伴う湿原流入負荷の増加
- ・ 河川の明渠排水路化、周辺での排水路網整備による地下水位の低下

が挙げられ、影響は比較的大きいと考えられる。

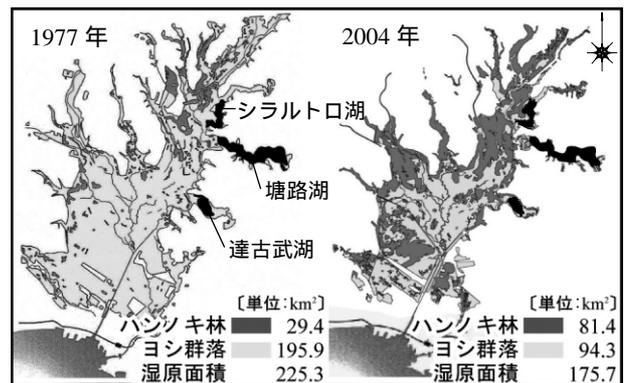


図 3-1 釧路湿原の植生図 1977 年<sup>1)</sup>と 2004 年<sup>3)</sup>の比較

## 4. ヨシ類の湿原の成立条件に関する仮説

釧路湿原の植生変化状況を見ると、湿原縁部部から中心部に向かってハンノキ林の範囲が拡大している。一方で、ハンノキ林が拡大している範囲でスポット的にヨシ類の湿原が残っている箇所も見られる。

現在もヨシ類が生育し、ハンノキの侵入が見られない理由として、

ハンノキが生育できる基盤が無い  
 地下水位が高くハンノキが生育できない  
 湿原流入負荷等の影響が植生変化という形態ではまだあらわれていない

といったことが考えられる。ここでは、上記とについて以下で考察する。上記は、場所ごとの影響の程度を判断する情報が少ないため、今後の検討課題とした。

#### 4.1 ハンノキの生育基盤に関する考察

湿原内では、水面から頂部が出ているヤチボウズの上に生育しているハンノキをしばしば見る(写真 4-1)。この状況から、ハンノキは根を張れる最小限の立地があれば生育することができると判断できる。

図 4-1 は、1923 年の湿原内の沼の位置と、2004 年の植生図を比較したものである。これを見ると、1923 年に沼であった場所は、現在もヨシ類の生育地になっていることが分かる。特に着目したのは図 4-1 の(a)の範囲で、周辺一帯がハンノキ林になっているにも係らず、沼であった範囲は現在もヨシ類の生育地になっている。

以上のことから、沼の上に浮島状にヨシ類が生育しているような場所では、ハンノキは最小限の立地すら確保できないため、侵入することができないと判断できる。

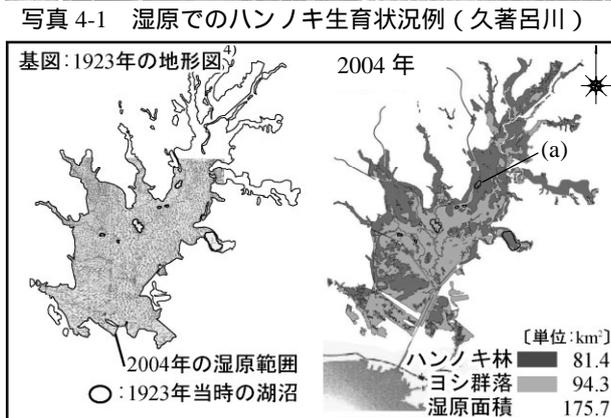


図 4-1 1923 年の沼の位置と 2004 年植生図の比較

#### 4.2 地下水流動とヨシ類生育地の関係に関する仮説

図 4-2 は、2004 年に年間を通じて地下水位の毎時データを観測した観測施設の位置図と、その観測結果に基づいて作成した 2004 年の年平均地下水水位コンター図である(基図は 2004 年の植生図)。

このコンター図を見ると、釧路湿原に釧路川や久著呂

川、雪裡川や幌呂川が流入している付近では、コンターが河川の流下方向に凹形状になっていることが分かる。これは、この範囲では地下水が河川を涵養していることを示し、また、凹の方向に地下水が流動していることを示すものである(図 4-2 右図)。

2004 年の植生図において、ハンノキ林が拡大している範囲でスポット的にヨシ類の湿原が残っている部分に着目すると、上流から流れてくる地下水を包み込むような河道形状となっている箇所がいくつか見られる(図 4-2 の(b)~(e))。

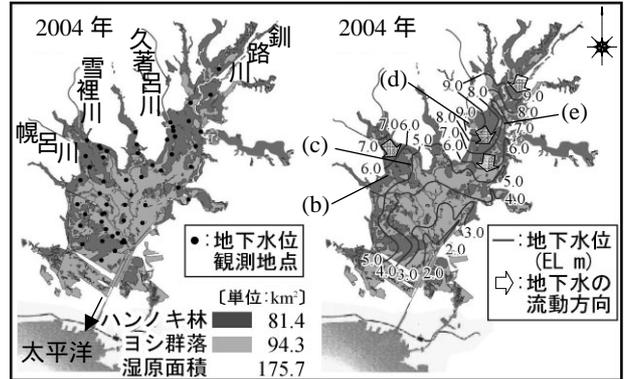


図 4-2 2004 年の地下水水位コンター図と植生図の比較

上述の現状を踏まえて、次の仮説を立てた。

河川により運搬された土砂が河道および河岸に堆積。自然堤防の発達に伴う荷重増加により下位の泥炭が圧密され、透水係数が低下して地下水の流れが阻害。上流から流れてくる地下水を包み込むような河道形状になっている箇所では地下水が貯留。以上により、周囲の泥炭地より地下水水位が高い水準で維持される範囲が生じ、その範囲でヨシ類の湿原が維持された(図 4-3)。

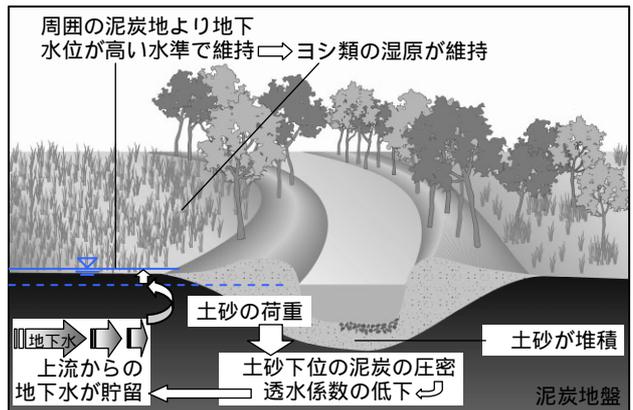


図 4-3 地下水流動とヨシ類生育地の関係 (仮説)

#### 5. ハンノキ林からヨシ類の湿原への変化メカニズム

筆者の釧路湿原における主要な調査フィールドの 1 つに久著呂川がある。久著呂川の湿原流入部には、久著呂川の旧川と現河道に囲まれた場所があり、そこはヨシ類の湿原となっている(図 4-2 の(d))。

本研究ではこの場所に着目し、当地区の変遷と現状を踏まえ、堆積している泥炭の性状から上述の「地下水流動とヨシ類生育地の関係」に関する仮説の検証を行った。

5.1 久著呂川湿原流入部の変遷

久著呂川の現河道は、1966年～1980年に行われた明渠排水事業で掘削されたものである。過去に撮影された空中垂直写真から当地区の変遷を辿った(図5-1)。

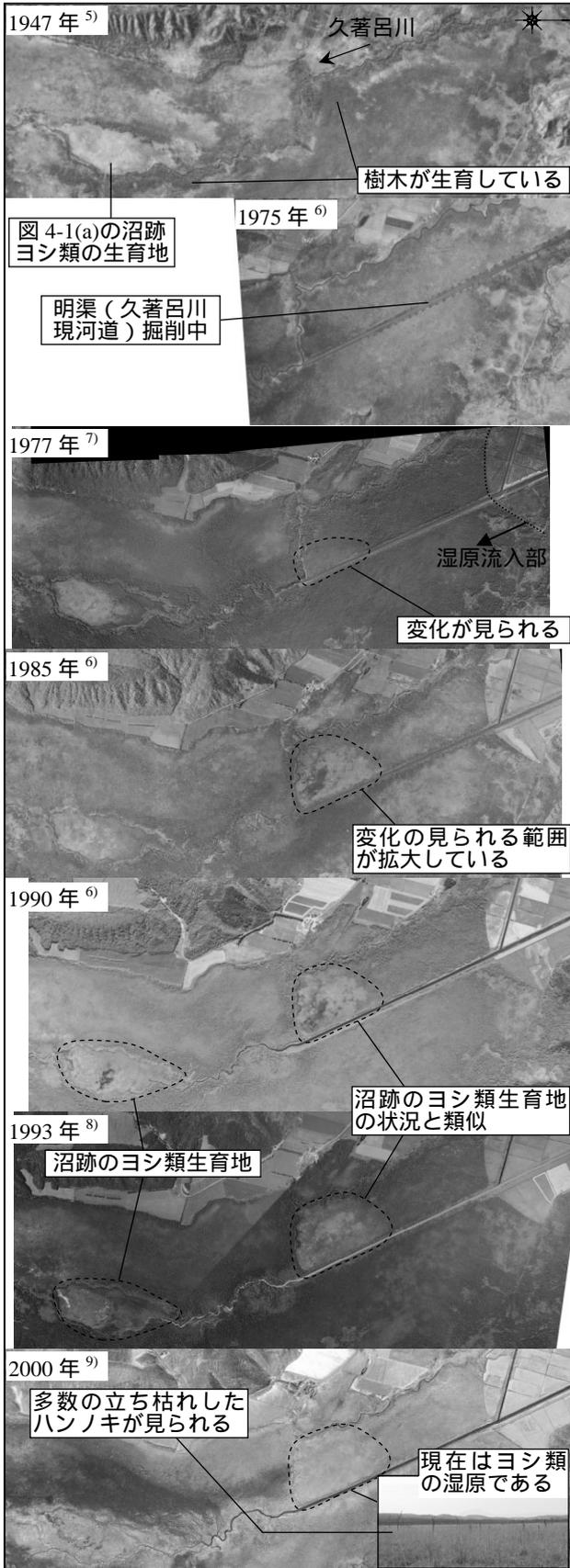


図5-1 垂直写真で見える久著呂川湿原流入部の変遷

図5-1の垂直写真に見られる特徴を次に示す。

- ・ 流域開発が拡大する以前の1947年は、ヨシ類の湿原が広がっているが、現在旧川と現河道に囲まれている範囲や河川沿いには樹木が生育していた。
- ・ 現河道掘削後数年が経過した1977年は、旧川と現河道に囲まれた範囲の最下部で変化が見られる。
- ・ 1985年～1993年は、旧川と現河道に囲まれた範囲の変化が進み、過去に沼からヨシ類の湿原に変化した範囲(図4-1(a))と類似した状況に変化している。
- ・ 現在、旧川と現河道に囲まれた範囲はヨシ類の湿原になっている(図5-1の2000年の写真)。多数の立ち枯れたハンノキが、ここが以前樹林であったことを物語っている。

5.2 久著呂川湿原流入部の水位分布と泥炭の性状

明渠排水事業で掘削された久著呂川現河道の掘削残土は、現河道の右岸側に残置(置土)された。地形を観察すると、現在もその形跡が認められる。

筆者は、久著呂川湿原流入部で土砂の堆積実態を把握するための調査(図5-2)を実施した経験がある<sup>10)</sup>。この調査では、堆積物の性状を把握するために、オーガーボーリングで採取した試料を用いて土の含水比試験および強熱減量試験等を実施した。特に図5-2のA-A'、B-B'、C-C'測線では、上述した右岸の置土箇所でも調査を実施した(図5-3)。

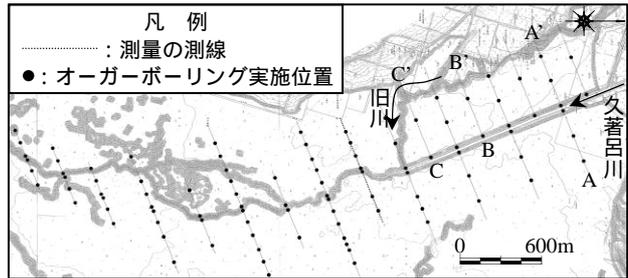


図5-2 久著呂川湿原流入部 土砂堆積実態調査位置図

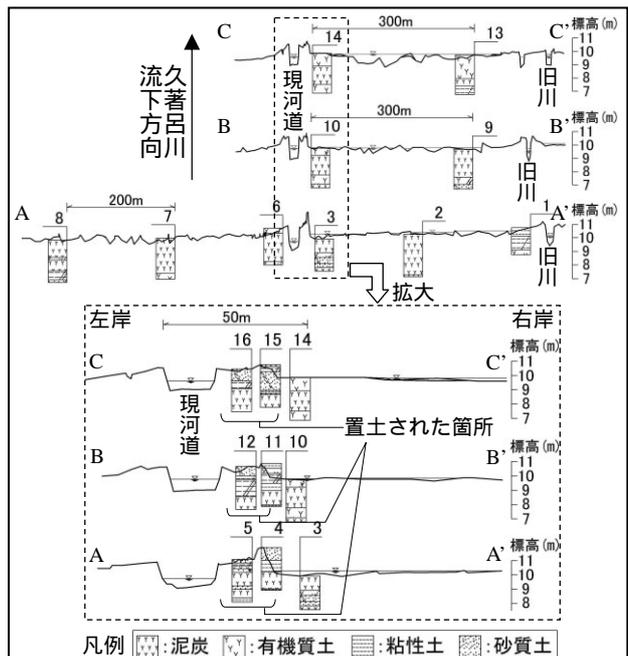


図5-3 地質調査結果(代表例)

(1) 久著呂川湿原流入部の水位分布状況

図 5-3 において、久著呂川の水位と、旧川と現河道に囲まれた範囲の水位を比較すると、後者の水位の方が A-A'測線では 54cm、B-B'測線では 8cm、C-C'測線では 20cm 高かった。また、これら測線の久著呂川左右岸の湿原の水位を比較すると、

- ・ 右岸側の水位は左岸側より高かった
- ・ 右岸側の水位は地表より高い位置に分布していた
- ・ 左岸側では地表上では水位は確認されなかったという特徴が見られた。

釧路開発建設部は、2005 年に航空写真測量を実施し、2メートルメッシュのデジタルマッピングデータ（以下、DMD）を取得した（図 5-4）。これを見ると、湿原内の細流が現河道に寸断されていることが分かる。現河道の掘削および掘削残土の置土が水の流れ方を変化させ、右岸側に地下水が貯留される状況をつくったことを裏付ける痕跡であると考えられる。

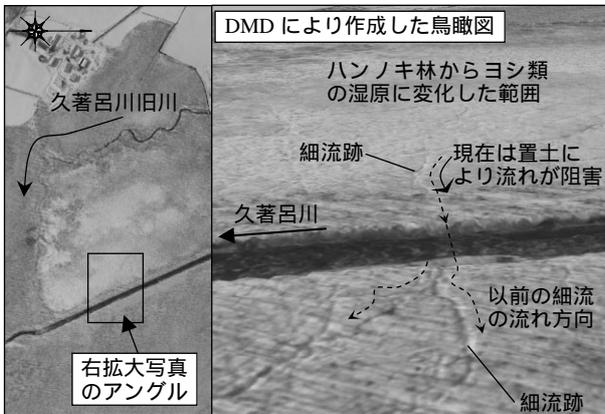


図 5-4 久著呂川現河道付近の微地形（細流跡）<sup>11)</sup>

(2) 久著呂川湿原流入部に堆積している泥炭の性状

図 5-5 は、置土下位の泥炭（図 5-3 の No.4,11,15 地点の下層泥炭）と、周辺の明瞭な土砂堆積が認められなかった地点の泥炭について、自然含水比と強熱減量比の関係を整理した結果である。

一般に土の圧密は、粘性土地盤に荷重が加わり間隙水が排水されることによって生じる現象である。図 5-5 を見ると、置土下位の泥炭は、周辺の泥炭より相対的に自然含水比が低いことが分かる。これは、置土下位の泥炭が圧密作用を受けたことを示していると考えられる。

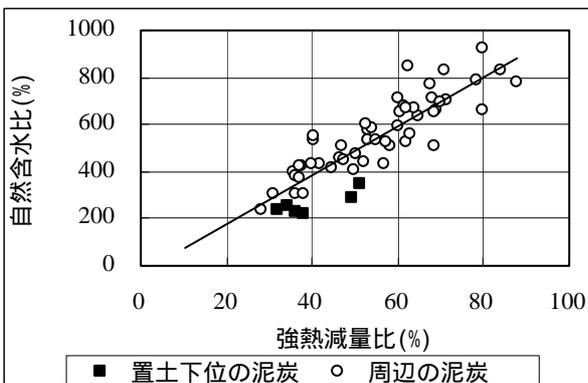


図 5-5 久著呂川湿原流入部に堆積している泥炭の自然含水比と強熱減量比の関係

5.3 ヨシ類湿原への変化メカニズムの分析結果

久著呂川湿原流入部で生じた植生変化について、上述した当地区の変遷、水位分布および泥炭の性状を踏まえて以下のように分析し、その内容を図 5-6 にまとめた。

久著呂川の旧川では自然堤防が形成された。その後、現河道が掘削され、掘削残土が右岸に残置された。旧川の自然堤防および現河道右岸の置土の荷重により下位の泥炭が圧密され（図 5-5）、透水係数が低下して地下水の流れが阻害された。旧川と現河道に囲まれた範囲に上流から流れてきた地下水が貯留された（図 5-4）。旧川と現河道に囲まれた範囲の地下水位が周囲の泥炭地より高い水準で維持され（図 5-3）、ハンノキ林からヨシ類の湿原に変化した。

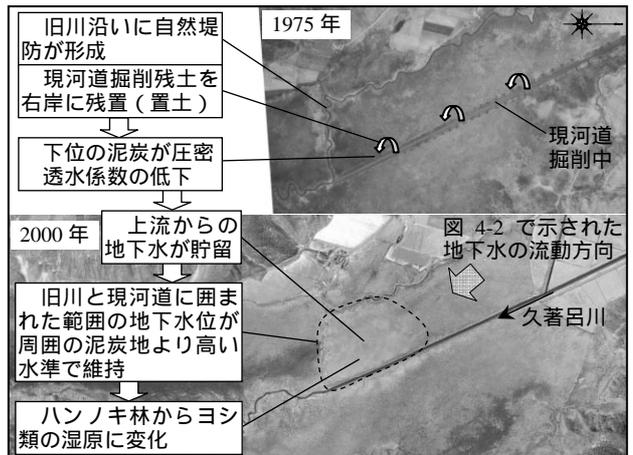


図 5-6 久著呂川湿原流入部でハンノキ林からヨシ類の湿原に変化したメカニズム（分析結果）

6. おわりに

現地調査結果および現地状況から、ハンノキ林からヨシ類の湿原への変化メカニズムを分析した。今後、植生変化を生じた箇所の物理環境の定量把握が課題となるが、この変化は、恐らく土木技術により再現可能だと考える。自然再生に対する関心が高まる中で、土木技術者は一層広範、かつ重要な役割を担うことになる。

参考文献

- 1) 釧路湿原の河川環境保全に関する検討委員会：釧路湿原の河川環境保全に関する提言,pp.1,2001.
- 2) 環境省：日本のラムサール条約湿地,pp.34,2005.
- 3) 国土交通省北海道開発局釧路開発建設部治水課,2006.
- 4) 国土地理院 5 万分の 1 地形図「大楽毛」,1923.を改変
- 5) 米軍撮影垂直写真,1947.を改変
- 6) 北海道庁撮影垂直写真,1975.,1985.,1990.を改変
- 7) 国土地理院撮影垂直写真,1977.を改変
- 8) 北海道 CMC 株式会社撮影垂直写真,1993.を改変
- 9) 国土交通省北海道開発局釧路開発建設部治水課撮影垂直写真,2000.を改変
- 10) 住友慶三、新庄興、水垣滋、中村太士、吉村俊彦、吉田浩：釧路湿原に堆積している土砂の堆積年代推定事例,平成 18 年度土木学会北海道支部論文報告集.
- 11) 国土交通省北海道開発局釧路開発建設部治水課,2005.