

釧路湿原の久著呂川下流における ハンノキ林の消長とその要因について

PREVALENCE OF ALDER FORESTS IN THE LOWER REACHES OF THE
KUCHORO RIVER IN KUSHIRO MARSH

矢野 雅昭¹・村上 泰啓²・加藤 道生³

Masaaki YANO, Yasuhiro MURAKAMI and Michio KATOU

¹正会員 (独) 土木研究所 寒地土木研究所 道東支所 (〒085-0014 釧路市末広町10丁目1番6)

²正会員 (独) 土木研究所 寒地土木研究所 寒地河川チーム (〒062-7602 札幌市豊平区平岸1条3丁目)

³非会員 (独) 土木研究所 寒地土木研究所 道東支所 (〒085-0014 釧路市末広町10丁目1番6)

Kushiro Mire is designated wetland under the Ramsar convention and a national park. It is the largest area of its kind in Japan, and has a valuable natural environment. However, environmental changes have been problematic in some parts of the marsh in recent years. For example, a decrease in the groundwater level and the inflow of sediment from influent rivers have caused drying and invasion by alder forests around the marsh. Meanwhile, in some parts of the lower reaches of the Kuchoro River (a branch of the Kushiro River flowing through Kushiro Mire), alder forests have disappeared and been replaced by reed and sedge communities. This paper clarifies these changes through the interpretation of existing aerial photos, and presents the results of factor analysis based on hydrological, field survey and other data.

Key Words : Marsh vegetation, changes in the marsh, restoration of the marsh

1. はじめに

釧路湿原はラムサール条約登録湿地で、国立公園に指定された国内最大の湿原であり、絶滅危惧種のタンチョウ、イトウや準絶滅危惧種のエゾサンショウウオが生息するなど、貴重な自然環境を有していることが知られている。近年の釧路湿原においては、外的要因による乾燥化や流入河川からの土砂流入などの要因も相まって、ハンノキ林の侵入など、湿原特有の植生環境の変化が懸念されている。一方、近年の釧路湿原周辺で見られる、ヨシ・スゲ群落からハンノキ林への植生変化とは逆に、釧

路川支川の久著呂川下流では、ハンノキ林からヨシ・スゲ群落への植生変化が見られた領域がある(写真-1)。ここでは、久著呂川下流部における植生環境の変化を既存の航空写真から判読し、水文データ、現地調査資料からその原因について考察した。

2. 調査位置

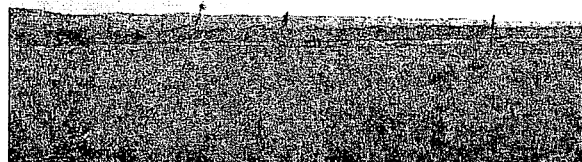


写真-1 調査箇所(ヨシ・スゲ群落の中に立ち枯れたハンノキが見られる。)

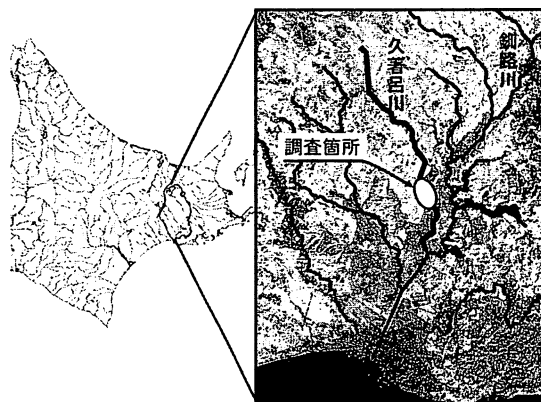


図-1 調査位置図

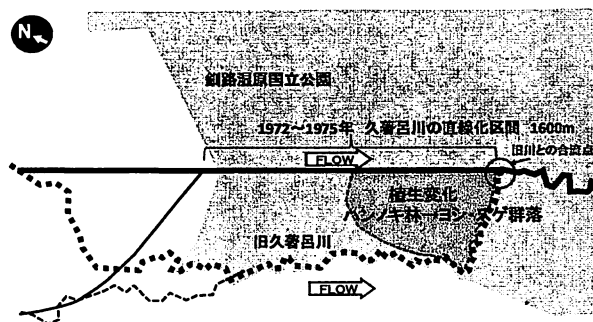


図-2 調査箇所拡大図

鉦路湿原に流れ込む鉦路川は、阿寒国立公園内の屈斜路湖から流れ出し、弟子屈原野を流れ、標茶町において鉦路湿原に入り、鉦路市を貫流し太平洋に注ぐ河川であり、久著呂川はその鉦路川の支川の一つである（図-1）。

ハンノキ林からヨシ・スゲ群落への植生の変化が見られた箇所は、久著呂川の湿原への流入点であり、1972年～1975年頃に実施された農地開発事業に伴う排水路整備により、久著呂川が湿原区間に入る箇所から約1,600mの区間において河道の直線化が行われた箇所である（図-2）。

3. 調査方法及び結果

(1) 航空写真判読による久著呂川下流部の変遷について

久著呂川の変遷を調べるため、経年変化が分かるように、航空写真を可能な限り入手（1947年～2007年の19年次）し、植生の変遷を目視による判読で調査した。

a) 久著呂川下流部の変遷について

旧川との合流点から上流約800m程度までの新河道右岸側区間（図-2）において、ハンノキ林からヨシ・スゲ群落へ植生変化が見られた。その箇所（以下「対象箇所」）の変遷について、1947年から現在に至るまで、航空写真から考察をしていきたい。

①1947年10月下旬の航空写真（写真-2）では、河川は自然蛇行しており、対象箇所は大部分が黒色（ハンノキ林、ハンノキ低木林）であり、対象箇所の上流部は一部、白色箇所（ヨシ・スゲ群落）が確認できる。

②1975年9月下旬の航空写真（写真-3）では、河道の直線化が行われ、対象箇所下流部の白色箇所（ヨシ・スゲ群落）の範囲が1947年と比べ範囲が大きくなっている。

③1977年9月下旬のカラー航空写真（写真-4）では、1975年同様に対象箇所下流部の植生がヨシ・スゲ群落であると見受けられるが、その範囲は1975年と比べ、若干範囲が小さくなっている。

④1980年9月下旬の航空写真（写真-5）では、対象箇所が広範囲に白色（ヨシ・スゲ群落）に変化してきていることが確認される。

⑤1985年10月中旬の航空写真（写真-6）では、対象箇所

の中央に島状に黒色部分（ハンノキ林、ハンノキ低木林）があるが、その周りは白色（ヨシ・スゲ群落）が鮮明になってきていることが確認される。

⑥1992年10月上旬の航空写真（写真-7）では、対象箇所の中央部の黒色部分（ハンノキ林、ハンノキ低木林）が縮小して、白色箇所（ヨシ・スゲ群落）が拡大している。

⑦2000年11月中旬の航空写真（写真-8）では、対象箇所の中央部の黒色部分（ハンノキ林、ハンノキ低木林）が無くなっている。

⑧2007年10月上旬の航空写真（写真-9）では、2000年11月中旬の状況と大きく変化がないことが確認できる。

なお、モノクロ航空写真において、白色箇所をヨシ・スゲ群落、黒色部分をハンノキ林、ハンノキ低木林と判断した根拠は、時期の近い2000年11月中旬のモノクロ航空写真（写真-8）と2002年に現地調査を基に作成された植生区分図（図-3）を見比べると、モノクロ航空写真の白色箇所はヨシ・スゲ群落であり、黒色部分はハンノキ林、ハンノキ低木林であることによる。

また、航空写真の判読に秋期のものを使用した理由は、春期、夏期に撮影された航空写真はヨシ・スゲ群落とハンノキ林との色の濃さが同程度であり、判別が難しいが、秋期はヨシ・スゲ群落が先に枯れて白色となり、ハンノキ林、ハンノキ低木林は濃い緑として残り、色の濃淡でヨシ・スゲ群落とハンノキ林を区別しやすいことによる。

航空写真を順次見比べていくと、1947年から2007年の期間に、対象箇所の植生がハンノキ林からヨシ・スゲ群落に変化したことが確認できた。また、航空写真を年次別に対比していくと、対象箇所の植生変化の兆しが現れたのは、1980年前後であると考えられ、徐々にハンノキ林からヨシ・スゲ群落に変化していったと考えられる。

b) 久著呂川の旧川との合流部について

久著呂川の対象箇所における地形変化として、前述した、河道の直線化がある。また、航空写真解析により得られた3次元地形図により、旧川合流部が2005年時点で閉塞していることが確認された（写真-10）。

旧川合流部の閉塞箇所について、1977年の航空写真（写真-11）を見ると、旧川は新川（現久著呂川本川）に合流していることが確認できるが、1979年になると旧川合流部は狭まってきていることが確認でき、また1980年には閉塞していることが確認された。1979年と1980年の航空写真を見比べると1980年では合流部下流の河道形状が若干整正されているように見えることから、1980年に河道整正のため工事用道路が新川（現久著呂川本川）右岸に設置され、その時に旧川が閉塞したことも考えられる。

(2) 地形変化と地下水位についての考察について

航空写真判読により、植生変化は1980年前後に起こったことが分かり、地形変化としては、1972年から1975年に行われた久著呂川の直線化。1980年頃に起きた旧川の

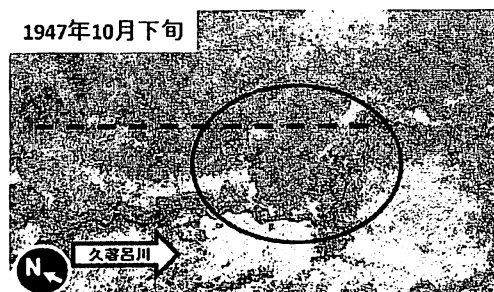


写真-2 久著呂川 (米軍撮影)

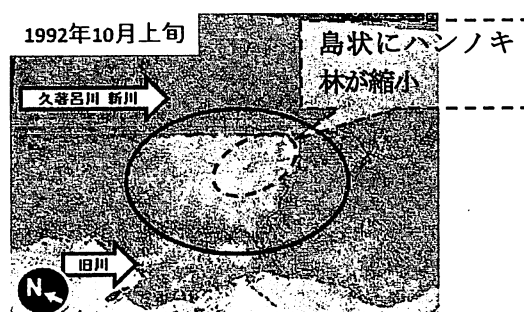


写真-7 久著呂川 (釧路開発建設部撮影)

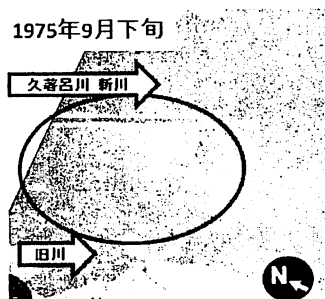


写真-3 久著呂川 (国土地理院撮影)

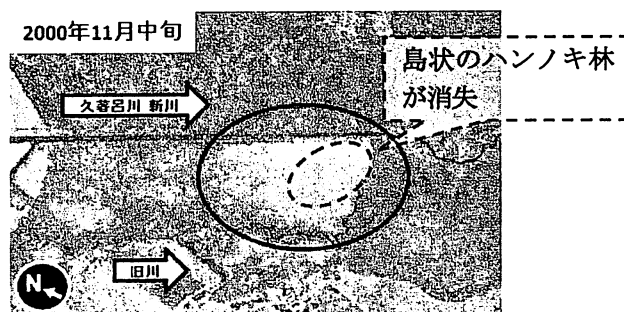


写真-8 久著呂川 (国土地理院撮影)

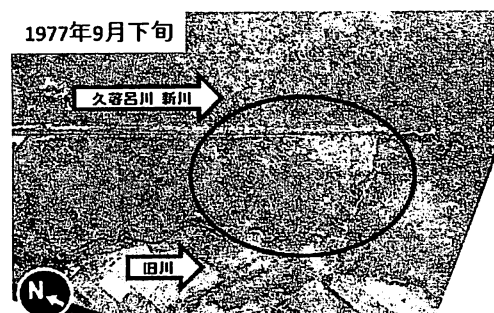


写真-4 久著呂川 (国土地理院撮影)

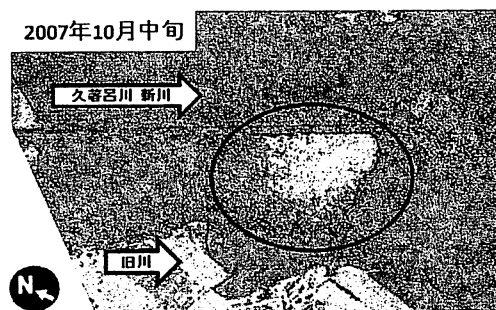


写真-9 久著呂川 (釧路開発建設部撮影)

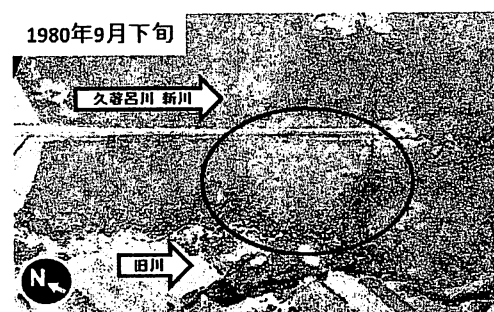


写真-5 久著呂川 (林野庁撮影)

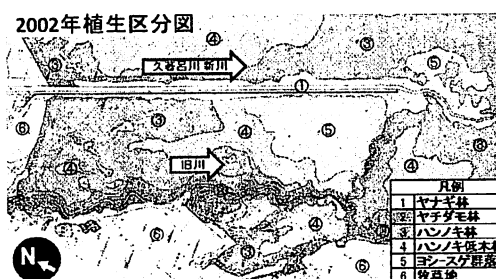


図-3 久著呂川植生区分図 (釧路開発建設部)

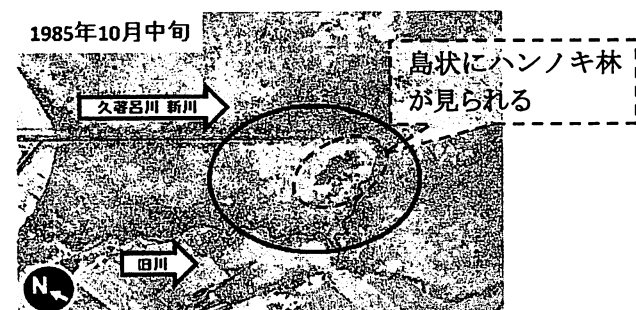


写真-6 久著呂川 (林野庁撮影)

閉塞が挙げられる。図-4の地形図（航空写真解析により得られた3次元地形図）の中に、ハンノキ林からヨシ・スゲ群落に変化した領域外縁付近の等高線（標高10.5m）を描いてある。これを見ると、ハンノキ林からヨシ・スゲ群落に変化した領域は、標高10.5mの等高線に囲まれたような形状をしていることが読み取れる。対象箇所の地下水の挙動は今後数値計算などにより検証が必要と考えるが、久著呂川の直線化により、水が溜まりやすく、排水されにくい状態になったものと考えられる。図-5に示す対象箇所内の地下水位観測地点の2地点（No.

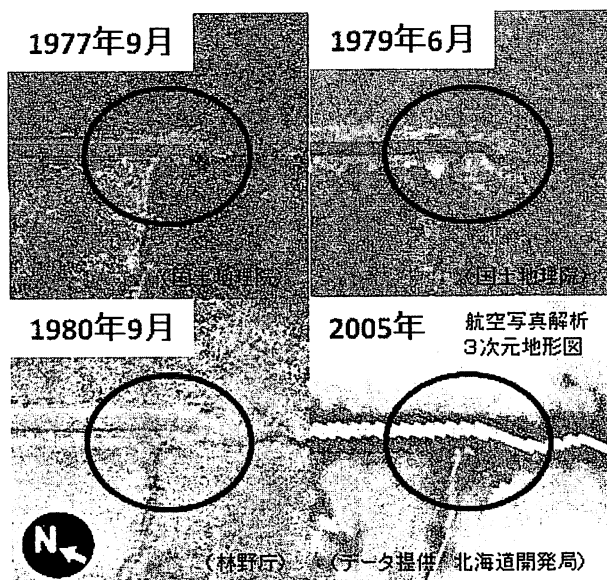


写真-10 久著呂川旧川合流部（拡大）

6903地点とNo. 7803地点）について、近年観測された地下水位を見ると、図-6のとおりほぼ同じ水位で同様の挙動を示している。しかし対象箇所から僅かに下流に外れた、ほぼ同じ地盤高のNo. 7802地点の地下水位をみると、地下水位は対象箇所の2地点と比べて低く、地下水位の変動傾向は異なる。このことから対象箇所の2地点（No. 6903地点とNo. 7803地点）は地形上の条件から、連続した水位を持っていること推測され、一度溜まった水は排水されにくく、水位が下降しづらいと考えられる。また、洪水時においては、対象箇所に新川（現久著呂川本川）や旧川からの氾濫水が流れ込み、旧川の合流部の閉塞により、対象箇所の氾濫頻度が増加したものと考えられる。

久著呂川上流河道からの土砂移動の影響もあり、対象区間直線部の河床高は1975年～1985年の約10年間で約1.25m上昇したことが分かる（図-7）。その後、±0.25m程度の河床高の変動を繰り返しているが、概ね安定している。このことから、河川の直線化が行われた1975年頃に、新水路の掘削により河川水位が低下し、周囲の地下水の動水勾配が急になり、地下水位が低下し始め、その後、1985年頃まで土砂堆積により河床高と河川水位が上昇し、動水勾配が緩くなり、河道周辺の地下水位が上昇していったことが考えられる。

これらの要因により、1980年頃から1985年頃に対象地区の地下水位の上昇が起きたことが推定される。

(3) 地下水位と植生の関係について

平成12年9月から平成15年5月までの期間において、北海道開発局釧路開発建設部により雪裡樋門箇所で湛水を行い、堤内地を冠水させ、植生への影響を確認する試験を行った¹⁾。この結果、地下水位を上げハンノキの基部が冠水されることにより、ハンノキの成長に支障が出ることが分かっている。

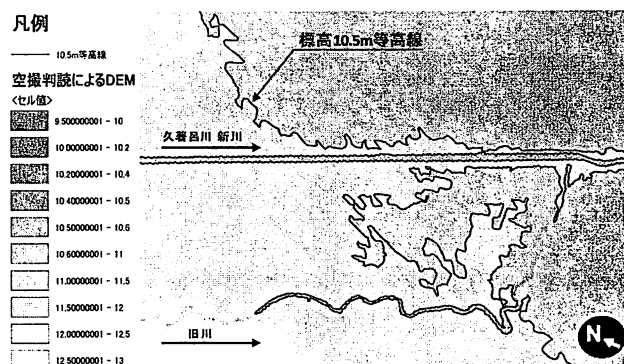


図-4 航空写真解析より得られた3次元地形図（2005年）
（データ提供/北海道開発局）

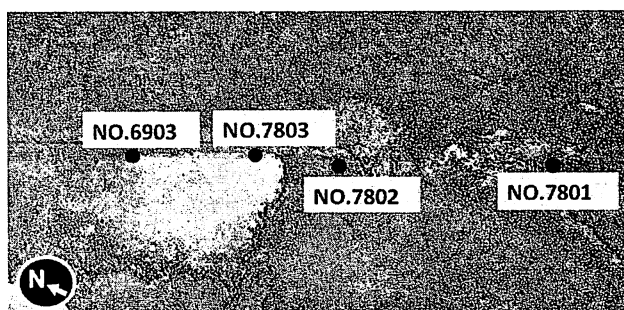


図-5 対象箇所及び近傍の地下水位観測位置
●：地下水位観測位置

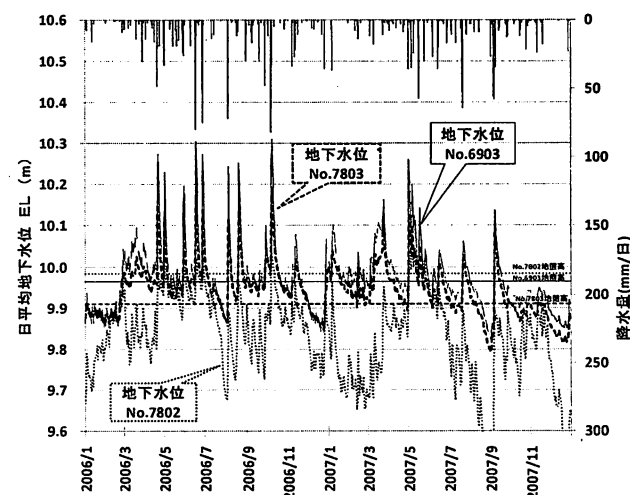
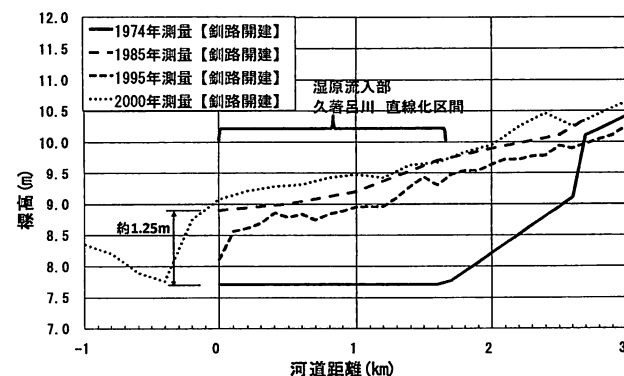


図-6 対象箇所及び近傍の地下水位の経年変化



※旧川との合流部を0kmとして、プラス方向が上流
図-7 久著呂川下流部の河床縦断経年変化

釧路湿原内における、自然環境下の地下水位と植生の関係を調べるため、釧路開発建設部が設置した地下水位観測地点より、選定した39地点の2004年から2007年の4月から11月の期間の観測データを使用し、横軸に全期間の地盤高(GL)からの平均地下水位をとり、縦軸に平均水位変動高として、全期間の平均地下水位と各日平均地下水位の差(偏差)の絶対値を平均したものを取りグラフを作成した。そして、2004年の航空写真及び地下水位台帳の地下水位計設置時の写真(例 写真-11)から、各地下水位観測地点の植生を判読して、グラフに反映した(図-8)。

これを見ると、現状の対象箇所の平均地下水位や水位変動高などの地下水位環境は、ハンノキ林の分布範囲内であると考えられる。

ハンノキは冠水による根の酸欠に対して、水面付近の幹の肥大化や不定根の発生により対応し、根元から新たな幹を発生させる(萌芽)ことにより個体維持を行うことが知られている²⁾。そのことから、ハンノキはその生息箇所の地下水位環境に合った根や幹を形成していると考えられる。

立ち枯れしたハンノキ林の状況を確認するため、平成20年12月に対象箇所の現地確認を行った。その結果、対象箇所内では立ち枯れしたハンノキと、稚樹を含む低木の生存しているハンノキが見られた。生存しているハンノキの根元を見ると、10~30cm程度の小高い基部の上に生育している状況が確認され(写真-12)、立ち枯れしたハンノキ林ではそれが確認できなかった(写真-13)。生存しているハンノキの根元の小高い基部は、ヤチボウズ等により形成された小高い凸地、もしくはハンノキの体の一部か、根本に植物片が堆積したものだと推測される。

立ち枯れしているハンノキは小高い基部の上に無く、過去の低い地下水位に適応し、生存しているハンノキは、新たな高い地下水位に適応可能な、小高い基部の上に生育しているものと考えられる。

平成21年2月に釧路湿原内の5箇所の地下水位計設置地点において、ハンノキ林の樹高、樹径、萌芽本数、基部高について簡単な計測を行った。そして、地盤高(GL)からの平均地下水位から基部高を差し引いた値を、「基部下端からの平均地下水位」として、樹高、樹径、萌芽数に対しての関係を調べた。また、対比のため「地盤高(GL)からの平均地下水位」との関係についても同様に調べた(図-9, 10, 11)。その結果、「基部下端からの平均地下水位」が高くなるほど、樹高、樹径が小さくなる傾向が見られ、「地盤高(GL)からの平均地下水位」との傾向より相関性が高くなった。萌芽数ではこの傾向は見られなかったが、ハンノキは平均地下水位が高い箇所でも、小高い基部の上に生息することによって、高い地下水位の影響を回避していることが考えられる。しかし、5地点と計測データが少ないことや、ミズゴケが優先す

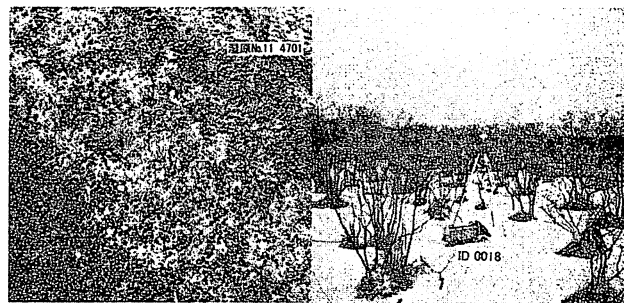


写真-11 地下水位観測地点の植生の判読

左: 2004年航空写真 右: 地下水位台帳写真
(観測点No. 4701 ハンノキ低木林)

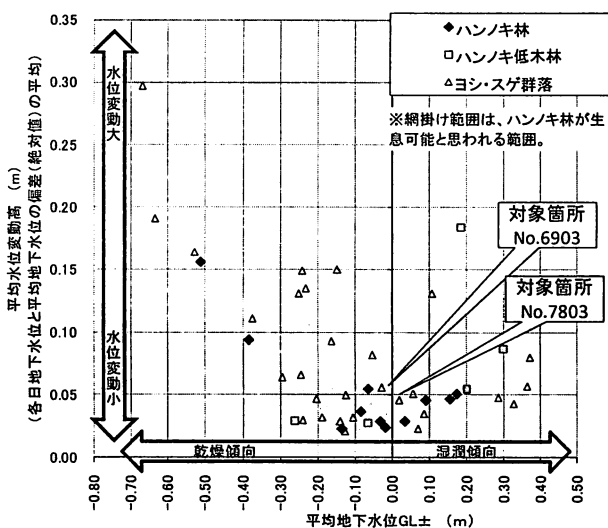


図-8 地下水位(平均地下水位、平均水位変動高)と植生の関係



写真-12 対象箇所の生存中のハンノキ



写真-13 対象箇所の立ち枯れたハンノキ

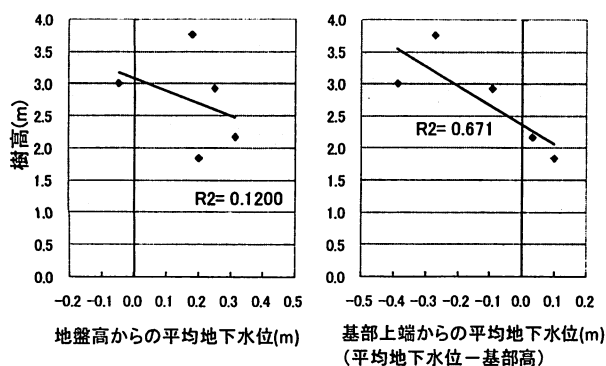


図-9 平均地下水位と樹高の関係

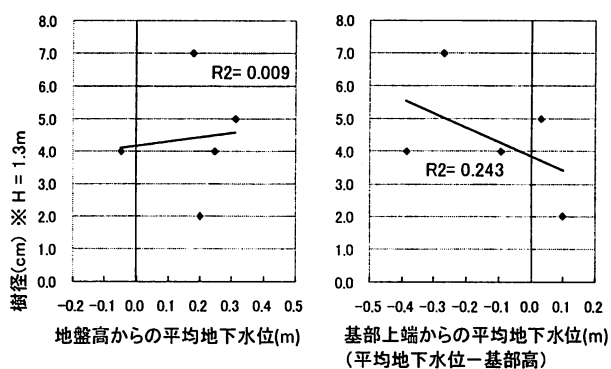


図-10 地下水位と樹径の関係

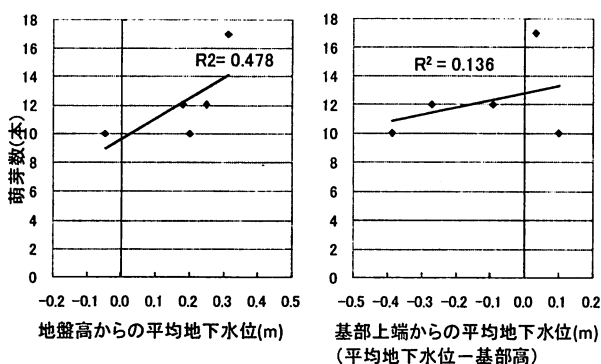


図-11 地下水位と萌芽数の関係

る箇所ではハンノキの成長が悪くなることなどもあり³⁾、調査地点を増やし、水質条件との関係についても考慮していく必要がある。

4. まとめ

対象箇所でハンノキ林からヨシ・スゲ群落への変化が、航空写真により顕著に確認されたのは、1985年であり1980年に植生変化の兆しが見られてから、数年で植生変化が起きたと考えられる。

対象箇所で植生変化が確認される前に地形変化 ①1972年から1975年に行われた河川の直線化、②1980年に確認された旧川と新川の合流部の閉塞、③1975年から

1985年に起きた新川の河床高上昇)があり、それが原因で平均地下水位や水位変動高などの地下水位環境が変化したと考えられる。対象箇所の変化した新しい地下水位環境は、釧路湿原内の地下水位環境と植生の状況から判断すれば、ハンノキ林の生息範囲内であると考えられるが、地形変化による地下水位環境の変化が大きく、新しい環境に適応できずに既存のハンノキが枯死したものと考えられる。

現地調査した結果、生存しているハンノキと立ち枯れたハンノキとでは、小高い基部の有無の差があり、基部有りは現在の地下水位環境に、基部無しは過去の地下水位環境に適応していたことが考えられる。

さらに、釧路湿原内5箇所で行ったハンノキ林の簡単な個体の計測結果では、基部高を差し引いた平均地下水位と、そうでない平均地下水位では、基部高を差し引いた平均地下水位の方が、樹高、樹径との相関性が高くなる傾向が見られ、ハンノキは小高い基部の上に生息することによって、地下水位の影響を回避していると考えられる。しかし、この調査結果は水質条件を加味し、調査地点を増やして、再度考察する必要がある。

釧路湿原内では過去にハンノキ林の消失があったことが、ボーリング調査により確認されている³⁾。釧路湿原でヨシ・スゲ群落主体の環境が、どのように維持されてきたかを解明することは、湿原保全を行うに当たり重要であり、ハンノキの消失機構を知ることはそのためにも必要なことである。

今後、基部の開削調査や、地下水位、基部高、水質条件も考慮したハンノキの消失機構、実生の苗や幼木を含めたハンノキの成長段階ごとの地下水位の影響などについて、現地調査や実験などにより明らかにしていく必要がある。

謝辞：本研究実施にあたっては、北海道開発局釧路開発建設部より貴重なデータの提供を受けた。ここに記して謝辞を表す。

参考文献

- 1) 佐藤直, 藤田隆保, 渋谷直生: 釧路湿原保全の現地実証実験について, 平成15年度北海道開発局技術研究発表会, 2004.
- 2) 崎尾均, 山本福壽, 新山馨, 富士田裕子: 水辺林の生態学, 東京大学出版会, pp153~164, 2002.
- 3) 新庄久志: 釧路湿原のハンノキ林, (財) 前田一歩園財団創立20周年記念論文集, 北海道の湿原, pp. 17-33, 2002.

(2009. 4. 9受付)