

釧路湿原キラコタン岬周辺の地下水流動特性 Groundwater Flow Characteristic in Kirakotan Cape Region in Kushiro Sitsugen Wetland

土原 健雄*, 石田 聡*, 中矢 哲郎*, 今泉 眞之*
TSUCHIHARA Takeo, ISHIDA Satoshi NAKAYA Tetsuo and IMAIZUMI Masayuki

1. はじめに

平成 15 年 1 月に施行された「自然再生推進法」に基づき、わが国の多様な自然環境を保全、再生、創出、又は維持管理することを目的とした環境省、農林水産省、国土交通省による総合的な施策が実施されている。平成 15 年 4 月には自然再生基本方針が決定され、釧路湿原における自然再生の取り組みもこの法律に基づき実施されることとなった。

釧路湿原等低層湿原においては、湿原内の水温や水質等の安定に寄与する地下水の重要性が認識されてきており、湿原環境の効果的な修復のためにも湿原内の地下水流動の把握が必要である。本研究では、釧路湿原の中で最も原始的な状態が保たれているキラコタン岬周辺の地下水流動特性について調査・研究を行なう。

2. 試験方法

本調査では、キラコタン岬・宮島岬間の湿原域を調査地域に選定した (Fig.1)。調査地域はチルワツナイ川及びそこに流れ込む支川が流れている。この調査域内でラドン濃度測定、簡易動的コーン貫入試験、透水試験の 3 つの試験を行った。

(1)ラドン濃度測定

地表水には含まれず地下水に含まれるラドン (^{222}Rn) を指標とし、湿原内の湧水点を探索した。ラドン濃度の測定はチルワツナイ川及びその支川で 100m 間隔で採水を行なった。

(2)簡易動的コーン貫入試験

簡易動的コーン貫入試験は、質量 5kg のハンマーを 50cm の高さから自由落下させ、コーンを 10cm 貫入させるのに要する打撃回数 N_d 値を求める試験であり、これにより泥炭層の厚さを求めると同時に、泥炭層下の微地形を推定する。Fig.1に試験実施ポイントを示す。

(3)透水試験

草本群落域とハンノキ林域において、採土・地層観察を行い比較すると同時に、その孔を利用して水位回復法による透水試験を行った。地下水面の水位回復速度を計測することで、孔内の平均透水係数を次式により求める。

$$K = \frac{dy}{dt} \frac{C}{864}$$

ここで、 K は透水係数 (cm/s)、 dy/dt は孔内の水位回復速度 (cm/s)、 C は孔の形状等による決定される係数¹⁾である。

3. 結果

(1)チルワツナイ川ラドン濃度分布

Fig.2 にチルワツナイ川及びその支川のラドン濃度分布を示す。検出限界は 0.03Bq/l であり、測定誤差は約 4.5%であった。キラコタン岬側の東の小池では 2.97Bq/l と高いラドン濃度を示し、そこから続く河川でも高いラドン濃度が計測され地下水の湧出が確認された。

Fig.3 は湧水池からチルワツナイ川への合流点までのラドン濃度の減衰を示している。ラドンの放射性崩壊、空気中への揮散を考慮した算定式により、流下距離ごとの濃度を推定した。平均流速として、流量観測結果である 0.023m/s を用いた。図より、流下に伴いラドン濃度は低下するが、合流地点付近においては計算値よりも高い濃度を示しており、湧水池以外からの地下水の供給も考えられる。

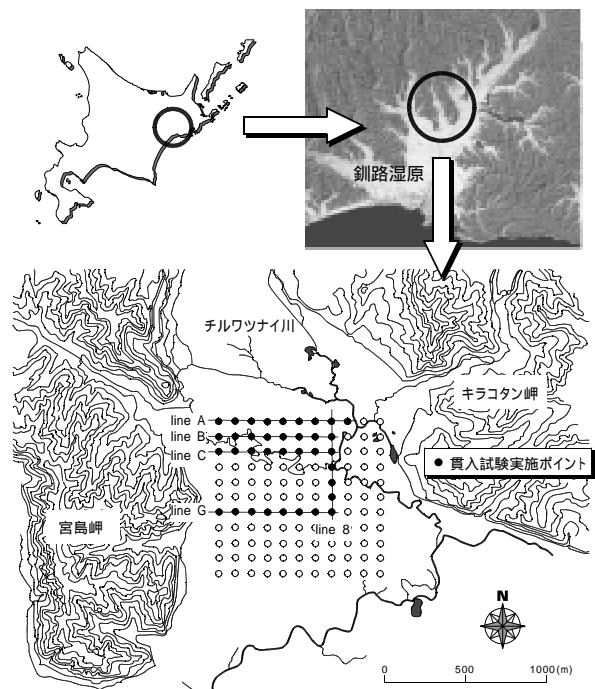


Fig.1: 調査地概要及び簡易動的コーン貫入試験実施ポイント

* 独立行政法人農業工学研究所 National Institute for Rural Engineering

キーワード：釧路湿原，地下水，泥炭層，透水係数

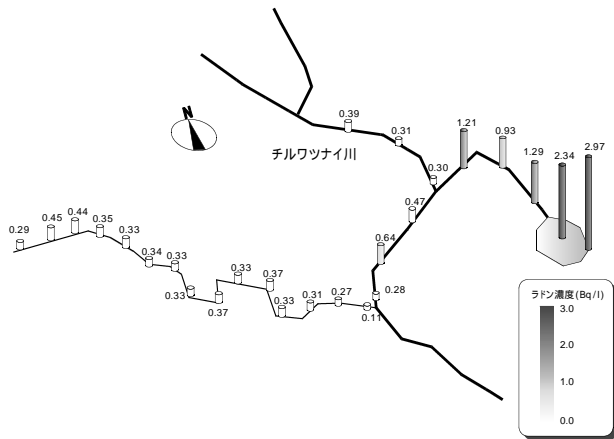


Fig.2: チルワツナイ川のラドン濃度

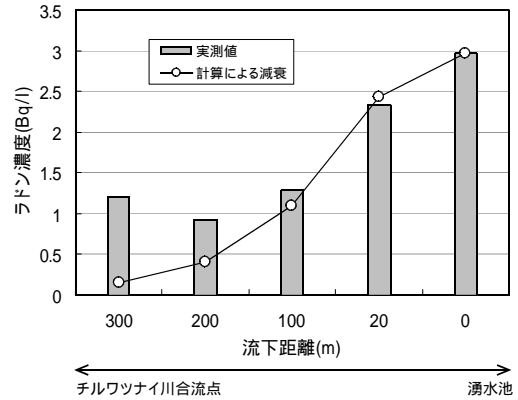


Fig.3: 湧水点から河川合流点までのラドン濃度

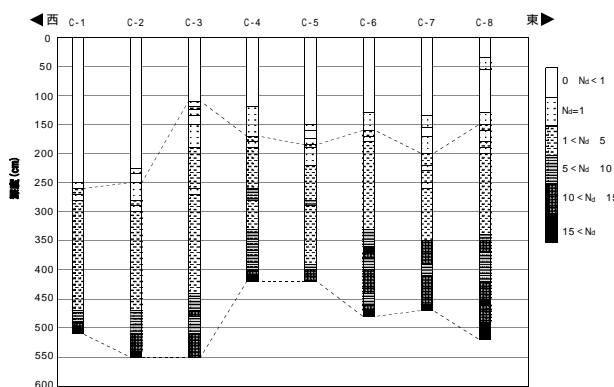


Fig.4: 貫入試験による N_d 値分布 (Line C)

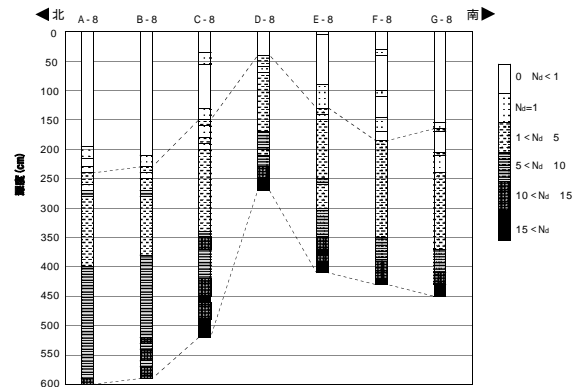


Fig.5: 貫入試験による N_d 値分布 (Line 8)

(2) 簡易動的コーン貫入試験結果

Fig.4 は Line C 及び Line 8 における N_d 値の分布を示している。いずれのラインにおいても、上層に N_d 値の小さい軟弱な地盤があり、徐々に N_d 値が増し貫入の抵抗が大きくなる傾向にある。図中の点線のうち上側のものは $0 < N_d < 1$ の範囲を示すものであり、自重貫入あるいは 1 回の打撃で 10cm 以上貫入する領域である。この領域は非常に打撃に対する抵抗が小さく、泥炭層であると予想される。また下側の点線は泥炭層下の微地形を示す。Fig.4, 5 より、泥炭層下の微地形は地表面に比べて起伏が大きく、最大高低差は 130cm (Line C), 330cm (Line 8) である。また、その起伏差に応じて泥炭層の厚さにも違いが見られる。各ライン(A, B, C, G, 8)における泥炭層の平均厚さは 1.93m であったが、泥炭層厚さの範囲は 1 ~ 2.5m であった。

(3) 透水試験結果

Table 1 は透水試験より求めた地下水位回復速度、透水係数を表す。これより、地下水位回復速度、透水係数ともに草本群落域とハンノキ林域で約 5 倍の差があり、草本群落域の地下水の透水性がハンノキ林域に比して高いことが明らかとなった。また採土、地層観察からも草本群落域では、地表から泥炭層が続き、40 ~ 50, 55 ~ 60cm で火山灰層を挟み、以下 170cm まで泥

炭層が続き、それ以下は粘土層となるのに対し、ハンノキ林域では、地表面に近い層は同じく泥炭層で、50 ~ 60cm に火山灰層を挟むが、それ以下の泥炭層には茶褐色のシルトが混じり、泥炭層からシルト層へと遷移的に変化し、深度が増すにつれてシルトが多く含まれていた。このような土壌の違いが透水性にも表れていると考えられる。

Table 1: 水位回復法による透水試験結果

	水位回復速度(cm/s)	透水係数(cm/s)
草本群落	1.42	1.08×10^{-2}
ハンノキ林	0.29	2.12×10^{-3}

4. おわりに

釧路湿原キラコタン岬周辺域の地下水流動を把握するための調査・解析を行った。ラドン濃度測定により、チルワツナイ川東部の小池から地下水が湧出していることが明らかとなった。貫入試験結果より、泥炭層の平均厚さは 1.93m であったが、泥炭層下の微地形は起伏が激しいことが確認された。透水試験により、草本群落下の透水性はハンノキ林域より約 5 倍高いことが明らかとなった。今後は、各調査において調査点数を増やし、検討を加えたい。

参考文献：1) C. W. Boast and D. Kirkham (1971): Auger hole seepage theory, Soil Sci. Soc. Ann. Proc., 35, pp.365-373