

泥炭地湿原の水文環境と保全・再生対策

Study on Mire Hydrology, its Conservation and Restoration

井上 京* 西村鈴華* 福島潤子**

INOUE Takashi, NISHIMURA Suzuka and FUKUSHIMA Junko

1. はじめに

北海道の泥炭地湿原は、戦後の食糧増産事業などによる開発のためにその多くが消失し、残ったものも湿原としての特質を一部で失いつつある。ここでは、劣化した泥炭地湿原についてその水文環境の再生を図るべく、状態の異なるいくつかの泥炭地について、地下水位に関する調査を行った。そこから、水文環境の現状を把握し、湿原としての保全・再生策を検討する。

2. 方法

調査地(調査期間)は、道央の石狩泥炭地に位置する新篠津村・沼ノ端湿地(2002/7/30~11/15)、札幌市・篠路福移湿地(2002/4/2~10/3)、道北のサロベツ湿原(1983~2001,2002/5/9~11/22)である。各調査地で地下水位と雨量の観測、水準測量を行い、地形と地下水位の関係、泥炭地タンクモデルによる地下水位変動パターンを検討した。また地点ごとの泥炭の水分保持能を調べるため、減水量を求めた。タンクモデルのシミュレーションとそれによる減水量計算は次による。

$$GA_n = GA_{n-1} + CR_n - (QA1 + QA2 + QA3)$$

$$QA1 = A1(GA_{n-1} - HA1), QA2 = A2(GA_{n-1} - HA2), QA3 = A3(GA_{n-1} - HA3)$$

$$\text{減水量} = (QA1 + QA2 + QA3) / C$$

GA_n : n 時における地下水位, C : 降雨上昇係数, R_n : n 時の雨量, $A1, A2, A3$: 流出孔係数, $HA1, HA2, HA3$: 流出孔高さ, $QA1, QA2, QA3$: 地下水位変動量に換算した流出孔からの流出量。減水量は、流出量の和を C で除し、水みの量に換算したものである。

3. 結果と考察

(1) 地形と地下水断面の関係 地下水は一般に地表面の起伏や水面勾配によって流動方向が決まる。つまり、傾斜が大きいほど下方への流動傾向が大きくなる。また泥炭はそのほとんどが植物遺体で構成され、未分解のものは繊維質であり、透水性は垂直方向よりも水平方向が卓越する。深さによっても透水性は異なり、一般に深いほど難透水性となる。これらのことより地下水位が地表面付近に存在すべき泥炭地湿原において、傾斜の大きい場所では表層の地下水は極めて排水されやすい。今回の調査でも、新篠津村沼ノ端では湿地内部や周囲の排水系によって地下水位の低下が生じていた(Fig.2)。特に西側排水路の影響は著しく、地表面に沿った水位の急激な低下が見られた。

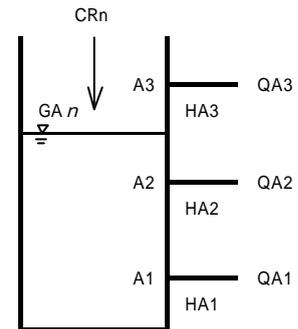


Fig.1 泥炭地タンクモデル
Peatland Tank Model

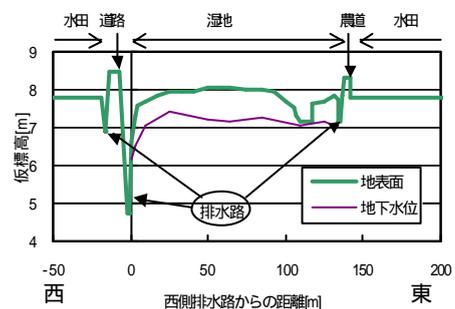


Fig.2 沼ノ端東西方向の地形と地下水位
Topography and groundwater profile, Numanohata

* 北海道大学大学院農学研究科 (Graduate School of Agriculture, Hokkaido University)

**サンスイコンサルタント(株)(Sansui Consultant Co.,Ltd.)

キーワード: 地下水位, 減水量, 泥炭地タンクモデル

(2) タンクモデルにみる水文環境の特徴 各地点の地下水位変動の特徴を明らかにするため、タンクモデルを用いて検討を行った。その結果、主に係数 $A1$ と C に変動が表れた(Table1)。

Table 1 タンクモデルの計算に用いた係数(2002年)
Coefficients of Tank Model

地点名	下段流出係数 $A1$					降雨上昇係数 C				
	5月	6月	7月	8月	9月	5月	6月	7月	8月	9月
サロベツ E	0.0006	0.0008	0.0009	0.0009	0.0009	2.5	2.5	1.2	1.6	2.0
サロベツ WW	0.0017	0.0045	0.0050	0.0050	0.0050	6.2	14.5	10.0	13.2	14.5
篠路福移湿地	0.0020	0.0038	0.0042	0.0035	0.0050	12.0	10.0	10.0	7.5	15.0

ここで、サロベツ湿原では乾燥の影響でササの侵入が認められているが、その侵入

度に応じて優占植物がミズゴケからササに遷移する方向に、E, W, WB, WW 点の調査点を設けた。泥炭地タンクモデルでは、 $A1$ が蒸発散や地下浸透といった定常的な減水を表現し、泥炭の水分保持能も反映する。水分保持能が大きいほど、 $A1$ の値は小さくなる。月別の傾向を見ると、夏期ほど $A1$ の値は大きく、蒸発散の影響を受けたものとなっている。 C は泥炭の分解度や降雨状況、排水系の影響など様々な要因で変動する。表層泥炭の分解が進んでいるときは、表層部の水分保持能が小さいために値が大きくなる。サロベツ WW 点や篠路福移湿地の $A1$ や C は、サロベツ E 点に比べてかなり大きく、表層の泥炭が乾燥・分解の影響をすでに受けている状態にあることを示唆している。また、サロベツにおける経年変化を見ると、WW 点においては C 以外の係数に変化はないが、E, W 点では、全ての流出孔の高さを毎年約 4 mm ずつ上げたときに計算値と実測値とがよく一致した。これは E, W 点では、泥炭の生成プロセスが継続しているのに対して、WW 点ではもはやそれが失われていることを示していると考えられる。

泥炭の水分保持能を検討するために、タンクモデルによって減水量を計算した(Fig.3,4)。サロベツ E 点では降雨の多いときに軽微な変動があるものの、ほぼ定常的な減水量であり、降雨直後の急激な水分損失もない。しかしその他の地点では、降雨直後に大きく減水する場合はある。これは排水系の影響等により、泥炭の水分保持能を超えた降水の速やかな排水が生じていることを示す。

これらより、サロベツ E, W 点では湿原環境が保たれているが、その他では乾燥化が進行していることが明らかとなった。

(3) 保全・再生対策 沼ノ端では、排水路の影響を受けた地形変化と地下水断面形状が認められた。湿原の再生には、排水路の埋め戻しや周囲の排水路との分断により、その影響を解消することが必要である。篠路福移湿地でも周辺域の開発による排水系の影響が認められる。沼ノ端と同様に排水系との分断をはかる必要がある。サロベツでは、乾燥の進んだササの生育域で泥炭の劣化が激しく、水分保持能の明らかな低下が認められた。第一に、ササの生育の大幅な抑制が必要とされる。

今回の調査より、乾燥化の影響の大きさが示された。微妙なバランスの上に成り立つ泥炭地湿原は、わずかな環境の変化にも大きく影響を受ける。泥炭地湿原の自然空間としての重要性を認識し、適切な管理や湿原再生への活動が早急に求められる。なお本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金(萌芽研究, 課題番号 14656086)の補助を受けた。

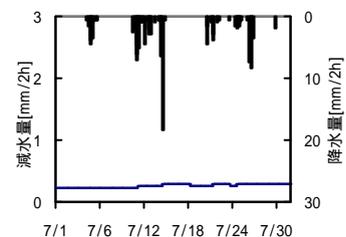


Fig.3 サロベツ E の減水量と降雨
Precipitation and amount of water release at Sarobetsu E

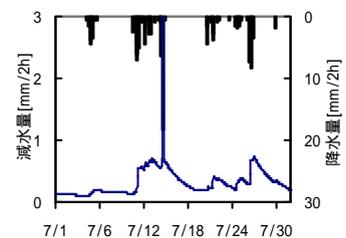


Fig.4 サロベツ WW の減水量と降雨
Precipitation and amount of water release at Sarobetsu WW