

湿原の排水と植生変化が泥炭表層の水文環境に及ぼす影響
 Effects of drainage and vegetation change on hydrological condition of surface peat layer
 in bogs of central Hokkaido of Japan

矢崎友嗣¹⁾, 木塚俊和²⁾, 濱田洋平³⁾, 藤村善安⁴⁾, 高田雅之⁵⁾

T. Yazaki¹⁾, T. Kizuka²⁾, Y. Hamada³⁾, Y. Fujimura⁴⁾, M. Takada⁵⁾

1. はじめに

泥炭地の開発時の排水は、湿原の乾燥化をもたらす、植生変化をもたらすことが報告されている。北海道道央の石狩川周辺にあった石狩泥炭地は、開発により農地に転換され、わずかに残されたミズゴケ湿原もササの侵入など植生変化により存在が危ぶまれている。湿原へのササの侵入は、蒸発散の増加により湿原の乾燥化を促進させることが報告されている一方で(Takagi et al., 1999)、高温湿潤年以外は蒸発散を増加させないという報告もあるなど(Hirano et al., 2016)、諸説ある。ササはミズゴケを被陰するが、こうした被陰による降雨遮断を通じた泥炭表層の水文環境の変化も予想される。しかしその詳細は検討例が少ない。そこで本研究では、北海道道央の原植生が残された湿原と排水後ササが侵入した湿原において現地調査を行い、排水に伴う植生変化が泥炭表層の水文環境に及ぼす影響を検討した。

2. 方法

(1) 観測サイト 2014年12月から2015年11月まで、北海道月形町の原植生が残された月ヶ湖湿原と、排水の影響を受けササが侵入した上美唄湿原の2サイトで実施した。それぞれのサイトを、排水なしサイトと排水サイトと呼ぶ。排水なしサイトはヌマガヤやイボミズゴケが優占する。一方、排水サイトは四方を明渠で囲まれ、チマキザサが優占し、ササのキャノピー下ではわずかなミズゴケが残されている。いずれも流入河川がなく天水によって涵養される。

(2) 野外観測 両サイトにおいて、地下水位(HTV, Sensez)、気温、相対湿度(HMP60, Vaisala)、風速(14a, MetOne)、全天日射量を30分間隔で計測した。無積雪期間(5月~11月)に、2週間から1ヶ月間隔で、泥炭表層0-5 cm, 0-10 cmの層の体積含水率(Hydrosense2, Campbell Scientific Inc.)と、ミズゴケまたは泥炭表面の土壌水分張力(ハンディマノメータ PG-100-102VP コパル電子)を、各サイト6地点で計測した。これらの計測と同時に、植生のPAI(植物面積指数)をプラントキャノピーアナライザ(LAI2000, LI-COR)を各サイト6反復計測した。さらに2014年11月に水位計基準標高と各測定点の相対標高を測量した。

(3) データの解析 得られたデータから、水位分布や、降雨時の水位回復過程、泥炭表面の土壌水分張力の季節変化や水位との関係を両サイトで比較した。

3. 結果と考察

(1) 気象環境と水位変動 両サイトでは、2015年は、無積雪期間(5-11月)の平均気温や降水量はほぼ同程度であった。2015年無積雪期間の平均水位と最低水位は、排水なしサイトで-14.2cm、-34.1 cm、排水サイトで-15.1 cm、-26.6 cmであり、排水されササが繁茂したサイトで平均水位が低いというわけで

¹⁾北海道大学大学院農学研究院 Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University ²⁾道総研環境科学研究センター Institute of Environmental Sciences, HRO ³⁾みどり工学研究所 Midori Engineering Laboratory Co., Ltd. ⁴⁾日本工営株式会社 Nippon Koei Co., Ltd. ⁵⁾法政大学人間環境学部 Faculty of Humanity and Environment, Hosei University

キーワード：降雨遮断、水位、土壌水分張力

はなかった。しかし水位のヒストグラムを比較すると、排水なしサイトでは-8 cm の頻度が最大であったのに対し、排水サイトでは-7 cm と-24 cm の頻度が大きく、低水位の存続時間が長かった。降雨イベントにおける水位の変化を検討したところ、少なくとも 5 回、同程度に雨が降ったにもかかわらず、排水なしサイトに比べ排水サイトで水位が十分に回復しなかった現象が 5 回観察された。これは、ササが繁茂した排水サイトでは、PAI が 2~4 程度と大きく雨水の一部がササのキャノピーに遮断され（降雨遮断）、地表面を湿らせることなく大気へ蒸発したためと考えられる。北海道日本海側では、初夏の可能蒸発量が降水量と拮抗し、または、降水量を上回るため(Yabe and Uemura, 2001)、ササが繁茂すると地表面付近は一層乾燥しやすくなると考えられる。

(2) 泥炭表層の水文環境

泥炭表層の体積含水率は、春と秋に高く夏季低いという季節変化を示し、春と秋は両サイトで同程度であったが、夏に排水なしサイトで顕著に低かった。これは排水なしサイトではミズゴケが鉛直上向きに伸長し、地表面が前年冬の雪圧を受け圧縮された層から離れたが (Yazaki and Yabe, 2012)、一方で排水サイトではミズゴケの伸長量が小さく、地表面付近に圧縮された層が存在したためと考えられる。一方で、土壌水分張力は排水なしサイトでは概ね-2 kPa 以上に保たれたが、排水サイトでは夏季の水位低下時 (-35 cm) に-8 kPa 付近まで低下した。ミズゴケは高い空隙率を持ちながら個体間や葉と茎の小空隙を介した毛管水上昇によって、蒸発散によって水が失われても表面に水を補給する (Yazaki et al. 2006; Price and Whittington, 2010)。しかし、排水サイトでは地表面付近の乾燥化により泥炭の保水性の変化が示唆される。

謝辞：本研究は環境研究総合推進費「環境保全オフセット導入のための生態系評価手法の開発」(1-1401)の成果の一部である。本研究で使用した、表面土壌水分張力計は、北海道大学長谷川周一名誉教授よりご教授いただいた。記して謝意を示す。

引用文献： Takagi et al. (1999) *Wetlands* **19**, 246-254; Hirano et al. (2016) *Agricultural and Forest Meteorology* **220**, 90-100; Yabe and Uemura (2001) *Canadian Journal of Botany* **79**, 1318-1326; Yazaki and Yabe (2012) *Plant Ecology* **213**, 1055-1067; Yazaki et al. (2006) *Journal of Hydrology* **319**, 312-327; Price and Whittington (2010). *Journal of Hydrology* **381**, 333-340

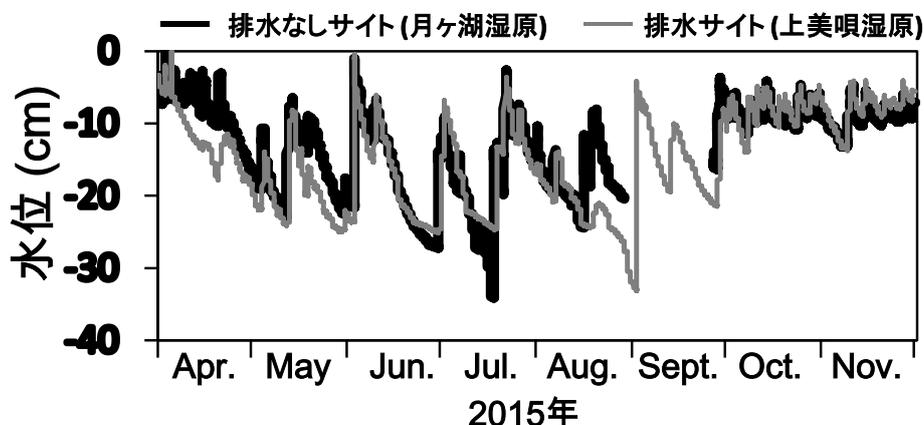


図 1. 両サイトにおける水位の変化。0 cm は地表面を示す。