

【背景・目的】

泥炭地は世界土地面積の約 3%しか占めていないが、重要な炭素貯蔵庫であり陸域に吸収される炭素の約 30%を貯蔵している (Felix Ekardt et al., 2020)。湿原などの還元環境下では CH_4 と N_2O が主に生成される。しかし人為的に排水されることで、 CH_4 は吸収に転じ、 CO_2 や N_2O の放出が増加することが報告されている (森本ら, 2009)。放棄された泥炭地の乾燥した土壌は自然の泥炭地よりも高い割合で鉱化し、大量の CO_2 の持続的な供給源となるため (Waddington et al., 2002)、放棄された泥炭地を再生させることで地球温暖化への悪影響を緩和すると示唆されており (Järvi Järveoja et al., 2016)、温室効果気体の動態を把握することは重要である。さらに永田 (2006) によると湿原・湿地・泥炭地と言われる地域での温室効果気体に関する報告例は少なく、これらの地域の地球温暖化への寄与を明らかにするためにもモニタリング地点を増やす必要があるとされている。そこで本研究では、ボグの再生を目指している幌向再生地を観測フィールドとし、温暖化への寄与を定量化することを目的とした。

【方法】

北海道空知郡南幌町の幌向再生地に 6 測点を設置した。湿性植物、ミズゴケを導入している区域である重点区域の 4 地点に加え、2 地点のコントロールを設けた (図 1)。 CO_2 は全自動土壌 CO_2 モニタリングシステムで測定し、 CH_4 と N_2O はチャンバー法を用いて気体を採取し、それぞれ FID-GC と ECD-GC で分析を行った。

【結果・考察】

CH_4 、 N_2O は CO_2 と比べての温室効果は 1 単位質量あたりそれぞれ 34 倍、298 倍であり、 CO_2 よりも少ない量でも温暖化を大きく促進させ得る (IPCC, 2013)。そのため、 CH_4 と N_2O は CO_2 換算して幌向再生地から放出されている温室効果気体の温室効果指数 (GWP) を算出した。GWP とは様々な物質の放射効率とその大気中での寿命を考慮して、基準気体である CO_2 に対する相対値を示した値である (IPCC, 2013)。6 月に行った観測では 6 測点全てで放出傾向にあり、 CO_2 が大きく温暖化に寄与していることがわかった (表 1)。 CH_4 と N_2O は僅かに放出、もしくは吸収傾向にあった。また、 CH_4 はチャンバー内に植生のない測点の重点区域 1 と植生なしで GWP はほぼ 0 を示した。本研究では多くの日で区域外は他の 5 測点に比べ GWP が大きく、重点区域と区域外では GWP に大きな差があった。そのため湿生植物を導入し、再生が進められている重点区域は、手の加えられていない地点に比べて温暖化への寄与が小さいことが示唆された。また、夜間のデータを得ることで 1 日当たりの環境の変化による温室効果気体の動態を評価することとした。重点区域 3 と区域外を測点の比較として定め、7 月、8 月、11 月に 1 回ずつ日中の 10-16 時にそれぞれの地点で 4 回、夜間の 22-23 時に 1 回、早朝の 5-6 時に 1 回観測を行った。7 月と 8 月に重点区域 3 は区域外に比べ、7 月は約 1/3、8 月は約 1/4 と低い GWP を示し、 CO_2 の放出量が大きく異なっていた (図 2-3)。しかし 11 月は区域外が吸収傾向にあり、重点区域 3 で放出傾向であったため、区域外が温暖化を緩和していた (図 3)。夏は重点区域 3 が低い GWP を示し、初冬は区域外で吸収傾向をみせ、夏と大きく異なった。初冬では夜間に重点区域 3 での CO_2 の放出が盛んであったことから、チャンバー内のバイオマスの違いではないかと考えられる。5-10 月の生態系活動期では区域外に比べ、重点区域が温暖化への寄与が小さいことが確認された。



図 1. 本研究による測点 (重点区域□、植生なし△、区域外○)。

表 1. 2022 年 6 月 20 日の 6 測点における GWP ($\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$)。

測点	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	total-GWP
重点区域 1	18.2	-0.18	2.93	21.0
重点区域 2	54.1	1.56	2.27	58.0
重点区域 3	5.55	1.87	-0.259	7.16
重点区域 4	95.9	-0.364	-4.37	91.1
植生なし	83.2	0.476	3.54	87.2
区域外	190	1.09	4.55	196

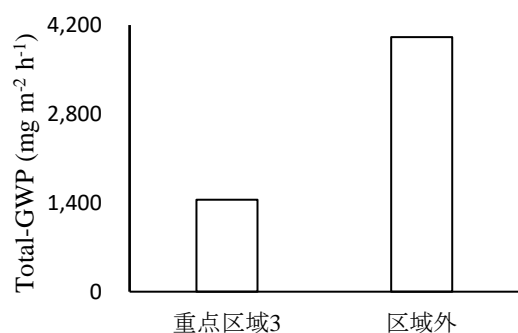


図 2. 2022 年 7 月 11 日の重点区域 3 と区域外の GWP。

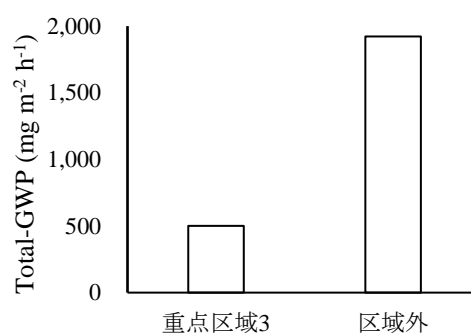


図 3. 2022 年 8 月 3 日の重点区域 3 と区域外の GWP。

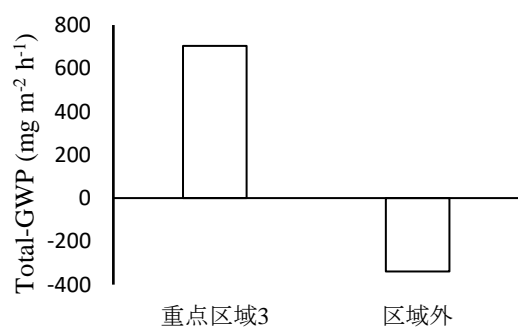


図 4. 2022 年 11 月 7 日の重点区域 3 と区域外の GWP。