東シベリア・レナ川中流域におけるサーモカルスト湖沼の空間分布と規模－頻度

齋藤　仁[1], 飯島　慈裕[2]
[1]関東学院大学　経済学部, [2]三重大学　生物資源学研究科
連絡先: < hsaito@kanto-gakuin.ac.jp>

(1) 動機: 東シベリアの連続的永久凍土地帯では, 20世紀後半以降の温暖化に伴い, サーモカルスト(thermokarst)と呼ばれる凍土融解に伴う地表面の沈降が進んでいる. 沈降後は, アラス(alas)と呼ばれるサーモカルスト湖沼と草原からなる景観となる. サーモカルストによる湖沼の発達は, 凍土そのものの変化にとどまらず, 生態系, 水文過程, さらには地域の気候変化まで波及的に影響が連鎖する. その時空間的変動の理解は, 寒冷圏での環境変動を予測する上で重要性が高い.

本研究の目的は, 活発なサーモカルストと湖沼の拡大が指摘されている東シベリア・レナ川中流域を対象として, 現地調査, 及びドローン・衛星リモートセンシングを用いて, サーモカルスト湖沼の空間分布と地形的特長を明らかにすることである.

(2) 方法: 東シベリアのレナ川と支流のアルダン川にはさまれた地域(図 1)を対象とした. 著者らは, これまでにドローン空撮画像を用いて, サーモカルスト地形の分析を行ってきた(Saito et al., 2018). 本研究は, 新たに対象地域をレナ川中流域に広げ, 湖沼の分布を明らかにするものである. まず, Landsat, RapidEye, Planet 衛星画像を用いて, 湖沼の分布を時系列で抽出した. また, ArcticDEM (https://www.pgc.umn.edu) と, 段丘区分(Soloviev, 1959)を用いて, 湖沼の空間分布及び, 面積と頻度を解析した.

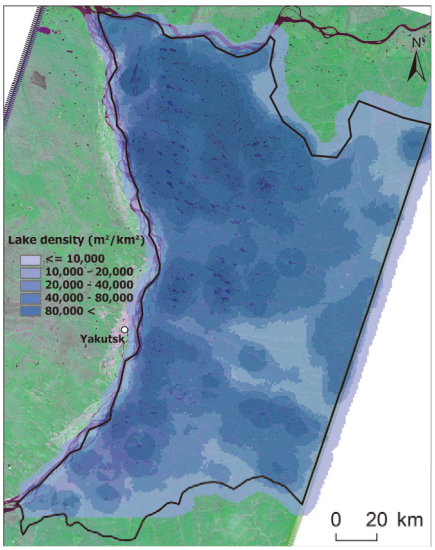

図 1:レナ川中流部の右岸における湖沼分布密度.
黒枠は分析対象地域を示す.

(3) 結果・考察: 予察的分析の結果, 対象範囲内(図 1)には, 約 33,000 箇所の湖沼(900 m^2～)が分布していた. しかし, その空間分布は一様ではなかった(図 1). 特に, 低位の Bestyakh 面, Tyungulyu 面では湖沼の面積が大きく, 密に分布していた. 一方で高位の Emilsk 面では, 相対的に湖沼の面積と分布密度は小さかった(図 1, 2).

低位面では, 1990 年代の気温の上昇により, 農地・牧草地として開墾された場所での急速なサーモカルスト湖沼の形成が示されている(Fedorov *et al*., 2014). 段丘面による湖沼の分布の違いは, 凍土氷密度の分布や凍土融解過程などの自然条件と, 人間活動の程度との相互作用が一因として考えられ, これらの分析が今後の課題である.

(4) 謝辞: 本研究は, 科研費・基盤研究(A)「凍土環境利用と保全に向けた凍土荒廃影響評価の共創」(19H00556)と Arctic Challenge for Sustainability II (ArCS II) の助成を受けたものである.

(5) 引用文献:

Fedorov, A., *et al*. (2014). *Ecohydrology* 7, 188-196. https://doi.org/10.1002/eco.1378

Saito, H., *et al*. (2018). *Remote Sensing* 10, 1579. https://doi.org/10.3390/rs10101579

Soloviev, P.A. (1959). Cryolithiczone of the northern part of Lena-Amga Interfluve. *Issue AS USSR*, Moscow, 144p (in Russian).

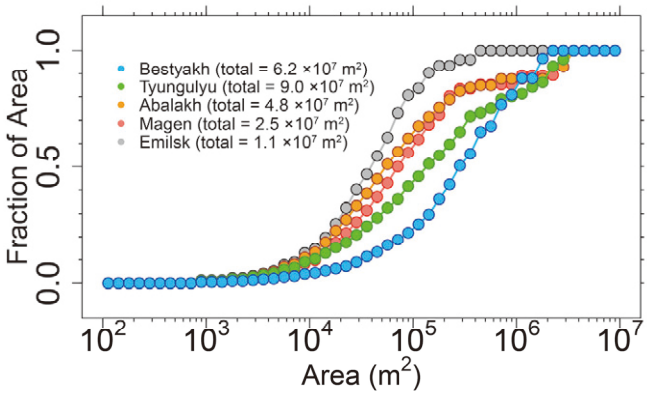

図 2:段丘ごとの湖沼の累積面積分布.
低位面から Bestyakh 面, Tyungulyu 面, Abalakh 面, Magen 面, Emilsk 面である.