

モンゴルにおける砂丘が周辺のステップ草原に及ぼす影響

Influence of sand dunes on surrounding steppe grasslands in Mongolia

○宮坂加理* 宮坂隆文** 袖山月渚* 鴨崎智哉* Batsukh Siilegmaa*** Jamsran Undarmaa****

Miyasaka Katori, Miyasaka Takafumi, Sodeyama Runa, Kamosaki Tomoya,

Batsukh Siilegmaa, Jamsran Undarmaa

1. はじめに

乾燥地に広く分布する砂丘は、風により砂丘が移動し、肥沃な土地へ侵入し、植生被覆を減らし、農地や放牧地が埋まることによる生産性の低下や、道路や鉄道、建物や水路などが埋没することによるインフラや居住への負の影響などデメリット面が多く挙げられている。

一方で、砂丘のメリット面として、生態系の多様化、観光資源としての経済効果などが挙げられている。さらに、砂丘がもつ高い透水性から、降雨浸透により地下水を涵養させる機能としての重要性も指摘されている。

宮坂 (2016) は、寒冷乾燥地モンゴル国の首都ウランバートルから南西に約 100km 離れたフスタイル国立公園の砂丘地と砂丘に隣接するステップ草原を対象にして、砂丘とステップ草原の土壤水分環境を明らかにした。さらに、調査の過程で、ステップ草原の植生は、砂丘に近接する場所と離れた場所とで異なる様相を示すことが確認された。砂丘は高い透水性を有し地下水涵養の機能を持つことから、隣接する草原においても地下水位の上昇を引き起こし、その影響により植生に差の生じた可能性がある。

本研究は、砂丘の存在が隣接草原の地下水位を上昇させ、砂丘に近接する草原と離れた草原との植生に差異をもたらしたという仮説を立て、その検証を目的とした。

2. 方法

実調査地は、フスタイル国立公園北部に位置する砂丘地とフスタイル国立公園から西に 200km ほど離れたエルセン・タサルハイ (Elsen-tasarkhai) の砂丘の 2 か所である。両砂丘地ともに放牧は禁止されている。

2022 年 8 月に調査地において地下水調査、植生調査、そして土壤調査を行った。

フスタイルにおける砂丘地とステップ草原の境界から 5m ほど離れた地点にて、地下水位を把握するため、オーガーを用いて深度 5m まで土壤調査を行った。

植生調査としては、砂丘とステップ草原の境界を 0m とし、フスタイルでは砂丘から 0m, 3.6m, 7.5m の地点で 1 辺 1m の方形枠を 3 つずつ設置し、植物の種ごとに地上部刈取を行い、乾燥させた後に植物の乾燥重量を測定した。エルセンでは、砂丘から 0m, 6m, 21m, 33m の地点で 1 辺 1m の方形枠を 3 つずつ設置し、格子内の被度と植物高を測定し、植物同定も行った。

Undarmaa *et al.* (2020) に記載されている植物の生息地情報から、出現種を湿性、乾性、乾湿性の 3 つに分類した。

土壤調査としては、フスタイルでは砂丘から 0m, 1.8m, 3.6m, 5.4m, 7.5m の地点において表層から深度 200cm まで、エルセンでは 0m, 6m, 21m, 33m の地点において表層から深度 100cm まで、それぞれ 10cm ごと土壤サンプルを行い、含水比分布を求めた。

3. 結果と考察

まずフスタイルにおける結果を示す。砂丘から 5m 離れた地点において深度 5m まで土壤サンプリングを行ったものの、地下水位は現れなかった。以上から、フスタイルにおいて、砂丘の存在が隣接草原の地下水位を上昇させ、それに伴って砂丘に近接する草原と離れた場所の草原との植生に差異をもたらしたわけではないことが示された。

植生量 (乾物重量) の平均値 (±標準偏差) は地点 0m では $268 \pm 145 \text{ g/m}^2$ 、地点 3.6m では $152 \pm 93 \text{ g/m}^2$ 、地点 7.2m では $96 \pm 27 \text{ g/m}^2$ であり、砂丘から離れるにしたがって減少する傾向が確認された。さらに砂丘に近い区画ほど植生量

* 日大生物資源 College of Bioresource Sciences, Nihon Univ.

** 名大環境 Graduate School of Environmental Studies, Nagoya Univ.

*** モンゴル科学技術大学 MUST, ****モンゴル国立農業大学 MULS

キーワード：キャビラリーバリア、植物の利用できる水分量、ステップ草原、乾燥層、砂丘

のばらつきが大きく、離れるにつれてばらつきが小さくなる傾向もみられた。

植生の生息地分類ごとの乾燥重量をみると、砂丘との境界では、湿性植物が出現し、乾性植物が少なかった。一方で、砂丘から離れた場所では、湿性植物はほとんど見られず、乾性植物の割合が増加していた。

図1に含水比分布を示す。表層を除き、深部で一部土壤水分量の増加が確認された。また土壤水分量の増加した地点より上部は粘質土、それ以深では砂丘砂がみられ、土性が大きく変化していた。以上から、深部における水分の増加は、降雨による浸透水を起因としたものではなく、異なる土性の境界によりキャピラリーバリア (capillary barrier) が形成され、水分が局所的に滞留した結果であると考えられる。

以上より、草原の上層が粘質土、下層が砂丘砂という土層の境界が発生した場合、キャピラリーバリアの形成に伴い大きな豪雨による浸透水が境界付近で貯水され、その結果、土層の境界がない場所と比較すると植生量が増加することが示唆された。

次にエルセンでの結果を示す。地点0mは砂丘の中に位置しており、被度が3%，植物高も3-4cmであった。地点6mと21mでは被度が25%，植物高は7-8cmとほぼ同様であった。地

点33mは被度が25%，植物高は5cmであった。

植生の生息地分類をみると、地点6と21mとでは大きな差は見られず、乾性植物も見られた一方で、地点33mでは、乾性植物は見られなかった。地点33mは、近くに川が流れており、その影響により、他の地点と種組成が異なっていたと考えられる。

図2に含水比分布を示す。どの地点でも明確な土性の変化は確認できなかったが、どの地点でも乾燥層が確認され、乾燥層の厚さは地点0mでは3-4cm、地点6mでは2cm、地点21mでは1cm、そして地点33mでは0.5cmであった。

地点33mでは深度50cm以深から含水比が増加していた。これは、近くに川があることから地下水位の影響によりものと考えられる。

砂丘に近い場所では植生量が少なく、川に近くほど植生量が増加しており、フスタイルと逆の傾向を示した。含水比分布の結果からも、土層の境界は確認されなかった。一方で、砂丘に近いところほど乾燥層は厚く、離れるほど薄くなつたことから、砂丘に近い草地では表層が砂丘砂で覆われやすく、乾燥層ができやすい可能性が示された。乾燥層の形成は地面上蒸発を抑制するため、植物の利用できる水分量に影響を与える可能性もある。

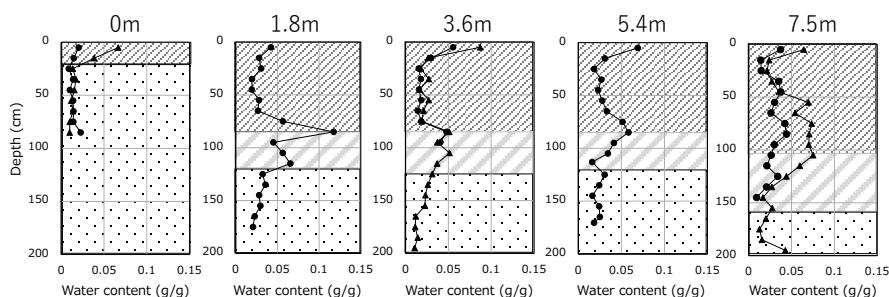


Fig. 1 Distribution of water content in Hustai National Park

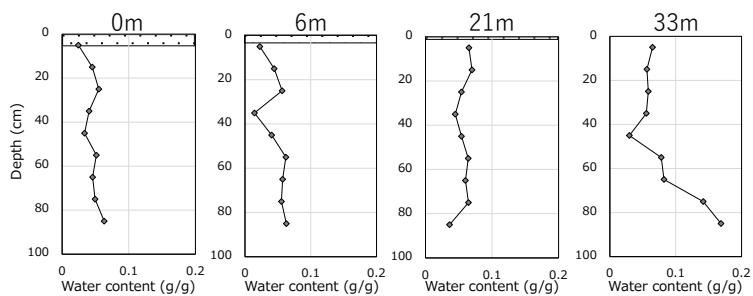


Fig. 2 Distribution of water content in Elsen-tasarkhai