

モンゴルにおけるステップ草原と砂丘地の土壌水分環境

Comparison between the environment of soil water in steppe rangeland and sand dune in Mongolian

○宮坂加理* 塩沢 昌* 西田和弘* Undarmaa Jamsran**

Siilegmaa Batsukh** 吉田修一郎*

Katori Miyasaka, Sho Shiozawa, Kazuhiro Nishida, Undarmaa Jamsran,

Siilegmaa Batsukh, Shuichiro Yoshida

1. はじめに

寒冷乾燥地域であるモンゴルでは、降水量が可能蒸発散量を下回るため、植物の利用できる水分量が少なく、その量によって生育が抑制されている。気象条件（降水量）の違いが土壌水分環境と植生の生育の違いをもたらすとともに、土壌の保水性の違いによって土壌水分環境と植生生育は大きく異なると考えられる。本研究では、ステップ草原と砂丘地における土壌水分環境の違いを明らかにした。

2. 調査地・測定項目

調査は、モンゴル国の首都ウランバートルから南西へ約 100 km に位置するフスタイ国立公園で行った。この公園中央における年平均間降水量は 221 mm であり、90%以上が 5~9 月に集中している。また、年平均気温は約-0.3°C であり、月平均最低気温が 1 月の-20.6°C、最高気温が 7 月の 19.0°C である。

公園北西部には、ステップ草原と砂丘地が隣接して広がっている。この 2 地点を調査地点とし、各種測定を行った。両地点において、土壌断面調査により根の分布を観察した。また、調査時毎に、両地点において鉛直土壌サンプリングを行い、含水比を測定した。調査地点における 10 分間降水量は雨量計で測定を行った。また、両地点における深度別土壌水分量は、深度別 (0-12, 0-30, 約 30-60, 約 50-90 cm) に土壌水分センサーを用いて 1 時間毎に測定を行った。マトリックポテンシャル分布は、ステップ草原においては調査時毎に土壌の鉛直サンプリングを行い、サイクロメータを用いて測定した (土壌中の塩濃度が低いため、水ポテンシャル=マトリックポテンシャルである)。砂丘地にお

いては、テンシオメータを深度別 (30, 50, 95, 155 cm) に設置し、1 時間毎に測定を行った。また、土壌面蒸発量は調査時に定容積の容器を用いて、マイクロライシメーター法で測定した。

3. 結果と考察

2012 年の調査地点における年間降水量は 362 mm であった。また、7 月 25 日には、数年から数十年に一度生じる約 100 mm/day もの降雨 (以降、豪雨と呼ぶ) が発生した。

両地点の土壌断面調査から、ステップ草原では深度 0-20 cm に主に根が広がっており、それ以深では根がわずかに存在していた。一方、砂丘地では深度 0-70 cm に主に根が広がっており、深度 100 cm 以深でも根が存在していた。

調査時の土壌水分分布とマトリックポテンシャル分布を Fig. 1 に示す。図中の一点鎖線は、植物が枯死する目安となる含水量 (永久シオレ点= pF4.2) を表している。ステップ草原では、深度 0-20 cm における含水比は 0.03-0.10g/g 程度であり、ほとんどの測定結果が永久シオレ点よりも乾燥状態であった。一方、砂丘地では、深度 0-70 cm における含水比は 0.01-0.04 g/g 程度と、ステップ草原より水分量は少ないものの、永久シオレ点よりも湿った状態であった。

両地点における深度別土壌水分の時間変化と時間降水量を Fig. 2 に示す。図中の灰色の領域は、永久シオレ点よりも乾燥状態を表している。両地点における水分量を比較すると、ステップ草原においては、豪雨以前では 30 cm 以下への水分増加は見られなかった。一方で、砂丘地では体積含水率が 0-0.10 cm³/cm³ の間で変化し、20 mm/day 以下のあまり大きくない降雨時でも深度 50 cm 以下で水分増加が見られた。

* 東京大学大学院農学生命科学研究科 Graduate School of Agric. and Life Sciences, The Univ. of Tokyo

** モンゴル農業大学 Mongolian State Univ. of Agriculture [キーワード] 乾燥地, 放牧, 土壌水分

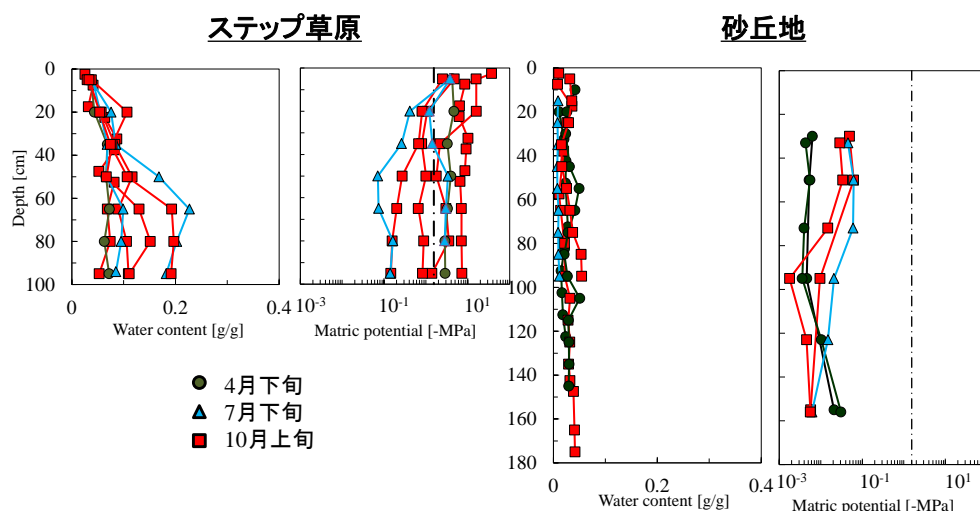


Fig. 1 ステップ草原および砂丘地における含水比とマトリックポテンシャル

Profiles of soil water content and matric potential at the steppe and the sand dune areas in Mongolia.

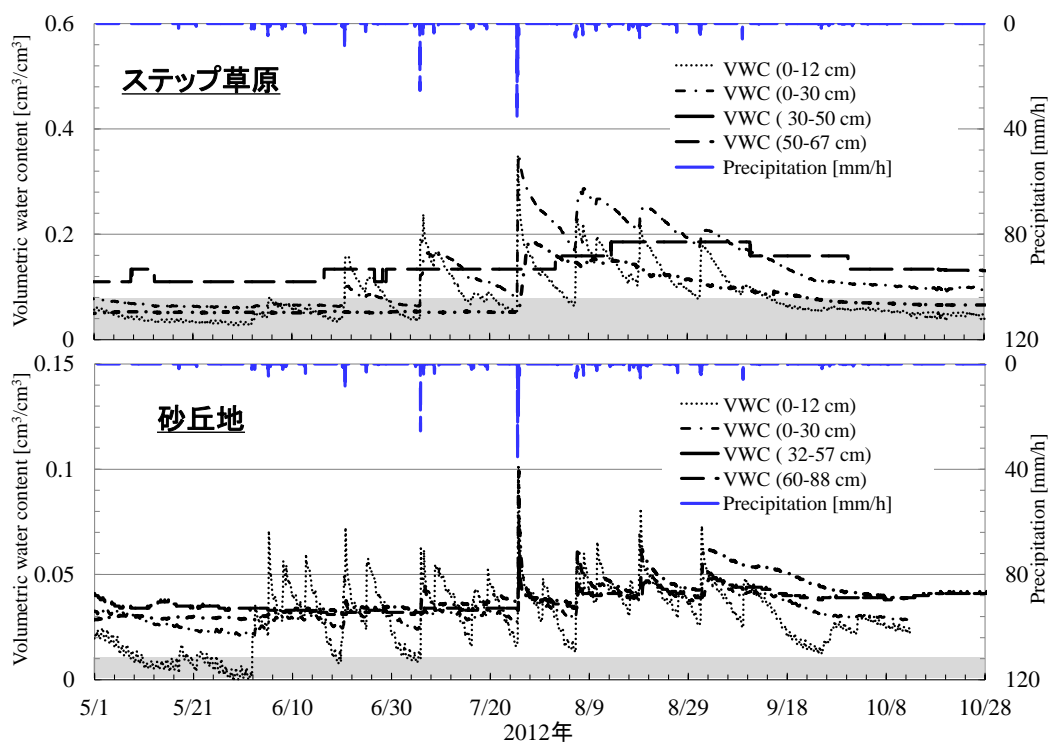


Fig. 2 ステップ草原および砂丘地における体積含水率と時間降水量の経時変化

Changes in volumetric water content and precipitation rate [mm/h] at the steppe and the sand dune areas in Mongolia.

次に両地点の土壤面蒸発量に関して、豪雨 2 日後からのステップ草原、砂丘地の昼間の蒸発量を比較したところ、砂丘地の蒸発量はステップ草原の 10 分の 1 程度であり大きな差が見られた。これは、砂丘地表層に形成される乾燥層による蒸発抑制によるものだと考えられる。

4. 結論

ステップ草原では、通常の降雨は表層（深度 0-30 cm）のみ浸透し、ほとんどが蒸発散で失われていた。一方、砂丘地では土壤中に保水できる水分量は少ないものの、降雨の蒸発による損失は少なく、また深部まで降雨浸透が生じていた。砂丘の水分環境は、根の深い植物の生育に適するもので、木も生育できると考えられる。