

自己評価報告書

平成23年 4月13日現在

機関番号：15101

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2008～2012

課題番号：20255001

研究課題名（和文）干ばつメモリの動態

研究課題名（英文）Dynamics of drought memory

研究代表者

篠田 雅人（SHINODA MASATO）

鳥取大学・乾燥地研究センター・教授

研究者番号：30211957

研究分野：生態気候学

科研費の分科・細目：地理学・地理学

キーワード：干ばつ、気候変動、草原生態系、乾燥地、ユーラシア

1. 研究計画の概要

気候変動に関する政府間パネル第4次報告書によると、世界の陸地の約4割を占める乾燥地では、今後、干ばつが増加し、すでに困難に直面しているその水資源、農業生産、生態系が悪影響をこうむる可能性が高い。本研究では、ユーラシア草原において干ばつという外的強制力を受けて、乾燥状態が「土壌水分→植生→動物」と進んでゆく干ばつメモリの動態を解明し、干ばつという攪乱に対する生態系の感受性・復元力という視点からその持続性を評価することを目的とする。

2. 研究の進捗状況

- (1) モンゴル草原に位置するバヤンオンジュールにおいて、2005年夏に行った降雨遮断屋根を取り付けた人工干ばつ実験後の変化を長期にわたって継続観測した。干ばつ実験直後（2005年8月）には、地上部バイオマス、土壌水分などに顕著な減少が認められたが、地下部バイオマスにはみられなかった。2006年8月には、地上部バイオマスの急速な回復がみられたが、種組成には回復が認められず、干ばつの影響が複数年にわたることが示唆された。2008-2010年には干ばつ実験以前の2004年時点のレベルにまで降水量が回復したが、耐乾性が小さいイネ科草本の回復は2008年にはみられず非干ばつ年の3年目である2010年にみられた（2009年は欠測）。
- (2) モンゴル草原における土壌水分・植生の経年偏差の減衰の自己相関解析により、秋の土壌水分偏差は翌春まで持続し、8.2ヶ月という世界的にみて最も長い時間スケールをもつ。これは寒候季の小さい蒸発散

と強い土壌凍結によることがわかった。また、植生偏差も同様の時間スケールをもち、これは、(1)の干ばつ実験からもわかるように、植生偏差が多年生草本の地下部バイオマスによって寒候季に蓄えられているものと推察された。

- (3) モンゴル草原を長距離移動するモウコガゼルについて、夏に生産された植物量のみならず、冬の積雪の経年変動に対応して大きく行動圏を変えるがわかった。また、カザフ草原を長距離移動するサイガの越冬地での植生・土壌調査を実施し、サイガの捕獲・衛星追跡の開始に成功した。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

モンゴル草原における干ばつ実験後の観測調査と長期間の土壌水分・植生の既存データの解析は順調に進んでいる。また、カザフ草原における2010年春の積雪除去・秋～初冬の降水遮断の実験は成功したのでその経過を水安定同位体分析により詳細に解析してゆく予定である。これから2年で感受性・復元力を示す指標を考案する必要がある。

4. 今後の研究の推進方策

各研究者の成果はあがってきたので、「干ばつメモリ」を比較地球科学的視点という切り口で相互の成果を比較検討し構造化しとりまとめるため、これまでよりも頻繁に会合をもち、学会などで個人の成果をまとめて（あるセッションで連続して）発表する機会をつくる。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 13 件)

- ① Bat-Oyun, T., M. Shinoda, and M. Tsubo: Effect of water stress on radiation use efficiency in a Mongolian grassland. *Journal of Plant Interactions*, in press. 査読有
- ② Cheng, Y., M. Tsubo, T. Ito, E. Nishihara, and M. Shinoda: Impact of rainfall variability on plant diversity in grazing land: a case study from Mongolia. *Journal of Arid Environments*, 75, 471-476, 2011. 査読有
- ③ Mohamed, A. A., R. Kimura, M. Shinoda, and M. Moriyama: Diurnal surface temperature difference index derived from ground-based meteorological measurements for assessment of moisture availability. *Journal of Arid Environments*, 75, 156-163, 2011. 査読有
- ④ Nandintsetseg, B., M. Shinoda, R. Kimura, and Y. Ibaraki: Relationship between soil moisture and vegetation activity in the Mongolian steppe. *Science Online Letters on the Atmosphere*, 6, 29-32, 2010. 査読有
- ⑤ Shinoda, M., G. U. Nachinshonhor, and M. Nemoto: Impact of drought on vegetation dynamics of the Mongolian steppe: A field experiment. *Journal of Arid Environments*, 74, 63-69, 2010. 査読有
- ⑥ Nakano, T., M. Nemoto, and M. Shinoda: Environmental controls on photosynthetic production and ecosystem respiration in semi-arid grasslands of Mongolia. *Agricultural and Forest Meteorology*, 148, 1456-1466, 2008. 査読有
- ⑦ Iijima, Y., T. Kawaragi, T. Ito, K. Akshalov, A. Tsunekawa, and M. Shinoda: Response of plant growth to surface water balance during a summer dry period in the Kazakhstan steppe. *Hydrological Processes*, 22, 2974-2981, 2008. 査読有

[学会発表] (計 2 件)

- ① Shinoda, M.: Proactive Approach in a Changing Climate: Detection of a Threshold. International Symposium on the Collapse and Restoration of the Mongolian Ecosystem Network in the Context of Global Environmental and Social Changes. Kyoto, 23-24 January 2010.
- ② Shinoda, M.: Drought memory concept and its application to an early warning. Ninth International Conference on Sustainable Development in Drylands — Meeting the Challenge of Global Climate Change, Alexandria, Egypt, 7-10 November 2008.

[図書] (計 3 件)

- ① 篠田雅人・門村浩・山下博樹編『乾燥地の資源とその利用・保全』乾燥地科学シリーズ第 4 巻, 古今書院, 東京, 227p, 2010 年 6 月 30 日.
- ② 篠田雅人:『砂漠と気候 改訂版』成山堂書店, 東京, 169p, 2009 年 4 月 8 日.
- ③ 篠田雅人編『乾燥地の自然』乾燥地科学シリーズ第 2 巻, 古今書院, 東京, 213p, 2009 年 3 月 31 日.

[産業財産権]

- 出願状況 (計 0 件)
- 取得状況 (計 0 件)

[その他]

ホームページ

<http://www.alrc.tottori-u.ac.jp/>