

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 19 日現在

機関番号：32682

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23300340

研究課題名(和文) モンゴルの「遊牧知」の検証と気象災害対策への活用

研究課題名(英文) Investigation of Mongolian Traditional Herding Knowledge and its application to the meteorological disaster prevention

研究代表者

森永 由紀 (Morinaga, Yuki)

明治大学・商学部・教授

研究者番号：20200438

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 16,000,000円

研究成果の概要(和文)：モンゴル国において気象災害の緩和や、遊牧社会の振興に役立てることを目的にモンゴル気象水文環境研究所とともに遊牧知(遊牧に関する知識体系)の実態の把握や合理性などを牧畜気象学的に検証した。厳寒に暮らす遊牧民の冬営地の選択に関する遊牧知を牧畜気象観測より明らかにした。また、高い効能が知られる伝統食である馬乳酒の製造方法に関する遊牧知を2045名を対象とする全国アンケートにより収集した。これらの遊牧知の継続的調査および気象災害対策への応用にむけてモンゴル気象水文環境研究所に研究体制を整えた。また、本研究の成果を最終年度にウランバートルにて主催した遊牧知に関する国際シンポジウムで公表した。

研究成果の概要(英文)：The zoo-meteorological aspect of Traditional Herding Knowledge (THK) was documented in collaboration with the Institute of Meteorology, Hydrology and Environment of Mongolia (IMHE) in order to apply this knowledge to mitigate natural disasters, and to help strengthen the sustainability of the herders' society in Mongolia.

THK of the winter camp selection were investigated using meteorological and animal observations, while that of the production of fermented mare's milk was collected from 2045 herders across the entire country. The framework of new zoo-meteorological observations were established under this research project and maintained by IMHE. We have hosted the international symposium on THK at Ulaanbaatar in March, 2015, and the results of this four-year project were summarized and future challenges are presented.

研究分野：気候学

キーワード：遊牧知 在来知 気象災害 アイラグ(馬乳酒) クミス 伝統的発酵食品 牧畜気象学 モンゴル

1. 研究開始当初の背景

モンゴル国において遊牧は現在も基幹産業であるが、乾燥と寒冷という厳しい気候条件下にあるため、つねに自然災害の脅威にさらされている。申請者らは 2003 年以来、モンゴル国の自然災害対策に中心的役割を果たす気象水文環境研究所の防災業務に協力してきたが、2009/2010 年には大規模なゾド（寒雪害）で全国の家畜の 2 割以上が大量死し、対策の不十分さが露呈した。現時点でゾドの早期警戒システムの不調の原因として想定されるのは、大気の前報に比して地表面状態の前報が十分でないことや、遊牧知への顧慮が足りない点である。モンゴルの遊牧知は、在来知の一つであり、牧民が長年の間に習得してきた寒冷・乾燥フロンティアというアネクメーネ近傍の草原に暮らし続けるための知識を指す。具体的には、いかに草・水・ミネラルを求め、干ばつ・ゾドなどの自然災害を避けつつ家畜とともに移動するかに関わる知識体系である。現在、在来知の検証と活用が自然保護や環境管理、災害対策などの主要な課題の一つとなりつつあるが (Berkes, 2012)、モンゴルにおいては遊牧知を自然災害の影響緩和に活用している例はまだあまりみられない。

2. 研究の目的

本研究では、遊牧知をモンゴル国独自の牧畜気象観測（季節移動する牧民に委託して行う気象、植生、土壌、家畜の観測・観察など）の結果を利用しつつ検証し、ゾドの早期警戒システムを改良し、ゾドの影響緩和につなげる道筋をつけることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 遊牧の現場に有用なゾドの早期警戒システムの構築に利用できる遊牧知を抽出するため、老朽化している気象水文研究所の牧畜気象観測体制(季節移動する牧民に委託して実施する気象・植生・家畜の観測)を刷新する：移動式自動気象観測システムの開発(2) 冬営地の適地の選択に関する遊牧知の検証のため、牧畜気象観測を実施する：ボルガン県の牧民の冬営地と夏営地における 1 時間ごとの自動気象観測など(3) 2009/2010 年の大規模ゾドの被害状況を把握する：モンゴル西部の被害地域でのヒアリング調査(4) 現行のゾドの早期警戒システムの問題点を抽出する：これまでの早期警戒システムの精査(5) 地域社会の自然災害に対するレジリエンスを高めるため、近年すたれつつあるモンゴルの伝統食である馬乳酒の伝統的製造法の記録・検証を行う：全国アンケート調査および名産地での製造法調査(6) シンボジウムの開催により遊牧知の把握・検証結果を公表し、得られた知見の普及を行う。

4. 研究成果

(1) 牧畜気象観測の刷新：軽量・頑丈で簡

便な移動気象観測器の開発をクリマテック社とともにを行い、森林草原地帯、草原地帯、沙漠地帯にある気象水文環境研究所の牧畜気象観測点など計 4 点に配置し、旧式の観測システムと並行して観測するなどの試験運用を開始した。現時点では順調に作動している。

(2) 冬営地の選択に関する遊牧知の検証：森林草原地帯のボルガン県において、牧民 C 氏の冬営地と夏営地での自動気象観測を 2011 年 4 月から 2015 年 3 月まで 1 時間おきに実施した。一世帯での事例ではあるが、冬営地が盆地底の冷気湖の発生しやすい地域を避けた斜面温暖帯という周囲より特異的に暖かい場所に設置されていることが示唆された。面的特徴を捉えるために、人工衛星の画像解析も実施した。MODIS センサーから観測される熱赤外バンドデータ(2010 年 1 月)を基にして推定した地表面温度と、現地での定点観測で得られた気象データの整合はよく、標高による気温逆転現象が再現された。さらに、対象地域での当該日における夏営地周辺の低地より冬営地の位置する標高の高い丘陵地と斜面一帯に比較的気温の高い地域が広がることを認めた。

また、冬営地と夏営地の気温逆転層下部の温度構造を測定するために、係留気球観測を 2014 年 1 月に実施した。夏営地では高度 65m までに 6 以上昇温するほどの比較的強い気温の鉛直傾度があるのに対して、冬営地では 65m までに 1 強の昇温しかなく、鉛直傾度は小さい。夏営地は低温の空気が滞留する冷気湖の底の特徴を有する一方で、冬営地は冷気湖の上にあると考えられる。

冬営地の適地選定に関する遊牧知の検証により、適地となる斜面温暖帯の発現しやすい位置を遊牧民に知らせることにより、ゾドの被害緩和をはかる道筋をつけることができた。

(3) 2009/2010 年の大規模ゾド被害の把握：気象水文環境研究所の農業気象課長とともに、西部および中部の 7 県の中央および郡の気象台を訪問し、ゾドの被害や対応に関する聞き取り調査を実施した。牧養力データの活用方法が自治体によって大きく異なることや、ゾド対応における気象庁・農林省・自治体の連携の重要性が明らかになった。この調査記録は、気象水文環境研究所のゾドの報告書の中に反映された。

(4) ゾドの早期警戒システムの問題点の抽出：ゾドの発生メカニズム、ゾドの発生の将来予測に関する研究、JICA の技術協力プロジェクトによるモンゴル国の干ばつ・ゾド早期警戒システムの改善（詳細な牧養力分布情報の提供）について精査した。今後、効果的な早期警戒システムの実現のために、自然科学的側面のみならず、牧畜民数、家畜数・種の管理、牧草備蓄システムの確保など社会経済・政治的な対応も考慮に入れる必要があることを指摘し、改善案を気象水文研究所に提

案した。

(5)馬乳酒製造法の記録と検証：モンゴルの夏の代表的な伝統的飲料である馬乳酒の製法に関する遊牧知を検証するために、気象水文環境研究所との協力体制のもとで全国アンケート調査および、名人宅での製造法調査を行った。

馬乳酒の製造の盛んさの地域性に関する調査を、気象台のネットワーク 329 地点を利用して 2012 年に行い、2045 世帯から回答を得た (図 1)。

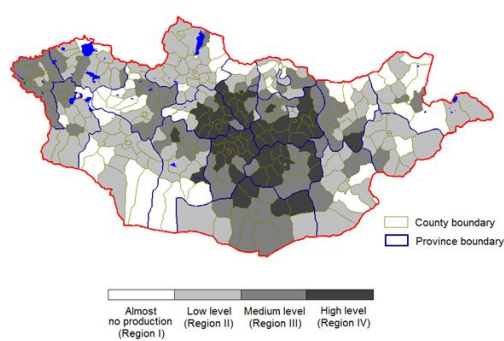


図 1 . 馬乳酒の自家生産の盛んさ (Batoyun, et al., 2015)

結果は以下のとおりである。馬乳酒製造には地域差がある。モンゴル国の中央部から南にかけて盛んで、北部や東西は盛んでない。馬の分布と比較すると、馬は中央部と東部に集中していて必ずしも一致しない。盛んな地域ほど牝馬の割合が高く、馬の用途の違いが地域差の一因と示唆される。馬乳酒作りを阻む原因として、馬や人手や技術が不足、のほか、天候、草、水があげられた。味のよい馬乳酒を造るのに必要な要因の筆頭には労働力と技術があり、次いでイースト、容器、植生、天候、馬があげられた。

全国調査で得られた結果を元に、馬乳酒の名産地であるモンゴル国北部の森林草原地帯のボルガン県モゴッド郡のオルホン川の近傍にて、名人といわれる馬乳酒製造者 N 氏のゲルに 2013 年の夏期に滞在し、その方法を記録し、観測を行った (GPS による馬の移動観察、体重測定、牧地の植生調査、ゲル近傍および内部の気象観測、馬乳酒の成分調査、発酵方法の聞き取り、製造過程の撮影など)。製造期間は 6 月 15 日～9 月 22 日までで、気温がプラスの時期と一致した。ゲルは 1 度約 3km 南西の川近くに移動した。馬はオルホン川の近傍約 10km 四方で放牧され、季節によって行動範囲は変わった。25 頭の母馬から 0～8 回/日搾乳し、5139 l の馬乳酒が作られた。うち 250 l は夏祭りで販売、1t は冬季用に保管された。

今後は、これらの情報をもとに伝統的馬乳酒製造の知識の検証をすすめ、それにより技術不足が解消され、より安定した馬乳酒づくりを広めることにつながることを期待される。

(6)シンポジウム

2012 年 12 月 7 日、神戸 日本地理学会秋季学術大会シンポジウムにて「ゾドと遊牧知 乾燥地災害学の体系化に向けて」を開催した。本研究代表者、分担者全員が発表を行った。遊牧知の実態や災害影響緩和に活用する際の課題などを明らかにした。

2015 年 3 月 12 日に「モンゴルの遊牧知」の、3 月 13 日に「ゾド」の国際シンポジウムをウランバートルにてモンゴル気象水文環境研究所と共催し、遊牧知研究の紹介およびゾド対策に活用可能な事例の普及を試みた。

引用文献

Berkes, F. 2012. *Sacred Ecology*. Third Edition. Routledge, New York. 363 pp.

5. 主な発表論文等

(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 10 件)

Batoyun, T., B. Erdenetsetseg, M. Shinoda, T. Ozaki and Y. Morinaga. 2015. Who is making airag (Fermented Mare's Milk)? A nationwide survey on traditional food in Mongolia. *Nomadic Peoples*, 7-29 (査読有)。

平野聡・森永由紀 2015 極寒のモンゴルの冬、遊牧民はどこに? 第 23 回生研フォーラム「宇宙からの地球環境・災害のモニタリングとリスク評価」論文集. 61-64 (査読無)。

Shinoda, M., B. Nandintsetseg, U. G. Nachinshonhor and H. Komiyama. 2014. Hotspots of recent drought in Asian steppes. *Regional Environmental Change*, 14 (1): 103-117 (査読有)。

Ozaki, T. 2014. How can we bridge disaster and area studies? *International Symposium on Multi-Hazard Approach in Mongolia*, 24 October 2014, 名古屋大学。(招待講演), 24 (1), 245-248 (査読有)。

小池崇子・篠田雅人・森永由紀, 2014 モンゴル北部ボルガン郡における近年の家畜大量死に関連した気象条件. *生物と気象*, 14, 29-40, (査読有)。

尾崎孝宏. 2013. 自然環境利用としての土地制度に起因する牧畜戦略の多様性. *沙漠研究*, 23 (3): 111-118 (査読有)。

Kakinuma, K. and S. Takatsuki. 2012. Applying local knowledge to rangeland management in northern Mongolia: do

' narrow plants ' reflect the carrying capacity of the land? Pastoralism: Research, Policy and Practice, 2: 23 (査読有) .

Shinoda, M. and B. Nandintsetseg 2012, Soil moisture and vegetation memories in a cold, arid climate, *Journal of Global and Planetary*, 79, 110-117 (査読有) .

Tachiiri, K., and M. Shinoda ,2011 Quantitative risk assessment for future meteorological disasters: example regarding the frequency of snow disasters in Mongolia, *Climatic Change*, published online (査読有) .10.1007/s10584-011-0365-5.

尾崎孝宏. 2011 ソド(寒雪害)とモンゴル地方社会-2009/2010年冬のボルガン県の事例-. *鹿大史学*, 58: 15-33(査読無)

[学会発表](計 13 件)

— Ishii, S and Morinaga, Y Properties of Kumiss (airag) of the Mongolian Nomads, International Symposium on Dzud, Tuushin hotel, Ulaanbaatar, Mongolia, 13 March 2015

— Tachiiri, K. Towards Dzud Risk Assessment by Integration of Social and Natural Factors, International Symposium on Dzud, Tuushin hotel, Ulaanbaatar, Mongolia, 13 March 2015

— Morinaga, Y. Scientific verification of Mongolian THK, International Symposium on Traditional Herding Knowledge, Tuushin hotel, Ulaanbaatar, Mongolia, 12 March 2015

— Hirano, A. and Y. Morinaga Where were the herders during the bitterly cold Mongolian Winter? International Symposium on Traditional Herding Knowledge, Tuushin hotel, Ulaanbaatar, Mongolia, 12 March 2015

— Ozaki, T. "Transition of THK in Mongolia" International Symposium on Traditional Herding Knowledge, Tuushin hotel, Ulaanbaatar, Mongolia, 12 March 2015

— 森永 由紀、ヤダムジャブ・プレブドルジ、バーサンディ・エルデネツェツェグ、高槻 成紀、石井 智美、尾崎 孝宏、篠田 雅人、ツエレンプレブ・バトユン、

モンゴルの牧民の馬乳酒製造に関する伝統知識、日本地理学会 2014 年度秋季学術大会、富山大学、2014 年 9 月 20 日 .

— Morinaga, Y., T. Batoyun, B. Erdenetsetseg, M. Shinoda and T. Ozaki, Fermented mare's milk production in Mongolia, Russia and Germany, Science and policy futures in the Gobi rangelands: International Workshop, Sept.18, 2014, Agricultural Univ. of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia.

— Morinaga, Y. Chana, Nachinshonhor, M. Shinoda and T. Batoyun, Comparison of Drought and Dzud Impacts in Mongolia and Inner Mongolia. Science and policy futures in the Gobi rangelands: International Workshop, Sept.16, 2014, Institute of Geography, Beijing, China.

— Ozaki, T. "Survival as pastoralists: a case study of remote area, Southeastern Mongolia " IUAES 2014 with JASCA (国際人類学民族学会議、日本文化人類学会 50 周年記念会議) 2014 年 5 月 16 日、幕張メッセ。

— Morinaga, Y., B. Erdenetsetseg, T. Ozaki, S. Takatsuki, and M. Shinoda: The examination of Mongolian herders' zoo-meteorological knowledge for disaster mitigation. Royal Geographical Society Annual International Conference 2013, London, UK, 28-30 August 2013.

— Tachiiri, K., M. Shinoda, Y. Morinaga, T. Koike, B. Erdenetsetseg, and H. Komiyama: Vegetation and meteorological conditions that led to historic Mongolian livestock mortality in 2010. International Geographical Union Regional Conference, Kyoto, 4-9 August 2013.

— Morinaga, Y. Traditional knowledge of Mongolian herders 2nd Oxford Interdisciplinary Desert Conference, Oxford University, UK March, 30, 2012.

— Shinoda, M. Drought and its derived disasters in central Eurasia 2nd Oxford Interdisciplinary Desert Conference, Oxford University, UK March, 30, 2012.

〔図書〕(計4件)

森永由紀・篠田雅人．2015．最も恐れられる寒雪害ゾド、石井祥子・鈴木康弘・稲村哲也編著『草原と都市 変わりゆくモンゴル』風媒社、180-191．

立入 郁．2015．気候変動と自然・いのち、個人・社会、岩崎大・関陽子・増田敬祐編著『自然といのちの尊さについて考える』ノンブル社、45-81．

高槻成紀．2014．『唱歌「ふるさと」の生態学』，ヤマケイ新書、213pp．

森永由紀．2014．温暖化対策-国づくりは成功するのか、小長谷有紀・前川愛編著『現代モンゴルを知るための50章』明石書店、225-229．

6．研究組織

(1)研究代表者

森永 由紀 (MORINAGA, Yuki)
明治大学・商学部・教授
研究者番号：20200438

(2)研究分担者

高槻 成紀 (TAKATSUKI, Seiki)
麻布大学・獣医学部・教授
研究者番号：00124595

(3)研究分担者

尾崎 孝宏 (OZAKI, Takahiro)
鹿児島大学・法文学部・准教授
研究者番号：00315392

(4) 研究分担者

篠田 雅人 (SHINODA, Masato)
名古屋大学・環境学研究科・教授
研究者番号：30211957

(5) 研究分担者

立入 郁 (TACHIIRI, Kaoru)
独立行政法人海洋研究開発機構・研究員
研究者番号：30336185

(6) 研究分担者

平野 聡 (HIRANO, Akira)
独立行政法人国際農林水産業研究センター・その他
研究者番号：60344842