

機関番号：32682

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20500900

研究課題名 (和文) モンゴル国における遊牧の気象学的・生態学的検証

研究課題名 (英文) Meteorological and ecological investigation of pastoral animal husbandry in Mongolia

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

研究成果の概要 (和文)：遊牧の知識の客観的検証のために、モンゴル国北部のボルガン県の森林草原地帯で気象学的・生態学的・人類学的調査を実施した。一牧民の事例ではあるが、谷底にある夏営地と斜面上の冬営地の気温差から、盆地底の冷気湖の上にある斜面温暖帯に冬営地が設置されている可能性を指摘し、家畜にとって冬営地の気象条件が夏営地のそれより、冬季にいかにより有利かを体感気温の観点から検証した。また、家畜の群れを移動群と定着群に分けて体重測定を実施した結果から、移動する場合のほうが体重増加に有利であることを示した。さらに、聞き取り調査により、調査地域が都市近郊に形成されている牧民集中地域であり、現在のモンゴル国における典型的な牧畜戦略のひとつとして、都市近郊に居住することで現金収入を最大化させようとする志向があることを明らかにした。

研究成果の概要 (英文)：To investigate the knowledge of pastoral animal husbandry, the meteorological, ecological and anthropological researches were carried out in the forest steppe of Bulgan prefecture in northern Mongolia. Results are as follows:1) From the observation of the hourly temperature difference of the winter camp at the foot of mountain and the summer camp at the bottom of the basin, it was mentioned that the winter camp of the herders are located at the thermal belt of the slope above the cold lake of the basin during winter. It was also shown how the meteorological condition of the location of winter camp is favorable for livestock from the view of the body temperature environment. 2) By comparing the body weight of sheep and goat in mobile and sedentary herd, it was shown that the weight increase is larger in mobile herd. 3) Anthropological research showed that research region, which was located at suburban area of a city, was densely populated by herders who tended to maximize their cash income by utilizing their living location at suburban area, as one of the typical herding strategies in today's Mongolia.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2009年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究代表者の専門分野：気候学

科研費の分科・細目：地理学・地理学

キーワード：遊牧知、気象、生態、持続可能性、モンゴル

1. 研究開始当初の背景

| モンゴル草原では、寒冷・乾燥という厳し

い自然環境下において、遊牧が数千年間行われてきた。人間による自然への働きかけを移動により広く薄く分散させる遊牧は、家畜を利用して草原生態系を最大限かつ「持続的」に利用する営みであるといわれる。

しかしモンゴル国では 1999/2000 年以降 3 年連続の冬・春季の厳しい気象条件により、家畜頭数が 3 年間で 29%減少し大きな社会経済的打撃を受けたために遊牧の存続が危ぶまれ、内蒙古で実施されているような定住化を視野に入れた牧畜形態の改革の必要性が国内外で議論されるようになった。

国連は、2000 年に発表したミレニアム開発目標の中で「持続可能な開発の原則を各国の政策や戦略に反映させ、環境資源の喪失を阻止し、回復を図る」と謳っているが、遊牧の「持続可能性」の客観的評価はいまだなされていない。遊牧の伝統を無批判に肯定する必要はないが、その経験は軽視すべきではなく、検証する価値がある。近年長足の技術進歩をみせている動物の動き、群落のバイオマスや気象の先端的な観測手法を駆使して伝統的知識の有用性を抽出できれば、それを活用して自然災害対策に盛込み、牧畜を発展させることに役立つはずだからである。

## 2. 研究の目的

本研究の大目的は遊牧の持続可能性の検証と、干ばつ・ゾドのような自然災害の緩和で、そのために次の 3 つの遊牧に関する知識（以下、遊牧知）を明らかにする。

### (1) 「冬営地の立地に関する遊牧知」

牧民が季節的なゲルの位置や移動のタイミングを決定する判断材料と判断の妥当性を、観測および聞き取りから明らかにする。具体的には、厳しい冬を越すための冬営地がどのような気象条件の場所に立地され、どのようなタイミングで移動するのかを明らかにする。

### (2) 「家畜の移動に関する遊牧知」

家畜の群れの移動距離の大小が、放牧地の状態を通じて家畜の体重変化に及ぼす影響を実験により明らかにする。具体的には、移動群と定着群それぞれについて個体の体重を計測して比較する。

### (3) 「牧畜の郊外化現象に関する遊牧知」

1990 年代以降、都市近郊で定着的に牧畜を行う牧民が増えて過放牧などの環境破壊が懸念されるが、遊牧知のある牧民が現在の社会的制約のもとで、どのように遊牧知を活用し草原へのダメージを回避しているかを聞き取りにより明らかにする。

## 3. 研究の方法

本研究では遊牧知の客観的検証のため、モンゴル国北部のボルガン県の森林草原地帯で気象学的・生態学的・人類学的調査を 2006

年以來継続的に実施している。

(1) 観測点であるチョローン氏の冬営地は県庁所在地 (48° 49N, 103° 31E, 1220m) から北西約 20km の丘の中腹に、夏営地の代表地点としている飛行場は北西約 7km の谷底の川沿いにあり、標高はそれぞれ 1375m と 1293m で、約 80m の標高差がある。チョローン氏の家畜であるヒツジ・ヤギ・ウシは、昼間は周辺の牧地で放牧されているが、夜間はゲルのある場所に戻る。ゲルのそばにいる時間帯と、通常最低温度を観測する時間帯は一致する。

冬営地および夏営地で Onset 社 HOBO シリーズの測器を利用して、2008 年 8 月 23 日から 2009 年 3 月 19 日までの約 7 ヶ月間、1 時間ごとに気温と風向・風速を自記で測定した。気温は、地表面から高さ 2m で温湿度計 (S-THA) を用い、日除けのシェルタ (M-RSA) をつけ自然通風で測定した。モンゴル国の気象庁では気温の測定高度は 2m なので、比較する際の便宜上 2m の高度で測定した。風向・風速は、高さ 2m50cm で三杯型風向・風速計 (S-WCA) を用いて測定した。

(2) 牧民の協力を得てヒツジとヤギを、移動させる群れ（移動群）と同じ場所で継続的に放牧する群れ（定着群）とに分けた。頭数はヒツジの移動群が 13、定着群が 15、ヤギの移動群が 10、定着群が 14 である。すべての個体は識別されており、毎月定期的に体重を測定した。測定は 2006 年 5 月から 2007 年 3 月までおこない、その結果を聞き取りとあわせて解析した。ただし 2007 年 5 月のヒツジ移動群は測定できなかった。体重は 2 群を t 検定で比較した。

(3) 調査地域（県庁所在地から北へ 10km 前後離れた都市近郊の草原）で比較的定着的に牧畜を行う牧民たち、および都市から約 30km 北西に離れた地域で広域的な季節移動を実践する牧民たちへの聞き取り調査を実施した。

## 4. 研究成果

### (1) 「冬営地の立地に関する遊牧知」

2009 年度までに、一牧民の事例ではあるが、谷底にある夏営地と斜面上の冬営地の気温差から、盆地底の冷気湖の上にある斜面温暖帯に冬営地が設置されている可能性を指摘した。2010 年度には、同地点での気象観測より、家畜にとって冬営地の気象条件が夏営地のそれより、冬季にいかにも有利であることを検証した。主要な結果は以下の 3 点である。

① 冬季に冬営地と夏営地の間では、頻繁に逆転が起きていることが明らかになった。つまり丘の中腹にある冬営地の方が、谷底付近にあり標高の低い夏営地よりも暖かい。逆転は夜間に顕著だが、厳冬期は日中でも逆転が起きていて、冬営地がより暖かいことを示す。

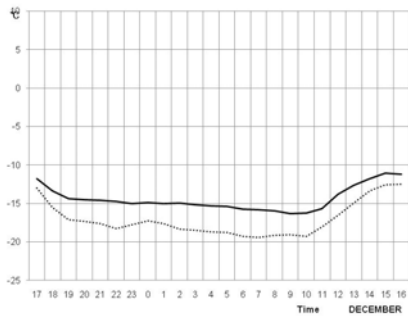


図1 2008年12月の冬営地と夏営地の気温の日変化(°C、実線が冬営地、破線が夏営地)縦軸が気温、横軸は時刻をあらわす。

②夏営地の方が冬営地よりも強い風が吹く事例が多く、これは牧民が風を避けて山影に冬営地を設置するという遊牧知と一致する。一方、夏営地では微風あるいは無風の事例も多い。斜面上にある冬営地では上方からの微風が吹き続け、夏営地に比べて冷気が溜まりにくい可能性がある(図示さず)。

③図2は冬営地と夏営地の気温とガストの2冬季間(2008/09年2009/10年の11月3日-3月7日)の1時間値の散布図である。 $y = 0.4x + 12.3$  という線が記入されているが、これはモンゴル国の牧畜気象学の成果である気温と風速の関係(体感気温)と採食行動の関係図から読み取った近似式で、この線よりも上側ではヒツジは寒さと風のために草地で採食が不可能になるとされる。冬季中にこの基準を越えた厳しい条件が観測されたのは、夏営地と冬営地でそれぞれ50.7%と29.3%で、冬は冬営地が夏営地より過ぎ易いことが明らかである。

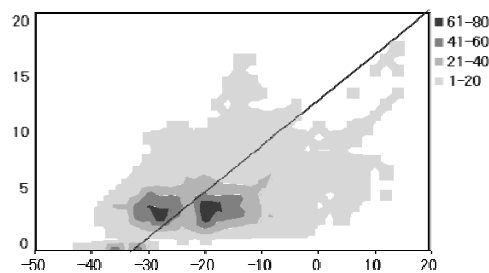
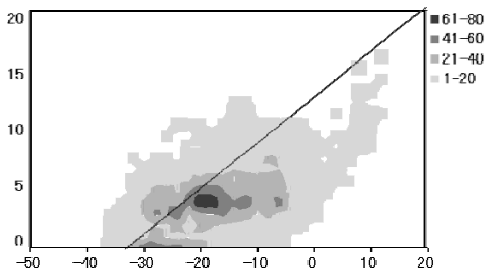


図2 冬営地(上)と夏営地(下)の気温(横軸,°C)とガスト(縦軸,m/s)の1時間値の散布図。2009年11月27日-2010年3月7日

## (2)「家畜の移動に関する遊牧知」

牧民の協力を得てヒツジとヤギを、移動させる群れ(移動群:移動半径約7km)とほぼ同じ場所で継続的に放牧する群れ(定着群:移動半径約500m)とに分けた。頭数はヒツジの移動群が13、定着群が15、ヤギの移動群が10、定着群が14である。すべての個体は識別されており、毎月末の早朝放牧前に定期的に体重を測定した。測定は2006年5月から2007年3月までおこなった。ただし2007年5月のヒツジ移動群は測定できなかった。体重は2群をt検定で比較した。

ヒツジは開始時の2006年5月には移動群36.8kg、定着群34.6kgで違いがなく、10月、11月まで増加したあと減少し、1月以降には定着群のほうが有意に軽くなった(図示さず)。その後3月まで低下し、底を打ち6月から回復したが、2年目の3月から7月は定着群のほうが有意に軽かった。

ヤギは開始期の5月には28.3kg、30.4kgで違いがなく、定着群は9月に移動群は11月にピークをとり、11月には移動群のほうが有意に重くなった(図3)。その後は4月まで違いがなく徐々に減少したが、5月に定着群れが有意に軽くなった。

これらの結果は、ヒツジにもヤギにも固定放牧は体重増加にとってマイナスであることを示す。実験は牧民が「個体群」を厳密には固定せず、近くのよりよい群落で放牧したために、違いは小さかったが、もし徹底的に固定すれば違いは大きくなるだろう。近年の過放牧と定着化は望ましくないと思われる。

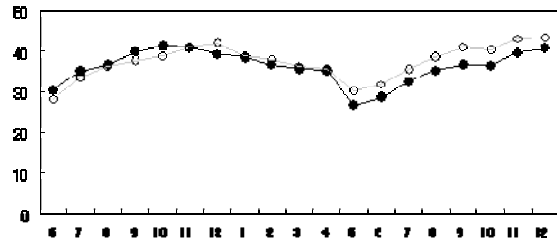


図3 ヤギの群の平均体重(Kg)の月ごとの推移。○が移動群、●が定着群。2006年6月-2007年12月。縦軸が体重、横軸が月。

## (3)「牧畜の郊外化現象に関する遊牧知」

社会主義崩壊後(90年代-)、都市郊外で定着的に牧畜を行う牧民が増加し、環境破壊が懸念される。遊牧知を有する牧民は、大規模畜群を都市から離れた空間で頻繁に移動させるか、都市近郊で定着的に飼養する家畜を換金性の高い小規模畜群に留めた上で気象状況に応じて緊急避難的な移動を実践するかを選択で、草原へのダメージを回避していることを確認した

## 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 18 件)

- ①Koike, T., M. Shinoda, Y. Morinaga, and P. Gomboluudev: Cold- and warm-deep-snow winters in Mongolia. *Journal of Agricultural Meteorology*, 66, pp. 103-110, 2010. (査読あり)
- ②森永由紀、尾崎孝宏、柿沼薫：モンゴルの遊牧と自然環境. アサヒビール学術振興財団研究紀要、23, pp. 159-171, 2010.
- ③尾崎孝宏：モンゴル牧畜の郊外化における牧民の原住地に関する分析. 人文学科論集, 72, pp. 97-118, 2010. (査読なし)
- ④尾崎孝宏：ゾド (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, 印刷中. (査読なし)
- ⑤高槻成紀：野生動物生息地の植物量的評価のためのバイオマス指数について. 麻布大学雑誌, 19/20, pp. 1-4, 2010. (査読なし)
- ⑥Kitamura, T., Y. Sato, and S. Takatsuki: Altitudinal variation in the diet of sika deer on the Izu Peninsula: patterns in the transitional zone of geographic variation along the Japanese archipelago. *Acta Theriologica*, 55, in press. (査読あり)
- ⑦尾崎孝宏：モンゴルにおける国家統計と地方統計の差—ボルガン県を例に—. 人文学科論集, 69, pp. 41-58, 2009. (査読なし)
- ⑧ Morinaga, Y., T. Koike, T. Bat-Oyun, P. Gomboluudev and M. Shinoda: Impact of Climate Change on Mobile Pastoralism in Mongolia. Proc. of 18<sup>th</sup> International Congress of Biometeorology. 22-26 September 2008, Tokyo, Japan, 4 pages (査読なし).
- ⑨Kakinuma, K., T. Ozaki, S. Takatsuki, and J. Chuluun: How Pastoralists in Mongolia Perceive Vegetation Changes Caused by Grazing. *Nomadic Peoples*, 12, pp. 67-73, 2008. (査読あり)
- ⑩Tachiiri, K., M. Shinoda, B. Klinkenberg, and Y. Morinaga: Assessing Mongolian snow disaster risk using livestock and satellite data. *Journal of Arid Environments*, 72, pp. 2251-2263, 2008. (査読あり)

[学会発表] (計 10 件)

- ①Morinaga, Y.: Meteorological observation related to stock farming in Mongolia. Sustainability Weeks 2010 Opening Symposium “Toward a Society Offering

Quality of Life and Human Dignity for All ”, Sapporo, 25-26 October 2010.

- ② Morinaga, Y.: Zoo-meteorology in Mongolia. International Symposium in Environmental Monitoring at Arid Regions and Its Evolution, Fukuoka, 1 June 2009.
- ③ Morinaga, Y., T. Koike, T. Bat-Oyun, P. Gomboluudev and M. Shinoda: Impact of Climate Change on Mobile Pastoralism in Mongolia. Proc. of 18th International Congress of Biometeorology. 23 September 2008, Tokyo, Japan
- ④ Morinaga, Y., T. Ozaki, K. Kakinuma, S. Takatsuki and J. Chuluun: Traditional knowledge of Mongolian pastoralists and scientific evidence—a case study at a forest-steppe in northern Mongolia. Proceedings of International Grassland Congress /International Rangeland Congress, Hohhot, China, June 30, 2008.
- ⑤尾崎孝宏：牧畜社会の変化、ネットワークおよびメディア、国際シンポジウム「文学・メディア・アーカイブズからみたグローバル秩序—北東アジア社会を中心に」、2008 年 6 月 4 日、モンゴル国ウランバートル、モンゴル国立公文書館.

[図書] (計 3 件)

- ①森永由紀：寒雪害 (ゾド). 『新世界地理—大地と人間の物語』朝倉書店, pp. 91-98, 2009.
- ②長沢孝司・尾崎孝宏編著：『モンゴル遊牧社会と馬』日本経済評論社, 2008. 尾崎担当 pp. 9-26, 159-162 森永担当 pp. 28-42

## 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

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

### (3) 連携研究者

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