

令和 5 年 6 月 10 日現在

機関番号：13901

研究種目：国際共同研究加速基金（国際共同研究強化(B)）

研究期間：2019～2022

課題番号：19KK0022

研究課題名（和文）気候・社会変動適応のためのモンゴル遊牧ビジョン2050

研究課題名（英文）Mongolian herding vision 2050 for adaptation to climate and social changes

研究代表者

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

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 14,200,000円

研究成果の概要（和文）：ユーラシア内陸の乾燥地では、近年の急激な温暖化と乾燥化のなかで、ソ連崩壊により1990年代、多くの国々で計画経済から市場経済へと移行した。モンゴル国では、草原を広く薄く利用する土地利用形態である遊牧が極限環境（乾燥寒冷）で数千年間維持され、世界で唯一基幹産業として残っているが、市場経済のなかで家畜数が急増、草原の収容力を超え、危機的状況にある。このような背景を踏まえて、本研究は、遊牧社会-生態系モデルを開発し、これを用いて遊牧の生態的・経済的持続性を予測した。政策提言・実装のプロ集団として、生態系・経済の維持を両立できる2050年の遊牧形態のビジョンを提示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

乾燥地は世界の陸地の約4割を占め、そこに世界人口の3分の1の人々が暮らしているが、その多くは健康・福利の面で困難に直面している。さらに、乾燥地のなかで最も乾燥した、モンゴルを含む移動牧畜地域は、世界でも最も貧しい辺境地である。このような社会経済状況の下、ユーラシア乾燥地では近年、温暖化・乾燥化が著しく、本研究は、乾燥地の気候変動適応研究として大きな意義があり、数千年間維持されてきた遊牧を救済することにつながる。

研究成果の概要（英文）：In recent decades, drylands in the Eurasian inland have been experiencing dramatic changes in climate and society; climatic changes include marked continental-scale warming and drying trends, while social include a regime shift from planned to market economy in the early 1990s, following the collapse of the Soviet Union. In Mongolia, nomadic pastoralism, which uses lands dispersedly and extensively under extreme environments with arid, cold climate, has been sustained for thousands of years, still being one of the main industries. However, it faces a threat that rapidly increased animals under the market economy may exceed the pasture capacity. With this background, this study aimed to make an assessment of ecological and economic sustainability of herding in Mongolia towards 2050 by using a newly developed coupled herding society-ecosystem model and to propose a vision of healthy herding to enable the society to realize both the sustainability and food security.

研究分野：地理学

キーワード：遊牧 モンゴル 気候変動

1. 研究開始当初の背景

- (1) 過去 30 年間にユーラシア乾燥地で発生した気候変動として、世界的に最も顕著な温暖化、干ばつやゾドといった極端気象の急増がある (Nandintsetseg et al., 2018)。
- (2) 社会経済的には、ソ連崩壊にともない、計画経済から市場経済への体制変化がモンゴル国で家畜数・牧民世帯の急増をもたらした。
- (3) 短期的には頻発するゾドが家畜死、不健康、貧困の増加をもたらし、長期的には、家畜数が草原の収容力を超えたため (小宮山, 2005) 生態系が劣化し遊牧の持続性が危ぶまれている。
- (4) 本研究のように、地球上の極限環境で人類史上最も長く維持されてきた生業のひとつ、遊牧に焦点をあてることは、気候・社会変動に対して地球上で最も脆弱なホットスポットにおける、社会-生態システムの持続可能性を検討するケーススタディとして、大きな意義をもつ。

2. 研究の目的

- (1) 遊牧社会-生態系モデルを開発し、これを用いて遊牧の生態的・経済的持続性を予測する。
- (2) 政策提言・実装のプロ集団として、生態系・経済の維持を両立できる 2050 年の遊牧形態のビジョンを提示し、その危機的状况から救済する。

3. 研究の方法 (図 1)

- (1) 既存の遊牧生態系モデルの再現性を 3 地域の現地調査で検証し、その改良・調整を行う。これを用いてモンゴル全域における過去のシミュレーションを行い、バイオマス変動の要因分析 (気候・社会要因) を行う。
- (2) (1) の社会要因分析から、様々な遊牧様式・管理を想定したシミュレーションが可能な遊牧社会-生態系モデルを開発する。
- (3) 遊牧様式・気候変動シナリオを組み合わせ、モンゴル全域における将来のシミュレーションを行い、これをもとに生態系・経済維持の視点から各シナリオの評価を行い、政策提言する。

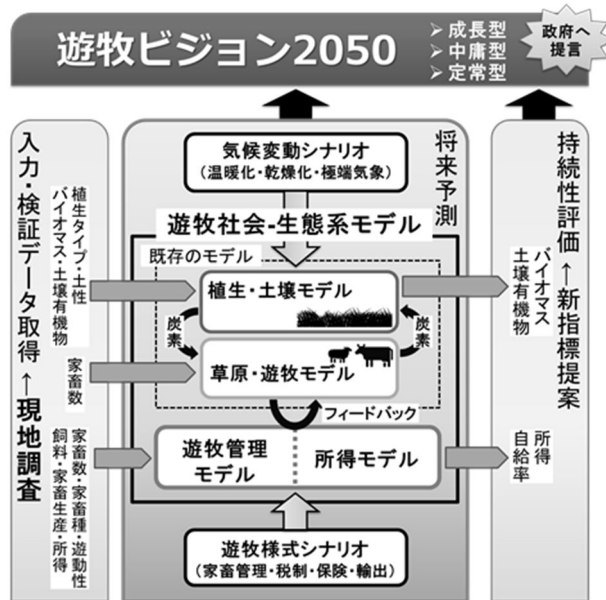


図 1 研究全体の概要。

4. 研究成果

(1) 気候シナリオ

気候の将来予測：次の 100 年ほどの間に世界の社会、人口動態、経済がどのように変化するかを示したシナリオは「共通社会経済経路 (Shared Socio-economic Pathways; SSP)」(IPCC, 2021) と呼ばれている。そのうち温室効果ガスによる放射強制力が多様な 3 シナリオ (SSP1, 3, 5) のもとで行われた CMIP6 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 6) のシミュレーション結果を用いて、モンゴル国における気候の将来予測を行った。いずれのシナリオにおいても、程度の大きさの差こそあれ、モンゴル国平均で、近未来における夏の干ばつの強化 (冬の厳しさも若干強まる) により、ゾドの起こりやすさを示す気候指数は上昇する傾向がみられた。

(2) 過去のゾド家畜死亡数の再現

一般的に「災害リスク = ハザード (災害を起こす外力) × 脆弱性」であるが、モンゴルではゾド災害に対して、気候ハザード要因と社会脆弱性要因が半々の割合で関与しているため、この定式をゾドによる過去の家畜死亡数の再現に適用した (Nandintsetseg et al., 2018) すわち、気候ハザード (3 要因) と社会脆弱性 (6 要因) の両要因を変数とするポワソン重回帰モデルを用いて、過去のゾド家畜死亡数を精度よく再現した ($R^2 = 93.5\%$)。

(3) 家畜数・ゾド家畜死亡数の将来予測

将来気候シナリオについては、(1)の3シナリオを用い、ゾド家畜死亡数を気候ハザード4要因と社会脆弱性2要因からなるNandintsetseg et al. (2018)の推定式より求めた ($R^2 = 91.8\%$)。ここで用いた要因は、(2)の要因とは若干異なるが、この理由は将来の社会脆弱性要因の推定が難しいことによる。2つの社会脆弱性要因のうち、家畜数は以下の予測式、干し草の準備量は家畜数、地上部純1次生産量 (Chang et al., 2021)、1世帯当たりの車・トラクター数の3変数による予測式により求めた ($R^2 = 92.0\%$)。

家畜数モデル (Upton, 1989) において、ゾド死亡数は上式による予測値を用い、出生率は28%、疾病による死亡率は0.4%(両者とも過去20年間平均値)を与えた。また、食肉の国内消費量(羊換算頭数)は人口とGDPの予測式から求め、輸出量は2.2%(2021年)の現状維持とした。牧養力を超えたと考えられている家畜数を抑える必要があることから、(4)で述べるように、輸出量の拡大計画がとられている。このような遊牧政策シナリオを考慮した将来予測も可能であるが、当然、近未来の早いうちに家畜数が頭打ちになり、それ以降、減少に転じるものと考えられる。将来のゾド家畜死亡数はゾド気候指数に並行して上昇するため、どの気候シナリオにおいても2020年代中頃から家畜数は頭打ちとなり、その後減少に転じる(図2)。この時期から、将来気候は遊牧に負の影響を与えることは確かだろうが、人口やGDPの増加に伴う国内消費量の急増が家畜数の減少に及ぼす影響は見逃せず、家畜数予測の不確実性につながっている。

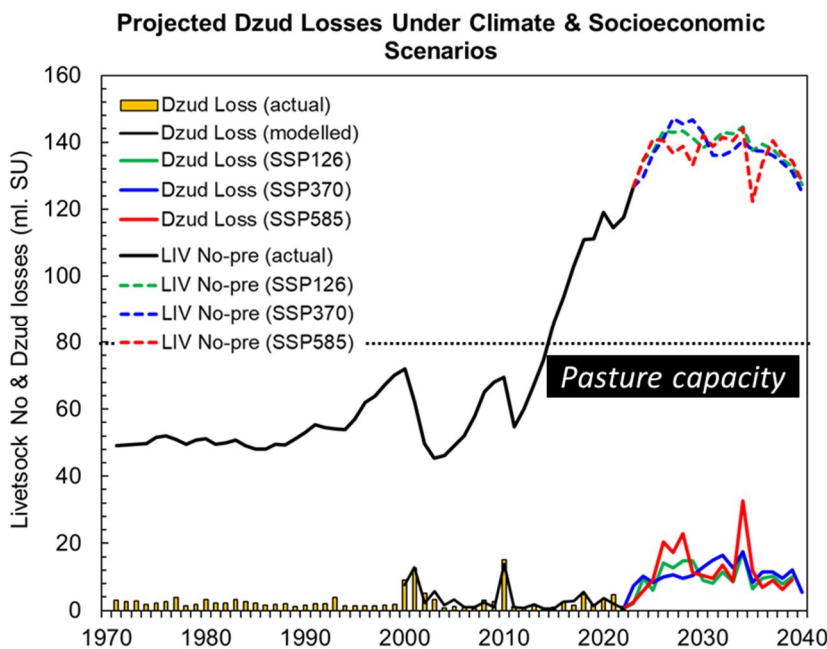


図2 ゾド家畜死亡数と家畜数の将来予測(3つの気候シナリオ別)。牧養力は最大8000万頭(羊換算頭数)と考えられる。

(4) モンゴルの牧畜業に関する計画の達成状況(表1) 2010年に国会で承認されたモンゴル家畜国家プログラムでは、家畜頭数、畜産物生産性、輸出量など2021年までの達成目標が示された。家畜総頭数は、2008年の4,329万頭を2021年には3,639万頭にまで削減する目標であったが、2021年の実績総頭数は6,730万頭という大幅な増加となった。食肉輸出量は、2008年の1万200tを2021年には5万tにまで増加させる目標であったが、口蹄疫の発生や新型コロナの発生による輸出の抑制・停止により2021年の食肉輸出

表1 モンゴル家畜国家家畜プログラムの目標指標と実績

		2008年(基準値)		2021年(目標値)		2021年(実績値)		実績値/目標値 (%)
		単位: 千頭	割合: %	単位: 千頭	割合: %	単位: 千頭	割合: %	
家畜頭数	ラクダ	266	0.6	291	0.8	454	0.7	156.0
	馬	2,887	5.1	2,329	6.4	4,324	6.4	185.7
	牛	2,503	5.8	4,440	12.2	5,022	7.5	113.1
	羊	18,362	42.4	16,595	45.6	31,087	46.2	187.3
	山羊	19,964	46.1	12,738	35.9	26,456	39.3	207.7
	合計	43,288	100.0	36,393	100.0	67,344	100.0	185.0
		2008年(基準値)		2021年(目標値)		2021年(実績値)		実績値/目標値 (%)
食肉生産量		223,100 トン		324,000 トン		512,700 トン		158.2
食肉輸出量		10,200 トン		50,000 トン		8,600 トン		17.2
ミルク生産量		457,300 トン		622,900 トン		789,500 トン		126.7

出所: NSO(2022) より作成

量は8千600tに留まっている(小宮山, 2023b)。モンゴルにおいては、家畜頭数の増加が止まらず、草地の劣化や、GHG 排出増の要因となっており、また、口蹄疫を中心とした家畜伝染病の蔓延が食肉輸出拡大への大きな障害となっていることから、これらの対策が喫緊の課題である。

(5) 家畜税導入の実態

牧畜の維持・改善に資することを目的に、モンゴルでは2021年1月1日から新たに家畜税が施行された。家畜税の一頭当たりの税額は、0~2000 トウグルグの範囲内で郡・地域議会によって決定され、その利用方法も郡・地域議会にまかされている。2022年の1頭当たり家畜税額の全国平均は羊589 トウグルグ、山羊830 トウグルグ、馬1,057 トウグルグ、ラクダ491 トウグルグ、牛746 トウグルグであった。山羊は草地への負荷が多いことから課税額が高く、一方ラクダは課税していない郡も多いことから平均課税額は低くなっている。2021~2022年の羊1頭当たりの平均価格は170,500 トウグルグに対して0.35%の課税率となり、決して高い課税水準ではない。新たな家畜税の導入は、家畜頭数の増加による草地への悪影響を押さえることも背景にあるが、課税額が低いので効果がないとの指摘があった。1頭当たり税額は郡・地域によってかなりの違いが見られた(小宮山, 2023a)。

(6) 家畜税における牧民の支払意思額および累進課税制への賛否

モンゴルの家畜税に対する牧民の支払意思額、および家畜税の累進課税化に対する牧民の受容性に関する現地調査を2020年10~11月に実施した。森林ステップのBulgan 県Mogod 郡で172名、ステップのTuv 県Bayan-Unjuul 郡で151名、砂漠ステップのDundgobi 県Ulziit 郡で150名の牧民を対象とした。CVM (Contingent Valuation Method) により推定した支払意思額は752 トウグルグ/羊となり、2022年の同地域における実際の課税平均額の約2倍であった。支払意思額は牧民経験年数が高い牧民ほど高く、Mogod 郡の牧民は比較的低い傾向にあった。家畜税の累進課税化に対しては72%が賛成、28%が反対だった。牧民経験年数が高い、所有家畜頭数が少ない、また所有家畜頭数の免税ライン(回答者が考える免税とすべき所有家畜頭数の最大値、すなわち貧困ライン)が高い牧民ほど賛成という傾向が見られた。

(7) 提言1: モンゴルの食肉輸出拡大の可能性

モンゴルは家畜頭数が過去最高の7,110頭(2022年)を記録している牧畜国であるが、畜産品の輸出は低迷しており、最大の輸出品目であるカシミアを除くとその輸出額は、畜産品輸入額を下回る状況にある。期待されている食肉輸出は、口蹄疫などの家畜疾病や新型コロナの影響で低迷している一方、牧畜国でありながら乾燥ミルクやチーズなどの乳製品の輸入が多いためである。FAO/OECDのAgricultural Outlook2022-2023によると、世界の食肉需要は、今後10年においても人口増加や生活水準の向上を背景に、開発途上国を中心に増加することが見込まれ、この需要増に対して、モンゴルから中国、中東、東南アジア等への牛肉、羊肉等の輸出拡大の余地はあると考えられる。モンゴル政府は長期目標において、遊牧文化を維持し、オーガニックやブランド化した製品の輸出拡大を目指すとしており、家畜頭数・種の適正化、動物疾病管理強化、畜産製品の品質向上等の取り組みにより、持続可能な遊牧システムの確立が求められる(小宮山, 2023b)。

(8) 提言2: 家畜数抑制と砂漠化対策

気候変動性の増大と家畜数の増加にともなって、家畜数は牧養力(羊換算でおよそ5000~8000万頭)を超える(過放牧)ようになったため(小宮山, 2005)安定状態から不安定状態へと変化した(図3)。そのため、上記提言1のような食肉輸出の拡大や(5)の家畜税の導入など、政府の牧畜政策によって家畜数を牧養力以下に抑えることが望まれる。しかしながら、国内消費量の将来予測は不確実であり、家畜数の予測も同様である(図2)。

モンゴル国の遊牧は極限環境にありながら、数千年間維持

されてきたという伝統知である。しかしながら、近年の温暖化・乾燥化の影響で生態系は危機的状況にあり、過放牧による遊牧生態系の崩壊や砂漠化の激化が懸念される(図3)。モンゴル草原の表層土壌であるA層はせいぜい数十センチであり、過放牧により草原が裸地化し、風食によ

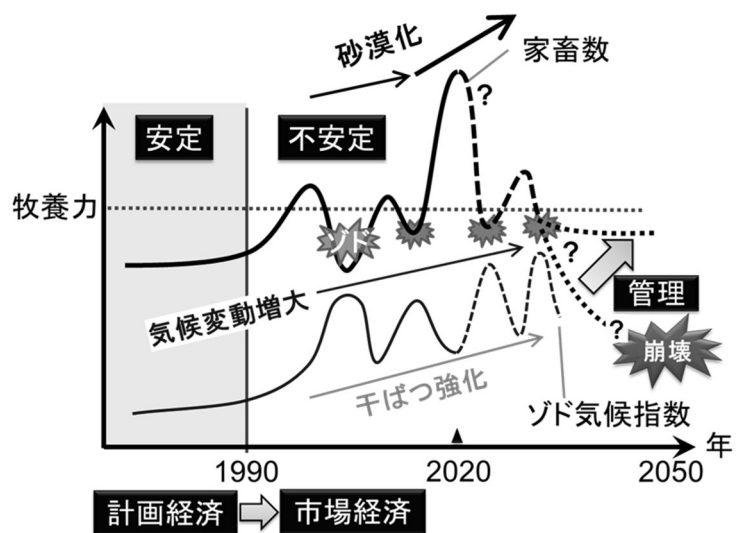


図3 モンゴル国の気候・社会変動にともなう家畜数変動の模式図(篠田, 2022)。

りその表面から肥沃な土壌が失われた場合、土地の生産性も失われることになる。数千年に及ぶ時間スケールで生成されてきた土壌の喪失、それは、われわれが回避すべき不可逆的な砂漠化にほかならない。

引用文献

小宮山博, 2005: モンゴル国畜産業が蒙った 2000~2002 年ゾド(雪寒害)の実態. 日本モンゴル学会紀要, 35, 73-85.

小宮山博, 2023a: 新たな家畜税の導入状況. 日本とモンゴル, 57, 21-31.

小宮山博, 2023b: 畜産を巡る世界的な動きとモンゴル国牧畜業の将来方向. 沙漠研究, 33, 183-190.

篠田雅人, 2022: 遊牧と砂漠化. 沙漠研究, 32, 17-23.

Chang, J. et al., 2021: Climate warming from managed grasslands cancels the cooling effect of carbon sinks in sparsely grazed and natural grasslands. Nature Communications, 12, 118.

IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Cambridge University Press.

Nandintsetseg, B. et al., 2018: Cold-season disasters on the Eurasian steppes: climate-driven or man-made. Scientific Report, 8, 14769.

NSO (National Statistics Office of Mongolia), 2022: Mongolian Statistical Yearbook 2021.

Upton, M. 1989: Livestock productivity assessment and herd growth models. Agricultural Systems, 29, 149-164.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計21件（うち査読付論文 16件 / うち国際共著 14件 / うちオープンアクセス 11件）

1. 著者名 篠田 雅人	4. 巻 32
2. 論文標題 遊牧と砂漠化	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 沙漠研究	6. 最初と最後の頁 17～23
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14976/jals.32.1_17	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 宮坂加理、馬場涼太、宮坂隆文、ウンダルマ ジャムスラン	4. 巻 35
2. 論文標題 モンゴルの家畜の踏圧が降雨浸透量に与える影響	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 環境情報科学学術研究論文集	6. 最初と最後の頁 256～261
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11492/ceispapers.ceis35.0_256	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Miyasaka, K., T. Miyasaka, J. Ota, S. Batsukh, and U. Jamsran	4. 巻 11
2. 論文標題 Effects of Wheat and Rapeseed Production on Soil Water Storage in Mongolian Rangeland	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Agriculture	6. 最初と最後の頁 888
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/agriculture11090888	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Kong, K., B. Nandintsetseg, and M. Shinoda	4. 巻 189
2. 論文標題 How plant production in the Mongolian grasslands is affected by wind-eroded coarse-textured topsoil	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Arid environments	6. 最初と最後の頁 104443
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jaridenv.2021.104443	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kong, K., B. Nandintsetseg, M. Shinoda, M. Ishizuka, Y. Kurosaki, T. Bart-Oyun, and B. Gantsetseg	4. 巻 52
2. 論文標題 Seasonal variations in threshold wind speed for aeolian saltation depending on soil temperature and vegetation: a case study in a Gobi Desert	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Aeolian Research	6. 最初と最後の頁 100716
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.aeolia.2021.100716	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yong, M., M. Shinoda, B. Nandintsetseg, L. Bi, H. Gao, Y. Wang	4. 巻 9
2. 論文標題 Impacts of land surface conditions and land use on dust events in the Inner Mongolian grasslands, China	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Ecology and Evolution	6. 最初と最後の頁 664900
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fevo.2021.664900	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 篠田雅人	4. 巻 31
2. 論文標題 人類と砂漠化	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 沙漠研究	6. 最初と最後の頁 45 ~ 61
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14976/jals.31.2_45	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yoshihara, Y. D. Luo, C. Buyantogtokh, S. Koto, K. Umemura, N. Yamanaka, T. Javzandolgor, and M. Shinoda	4. 巻 37
2. 論文標題 Estimating winter energy balance and actual changes in nutrition of Mongolian grazing sheep	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applied Animal Science	6. 最初と最後の頁 589 ~ 594
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15232/aas.2021-02137	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kawai, K., H. Matsui, R. Kimura, and M. Shinoda	4. 巻 17
2. 論文標題 High sensitivity of Asian dust emission, transport, and climate impacts to threshold friction velocity	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 SOLA	6. 最初と最後の頁 239 ~ 245
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2151/sola.2021-042	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Matsushima Dai, Kimura Reiji, Kurosaki Yasunori, Ganzorig Ulgiichimeg, Shinoda Masato	4. 巻 175
2. 論文標題 A Method for Estimating the Threshold Wind Speed for Dust Emissions as a Function of Soil Moisture	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Boundary-Layer Meteorology	6. 最初と最後の頁 237 ~ 257
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10546-020-00500-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Munkhjargal Erdenebadrakh, Shinoda Masato, Iijima Yoshihiro, Nandintseteseg Banzragch	4. 巻 40
2. 論文標題 Recently increased cold air outbreaks over Mongolia and their specific synoptic pattern	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Climatology	6. 最初と最後の頁 5502 ~ 5514
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/joc.6531	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Chadraabal Ariunaa, Shinoda Masato, Suzuki Yasuhiro, Komiyama Hiroshi	4. 巻 50
2. 論文標題 Mitigation of severe wintertime disasters in northern Mongolia through the early implementation of local action	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Disaster Risk Reduction	6. 最初と最後の頁 101739 ~ 101739
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijdrr.2020.101739	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ben Mhenni Nada, Shinoda Masato, Nandintsetseg Banzragch	4. 巻 105
2. 論文標題 Assessment of drought frequency, severity, and duration and its impacts on vegetation greenness and agriculture production in Mediterranean dryland: A case study in Tunisia	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Natural Hazards	6. 最初と最後の頁 2755 ~ 2776
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11069-020-04422-w	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nakano Tomoko, Bat-Oyun Tserenpurev, Shinoda Masato	4. 巻 24
2. 論文標題 Responses of palatable plants to climate and grazing in semi-arid grasslands of Mongolia	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Global Ecology and Conservation	6. 最初と最後の頁 e01231 ~ e01231
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gecco.2020.e01231	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Nandintsetseg Banzragch, Boldgiv Bazartseren, Chang Jinfeng, Ciais Philippe, Davaanyam Enkhbaatar, Batbold Altangerel, Bat-Oyun Tserenpurev, Stenseth Nils Chr.	4. 巻 16
2. 論文標題 Risk and vulnerability of Mongolian grasslands under climate change	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Environmental Research Letters	6. 最初と最後の頁 034035 ~ 034035
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1748-9326/abdb5b	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Nandintsetseg Dejid, Bracis Chloe, Leimgruber Peter, Kaczensky Petra, Buuveibaatar Bayarbaatar, Lkhagvasuren Badamjav, Chimeddorj Buyanaa, Enkhtuvshin Shiilegdamba, Horning Ned, Ito Takehiko Y., Olson Kirk, Payne John, Walzer Chris, Shinoda Masato, Stabach Jared, Songer Melissa, Mueller Thomas	4. 巻 10
2. 論文標題 Variability in nomadism: environmental gradients modulate the movement behaviors of dryland ungulates	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Ecosphere	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ecs2.2924	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Tsuchiya Ryouta, Kawai Takayuki, Bat-Oyun Tserenpurev, Shinoda Masato, Morinaga Yuki	4. 巻 9
2. 論文標題 Electrical Conductivity, pH, Minerals, and Sensory Evaluation of Airag (Fermented Mare's Milk)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Foods	6. 最初と最後の頁 333 ~ 333
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/foods9030333	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 小宮山博	4. 巻 55
2. 論文標題 モンゴル国における貧困削減の現状	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本とモンゴル	6. 最初と最後の頁 25 ~ 35
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小宮山博	4. 巻 56
2. 論文標題 モンゴル農牧業の50年間の変遷	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本とモンゴル	6. 最初と最後の頁 57 ~ 67
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小宮山博	4. 巻 -
2. 論文標題 新たな家畜税の導入状況	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本とモンゴル	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小宮山博	4. 巻 -
2. 論文標題 畜産を巡る世界的な動きとモンゴル国牧畜業の将来方向	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 沙漠研究	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 篠田雅人
2. 発表標題 乾燥地研究からSDGsへの貢献
3. 学会等名 日本学術会議公開シンポジウム「地球システムと私たちの生活 - 人新世時代の想像力 ()」 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shinoda, M.
2. 発表標題 Herding vision 2050
3. 学会等名 Knowledge Exchange Symposium 2019: Dzud Management and Future Challenges in Mongolia (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 篠田雅人
2. 発表標題 ゾドは人災か天災か 減災の地域格差
3. 学会等名 シンポジウム「モンゴルの都市環境：変容の諸相」 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Munkhtsetseg, E., M. Shinoda, R. Kimura, J. Gillies, and T. Nakano
2. 発表標題 Sand fluxes and its vertical distribution in the Gobi region, Mongolia
3. 学会等名 Joint International Symposium on Sustainable Development and Environmental Issues (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 篠田雅人
2. 発表標題 乾燥地域の環境変化と農牧業 砂漠化の変遷
3. 学会等名 日本学術会議公開シンポジウム「地球環境変動と人間活動 世界各地で急速に深刻化する地球温暖化の影響と対策」(招待講演)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 Ben Mhenni, N., M. Shinoda, and B. Nandintsetseg	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 304
3. 書名 Assessment of drought characteristics, and its impacts on vegetation and wheat yield in Tunisia, In Kallel, A., M. Ksibi, H. Ben Dhia, and N. Kh233;lifi eds.: Recent Advances in Environmental Science from the Euro Mediterranean and Surrounding Regions	

1. 著者名 Otani, S., Y. Kurosaki, Y. Kurozawa, and M. Shinoda	4. 発行年 2019年
2. 出版社 MDPI	5. 総ページ数 83
3. 書名 Dust storms from degraded drylands of Asia: dynamics and health impacts. In Sternberg, T. and A. Ahearn eds.: Arid Land Systems: Sciences and Societies	

1. 著者名 西川 可穂子、中野 智子（小宮山博ほか分担執筆）	4. 発行年 2022年
2. 出版社 中央大学出版部	5. 総ページ数 296
3. 書名 グローバル化による環境・社会の変化と国際連携	

1. 著者名 窪田新一（小宮山博ほか分担執筆）	4. 発行年 2022年
2. 出版社 論創社	5. 総ページ数 272
3. 書名 モンゴルはどこへ行く	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	小宮山 博 (Komiya Hiroshi) (40442719)	日本大学・生物資源科学部・教授 (32665)	
研究 分担者	宮坂 隆文 (Miyasaka Takafumi) (80635483)	名古屋大学・環境学研究科・助教 (13901)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------

モンゴル	モンゴル国立大学	モンゴル生命科学大学		
------	----------	------------	--	--