



ゾド（寒雪害）リスクマップがモンゴル国の牧畜を支える ～第2回アジア防災閣僚級会議で高評価～

名古屋大学大学院環境学研究科の 篠田 雅人 教授、B. ナンディンツェツェグ 客員准教授らの研究グループは、モンゴル気象水文環境情報・研究所との共同研究で、モンゴル国全土を対象としたゾドリスクマップを2015年に初めて開発しました。ゾドはモンゴル語で、冬・春の草地や天候の悪条件のため、放牧家畜が多量に餓死する災害を意味します。ゾドリスクマップを用いた早期警戒・早期行動を、モンゴル緊急事態管理庁や赤十字社などの国際援助機関と連携して行うことによって、モンゴル国の基幹産業である牧畜業への被害を抑えてきました。

この取り組みは、第2回アジア防災閣僚級会議（2018年7月3-6日：ウランバートル）で、第3回国連防災世界会議（2015年3月14-18日：仙台市）で採択された「仙台防災枠組2015-2030」の優先行動のひとつである「早期警戒・早期行動」のトップケーススタディに選ばれました。また、早期警戒・早期行動に関するテーマ別イベントにおいて発表を行い、参加者から高い評価を得ました。

本研究は、日本学術振興会科学研究費助成事業科学研究費基盤研究(S)「乾燥地災害学の体系化（研究代表者：篠田教授）」(H25-29)の中で、モンゴルにおいて干ばつ、ゾド、砂塵嵐（塵や砂が強風で吹き上げられる現象）、砂漠化という4種類の災害全般のリスク評価を行った成果の一部です。今後は、このリスクマップの精度を高め、学官民が緊密に連携した災害対策に取り組んでいきます。

【ポイント】

- 名大とモンゴル気象水文環境情報・研究所が開発したゾド（寒雪害）リスクマップを用いて、モンゴル政府や国際援助機関と連携した早期警戒・早期行動を行うことによって、モンゴル国の基幹産業である牧畜業の被害を抑えた。
- この取り組みは、第2回アジア防災閣僚級会議（2018年7月3～6日：ウランバートル）において、早期警戒・早期行動のトップケーススタディに選ばれた。
- 赤十字社は、2017年11月にゾドリスクマップを初めて使って、リスクの高い地域を選定し、その牧民に給付金の用途を特定しない無条件現金給付を行った。

【研究背景と内容】



図1 冬のモンゴル草原における遊牧風景。家畜は雪の下に埋もれた枯草を食べているが、多雪の場合には採食が困難になり、餓死することもある。最も被害が大きいゾドのひとつは、このような多雪による「白いゾド」である。

- **乾燥地域研究の緊急性**：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。その多くはBottom of the Pyramidとよばれる途上国の貧困層であり、**健康・福利の面で慢性的な困難**に直面している。特に、乾燥地の中でも、より乾燥した放牧を主体とする地域（遊牧ベルト）は、中央ユーラシアにおいてモンゴル帝国が繁栄した時代には世界史の舞台の中心となったが、今日では**最も貧しい辺境地**である。その自然や社会は脆弱ゆえに、近年多発する気候災害は甚大となり、その**能動的(災害前)対応が緊急の課題**となっている。

- **仙台防災枠組2015-2030を世界へ**：われわれは、2000年代初めにモンゴルの気候災害研究を始めてから、災害後の対応・復興よりも、早期警戒システムの構築などの災害前の対応を重視してきた。今後、北東アジア乾燥地がさらに乾燥することが予測されていることから (Huang et al. 2017)、災害研究の重心をハザード予測から自然・社会の脆弱性低減へと移していく問題意識が生まれた。この点は、第3回国連防災世界会議(2015)で採択された**仙台防災枠組2015-2030の優先行動のひとつ**に取り上げられ、本研究ではこの枠組を海外展開し、国際協力に資する。

将来、アジア内陸の乾燥地は東に拡大し、日本海対岸にまで迫った場合 (Huang et al. 2017)、日本に飛来する黄砂などの影響も増大するため、乾燥地の環境問題はわれわれにとってもこれまで以上に重要な課題となってきた。

- **気候ハザードが家畜死・乳児死に影響**：このような背景から、日本学術振興会科学研究費助成事業科学研究費基盤研究(S)「乾燥地災害学の体系化」(H25~29) (Shinoda et al. 2017) を実施し、**進捗研究評価でA評価「いくつかの重要な進展があり研究は概ね順調である」**を得た。モンゴルにおいて、干ばつ、ゾド(図1)、砂塵嵐、砂漠化という**4種類の災害全般のリスク評価**を行い、ゾドリスクマップは**モンゴル緊急事態管理庁の災害対策**に利用されている(図2)。
- **ゾドリスクマップを用いた災害対策**：これまでのわれわれの研究から、ゾド発生には自然要因と人為要因がおおよそ半々の割合で効いていることがわかってきた (Nandintsetseg et al. 2017; 2018)。この成果に基づき、ゾド発生に関わる11要因を選び、これらを組み合わせたリスク評価を行った。2015/2016年冬からゾドリスクマップの作成を始め、冬季にはそれを一カ月ごとに更新している。この情報は、提言やガイドラインとともに政府機関や国際援



図2 モンゴル緊急事態管理庁でゾド災害時に援助物資の配給先を決定するために、ゾドリスクマップが利用されている(職員がさし示している)。われわれの研究成果が社会実装された例。

助機関などに伝達され、各種メディアを通して牧民・一般市民にも伝えられている。また、ゾド対策が本格化する初冬の2017年11月には‘Knowledge Exchange Conference 2017: Pastoralism, Governance and Dzud Risk in Mongolia’というシンポジウムをモンゴルで開催し、ゾドリスクマップの解説・普及を行っている。

このような早期警戒情報をもとに、政府機関や国際援助機関は牧民救済のための早期行動をとり、それは被害の軽減に役立っている（図3）。実際に、2015/2016年冬から3冬の期間、リスクの程度が非常に高い～中程度の地域が全国土の40～50%以上を占めていたにもかかわらず、家畜死亡率は自然死のそれ（およそ数パーセント）を下回っている。政府機関の援助活動には、ゾドリスクを回避するための緊急移動（オトル）の支援、越冬用補助飼料の支給、社会サービスの充実などが含まれる。

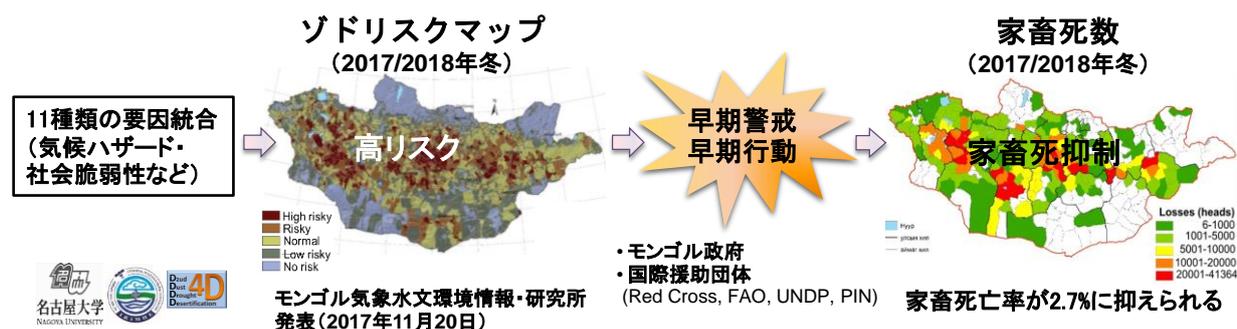


図3 ゾドリスクマップの作成から、早期警戒・早期行動、被害の軽減までの災害対応。

【成果の意義】

- **仙台防災枠組2015-2030を世界へ**：災害大国、日本の災害体験をもとに、第3回国連防災世界会議（2015）では**仙台防災枠組2015-2030**が採択されたが、その中の優先行動のひとつに**早期警戒・早期行動**があり、これが本研究の主要な課題となっている。本研究は、このような日本で生まれた災害管理科学・技術を海外展開し、国際協力に資するという意味で意義深い。

【用語説明】

ゾド（モンゴル語）：冬・春の草地の地表面状態あるいは天候により、放牧家畜が十分な草や水を摂取できないことによる餓死

【論文名】

- Huang J., Shinoda M. et al., Dryland climate change: Recent progress and challenges. *Reviews of Geophysics*, 55, 719-778, 2017.
- Nandintsetseg B., Shinoda M., Erdenetsetseg B., Contributions of Multiple Climate Hazards and Overgrazing to the 2009/2010 Winter Disaster in Mongolia. *Natural Hazards*. DOI 10.1007/s11069-017-2954-8, 2017.
- Nandintsetseg B., Shinoda M. et al., Cold-season disasters on the Eurasian steppes: Climate-driven or man-made. Submitted to *Nature Scientific Reports*, 2018.
- Shinoda M., *Evolving a multi-hazard focused approach for arid Eurasia*, In Sternberg, T. ed.: *Climate Hazard Crises in Asian Societies and Environments*, Routledge, Oxon UK, 73-102, 2017.