

学位論文審査の結果の要旨

氏名	小池 崇子
審査委員	主査 篠田雅人 ㊞ 副査 木村玲二 ㊞ 副査 山本晴彦 ㊞ 副査 恒川篤史 ㊞ 副査 荊木康臣 ㊞
題目	Synoptic climatological study on extreme weathers in Mongolia
審査結果の要旨（2,000字以内）	
<p>モンゴル国の国土は海から遠く比較的高い標高に位置するため、大陸性の乾燥した寒冷な寒い気候を形成されている。このような厳しい気候下で、牧畜業は現在もモンゴルの基幹産業であるが、遊牧を主体とする牧畜業は、気象と牧草の条件に直接的に影響される。とくにゾドや干ばつといった極端な状態は、家畜の大量死へとつながる。ゾドとはモンゴル語で、厳しい冬により家畜の大量死にいたる災害を意味するが、しばしば前年の夏の干ばつの影響も受けている。ゾドにはその要因によりいくつかの種類がある。寒いゾドは極端な低温により発生し、白いゾドは深い積雪が家畜の採食を阻害することにより起きる。融雪や雨水が凍結すると、凍った地表面が家畜の採食を阻害し、鉄のゾドが発生する。これまで、ゾドを起こすような異常気象に関連する総観規模現象の系統的な研究は少ない。よって本研究では、モンゴルにおける異常気象の総観気候学的研究を行い、白いゾドを引き起こす多雪と寒いゾドまたは鉄のゾドを引き起こす気温低下に注目した。</p> <p>白いゾドに関して、ユーラシアの春の積雪面積は、温暖化に伴い過去数十年で減少傾向がみられる。本研究では特に温暖化の著しいモンゴルの冬季（11月～2月）に着目し、国内全域に分布する21箇所の測候所における積雪深、気温、及び降水量と、それらに関連する大気循環について解析を行った。1961年から2007年の時系列解析により有意な上昇トレンドが気温に現れたが、積雪深には有意なトレンドは現れなかった。また、1960年代から1970年代に発生した多雪冬は、著しく寒い冬と一致していたが、1990年代以降、温暖な冬にも多雪冬が現れた。</p>	

次に、寒冷な多雪冬 5 例、温暖な多雪冬 3 例それぞれの合成図を作成し、総観解析を行った。500hPa 高度の総観解析により、寒冷な多雪冬には、平年にモンゴルの東に位置する上層のトラフが、より西側に張り出しており、モンゴルへより強い寒気の流入があったことを明らかになった。一方、温暖な多雪冬には、モンゴルの東のトラフの張り出しは弱く、西からモンゴルへのより強い水蒸気輸送が 775hPa 高度に現れた。今後頻度が増すと考えられる暖冬においても、多雪をもたらす新しい大気循環パターンが明らかになった。北半球では春の積雪が減少しているにもかかわらず、モンゴルのような、気温が 0°C を大きく下回る寒冷地では、暖冬でも強まった水蒸気輸送により、大量の積雪が発生する可能性が示唆された。

多雪だけでなく、降水後の気温の急降下は、家畜の体力を奪い、最悪の場合その大量死に結びつくこともある。降水日前後の気温変化を、モンゴル国内全域、全季節に渡って調査した。降水日の日平均気温を基準とした、前後各 5 日間の相対的溫度を求め、11 日間の時系列の型を解析した。時系列の型は季節により傾向があり、冬の山型、春・夏の谷型、秋の逆 S 字下降型の大きく 3 つに分類された。全ての相対的気温の時系列について主成分分析を行った。第一主成分は谷型が現れ、主成分値（スコア）は冬に負値、春から夏に正値をとる傾向があった。第二主成分は逆 S 字下降型が現れ、主成分値は秋から初冬にかけて正値、春から夏にかけて負値をとる傾向があった。一般的に、山型、谷型の降水とも寒冷前線の通過を伴っていた。山型になるか谷型になるかを決定するのは、降水を起こす前線を構成する二つの気団、その季節の主な気団と進入する気団、両者の温度条件であった。逆 S 字下降型は、主に秋から冬への季節の移行にともなう、寒気団の南下によって起きていた。また、定性的ではあるが、ローカルな要因として、気温変化に対する地表面熱収支の役割を考察した。降水変化と降水強度の解析から、寒冷前線を構成する二つの気団のより大きな温度差が、降水前後のより大きな温度変化を起こし、より大きな降水擾乱を起こしたことが分かった。

本研究はモンゴルのゾドに関する初めての系統的な総観気候学研究であり、今後、ゾドの予報や気候変動予測に有用な情報を提示している。さらに、本研究は、ゾドの総観気候学的特徴に関して、モンゴルの家畜の管理と牧畜業の存続に役立つ情報を提供しているということで、応用面での利用価値もある。本研究の成果は日本における農業気象学分野で最も権威のある雑誌に 2 件受理されている（内 1 件が掲載済）ように高い学術的価値を有するものであり、本審査会は本論文を学位論文として十分価値があるものと判定した。