

五種畜の斃死と気象要因の関係
 —モンゴル国東部ドルノド県を対象にして—
 Estimating Dzud Damage of Five Livestocks due to Climatic Factor in Mongolia
 - In case of Dornod prefecture in the east of Mongolia -

JIRIGALA* 大西健夫** 千家正照** SAMDAN Shiirev-Adiya***

1. 研究目的: モンゴル高原ではゾドと呼ばれる自然災害が頻繁に発生し、家畜に甚大な被害を及ぼしている。飼育されている家畜は駱駝、馬、牛、羊、山羊により構成され、総称して五種畜と呼んでいる。これらはいずれも頑強であり、運動能力が高く、粗食に耐えるという特徴を持ち、厳しい気象条件下での遊牧に適している。他方、生理的特徴、採食習慣、移動能力は五種畜ごとに異なり、自然環境や気象変動への適応性も異なる。そのため、多様な気象条件により発生するゾドの種類や強度も、五種畜ごとに異なり、被害の程度も大きく変化する。本研究では、モンゴル国ドルノド県を対象として、五種畜の斃死と気象要因の関係を統計解析し、気象条件の変動による家畜被害の相違を明らかにすることを目的にした。

2. 対象地区の概要: ドルノド県は、モンゴル国の最東端に位置し、面積 12.4 万 km²、人口 7.5 万人、家畜頭数 145 万頭（2009 年）を有する。標高 600~800m の起伏の少ない平原をなしており、平均標高が 1,500m を超えるモンゴル国の中では低標高に位置する。そのため、平均気温は 1 月に -22.7°C、7 月に 20.3°C とモンゴル中北部と比較して月別平均気温が 2°C 程度高い。また、年間降水量は 270mm 程度であり、モンゴル南部のゴビ地方と比べて降水量も多い。このように当県は比較的気象条件に恵まれ、牧畜が盛んに行われている地域である。

3. 解析に使用した気象データ: 解析対象期間は 1969 年から 2010 年までの 42 年間である。気象データには CRUTS3.1 を用いた。CRUTS3.1 は、地上観測データにもとづき統計的な内挿を施し

て算出された月単位の全球長期気象データセットで、空間解像度 0.5° で 1901~2009 年の期間で整備されており、ドルノド県に含まれる 66 地点の月平均気温および月降水量を抽出し、算術平均値を求めて県の代表値とした。

4. 解析方法: 斃死数は毎年 12 月中旬に集計されるが、通常、家畜の斃死は同年の 1 月から 4 月の冬季に集中し、直接には当該年の冬季気象条件の影響を受ける。しかし、前年の夏と秋の気温や降水量により餌資源となる草原牧草の成長が異なるので、体力のない家畜が冬春期を乗り越えられず、前年から翌年にかけて斃死する。すなわち、前年を含めた 2 年間の気象条件が当該年の斃死数を決定する。そこで、1970~2010 年のデータを用いて正規化した斃死率を独立変数、当年と前年における毎月の正規化した月降水量と月平均気温を説明変数として単相関解析を行い、標準回帰係数を求めた。あわせて前年と当年の 7~9 月、前年 11 月~当年 3 月および当年 11~12 月の各期間の平均気温と総降水量を説明変数とした単回帰分析も行い、その結果を Fig.1 に示した。各月の気象要因の標準回帰係数をプロット（降水：○、気温：□）、3 期間の平均値の標準回帰係数を実線と破線で表している。また、各月の標準回帰係数については F 検定で $p < 0.05$ である場合は、黒抜きで示した。

5. 解析結果

(1) 駱駝: 斃死率は、前年と当年の 6~9 月（以下、夏季と呼ぶ）の気象条件に強く影響を受けることがわかる。前年と当年の降雨量の標準回帰係数は 0.5 前後となり、夏季降水量が多くなると斃死率が増加する傾向を示している。また、

* 岐阜大学大学院連合農学研究科 The United Graduate School of Agricultural Science, Gifu University

** 岐阜大学応用生物科学部 Faculty of Applied Biological Science, Gifu University

*** Faculty of Geography and Geology, National University of Mongolia

キーワード: モンゴル国, 五種畜, 遊牧, 気象災害, 斃死, ゾド

夏季の気温の標準回帰係数は-0.6前後を示し、夏季の気温低下により斃死率が高くなる傾向もみられる。一方、11～3月（以下、冬季とよぶ）における降水量や気温の標準回帰係数の絶対値は小さく、冬季の気象条件の影響は小さい。

(2) 馬：前年夏季および当年夏季の気温の標準回帰係数が、それぞれ-0.4前後、-0.3前後と、夏季の気温が低くなると斃死率が高くなる傾向がある。また、当年より前年の夏季の影響が大きいことから、冷夏を迎えると馬の健康状態が悪化し、その年の冬季から翌年の春にかけて斃死すると推察される。一方、夏季降水量、冬季気温、および冬季降水量の影響はほとんど認められないが、当年4月の気温が低くなると斃死率が顕著に高くなる傾向が特徴的である。

(3) 牛：前年冬季の降水量の標準回帰係数が約0.4、同期間の気温の標準回帰係数が約-0.4、当年11～12月の降水量の標準回帰係数が0.6となり、冬季の積雪量が多く、気温が低くなるほど、斃死率が高くなる。一方、夏季の気象条件の影響は小さい。また、冬季の降水量は、各月の標準回帰係数の値より、期間の総降水量の標準回帰係数の方が大きく、期間全体の総降水量を説明変数にする方が斃死率に与える影響をより明確にすることが分かる。一方、当年4月と10月の降水量の標準回帰係数が前後の月と不連続に著しく低下し、この時期の降水量が少ないと斃死率が高くなる傾向を表している。

(4) 羊および山羊：羊および山羊はよく似た傾向を持つ。前年11月～当年3月と当年11～12月における降水量の標準回帰係数がそれぞれ約0.4、0.6となっており、冬季の積雪量が多いほど斃死率が高くなる。さらに、馬と同様、当年4月の気温の標準回帰係数が-0.6と極めて低くなり、4月の気温が低くなると斃死率が高くなる。一方、牛と同様に、当年4月と10月の降水量の標準回帰係数が-0.4前後と極めて低い数値を示し、この時期の降水量が少ないと斃死率が高くなる傾向を示している。

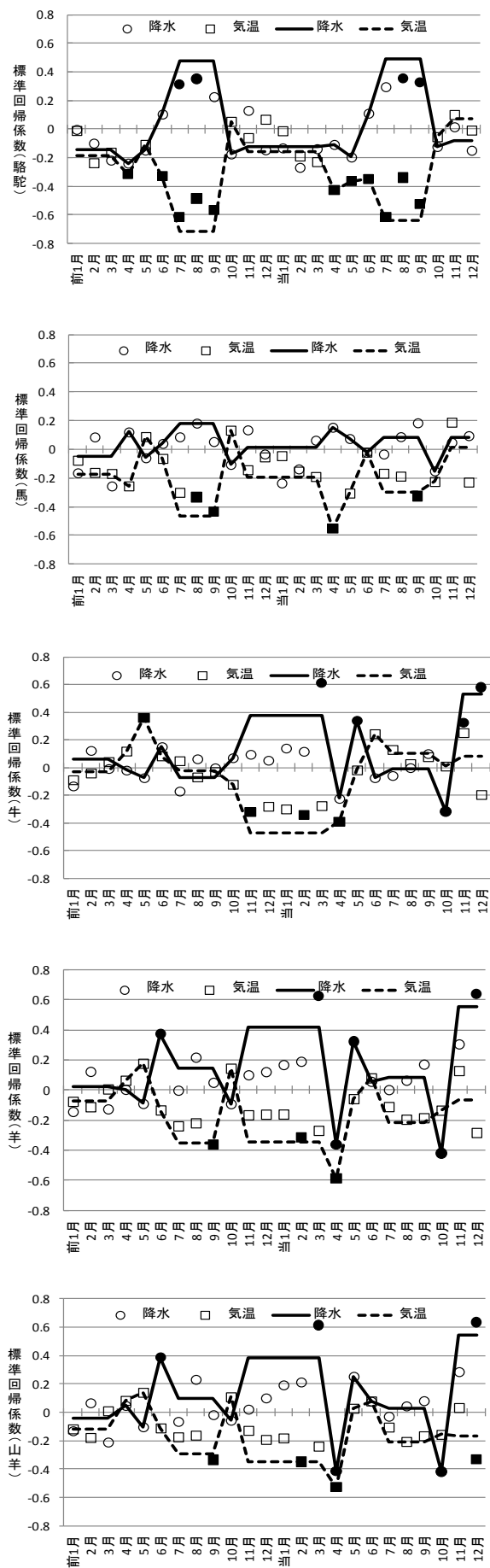


Fig.1 五種畜の斃死率と各月気象要因との単回帰分析結果