

土地利用変化と地球温暖化が北東アジアの気候に及ぼす影響予測

1佐藤友徳, 2木村富士男

1東京大学気候システム研究センター・学振特別研究員, 2筑波大院生命環境科学研究科

-背景と目的-

- モンゴルに代表される北東アジアの半乾燥地域は高緯度の内陸に位置している(図1). このような地域は温室効果ガスによる地球温暖化の影響を強く受けるとされている. 図2はモンゴルの各地点における7月の日最高, 日最低, 日平均気温の時系列である. 一般に, **地球温暖化による気温上昇**は冬季に顕著であるとされるが, 1990年以降モンゴルでは夏季の日最低気温の上昇が明瞭である.
- モンゴルでは1990年代前半に市場経済が導入され, それ以降, 生産物の需要が高い都市部を中心として家畜の放牧圧が増加している(図3). このように急速な放牧圧の増加は**地表面状態を大きく変化させる要因**として危惧されている.
- この研究では, 北東アジア地域の気候において大きな問題とされる「**地球温暖化**」と「**土地利用変化**」のそれぞれについて, 当地域が受ける気温や降水量の変化を調べた.
- 数値実験は領域気候モデル(TERC-RAMS)を用いて以下の4通りの計算を行う. 計算は30kmメッシュで, 主に6, 7, 8月を対象とする.

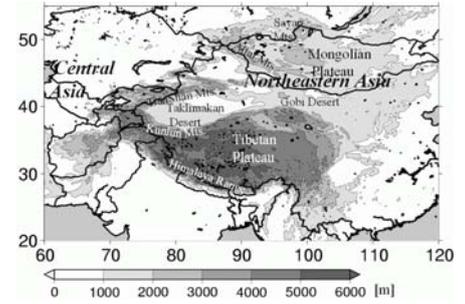


図1: 研究対象地域の地形

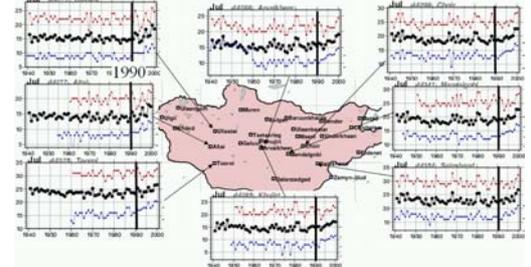


図2: モンゴル観測地点における7月平均気温の年々変化. (赤: 日最高, 青: 日最低, 黒: 日平均)

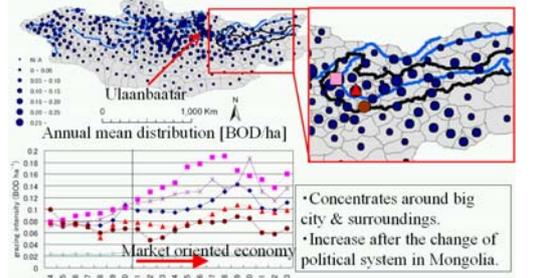


図3: 家畜頭数の空間分布と, 観測サイト近傍の自治体における頭数の年々変動

ラン名	境界値	植生
現在気候	NCEP/NCAR	現在
温暖化	MRICGCM2 (A2: 2071-2080)*	現在
現在植生	NCEP/NCAR	現在(図4)
沙漠化	NCEP/NCAR	沙漠化(図4)

*GCMによって再現された気象要素の偏差をNCEP/NCARデータに上乗せしたものを境界データとする(詳細はSato et al., 2006JH)

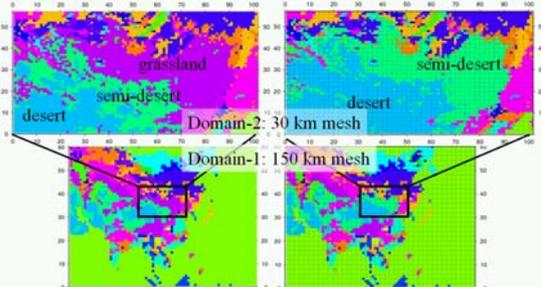


図4: 土地利用変化実験に用いた植生分布 (左: 現在, 右: 沙漠化)

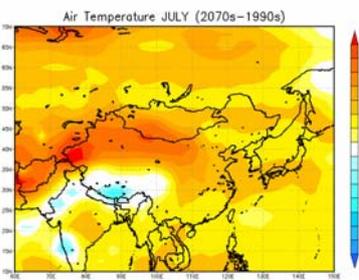


図5: MRICGCM2による7月平均気温の変化 (A2シナリオ, 2070年代と1990年代の差)

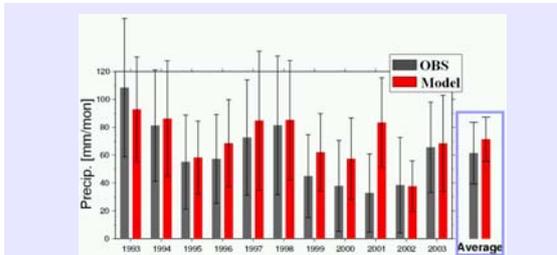


図6: 領域モデルによる降水量の年々変動の再現 (7月)

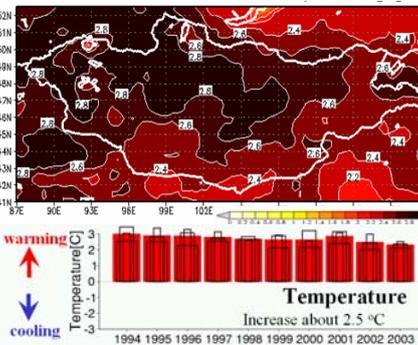


図8: 地球温暖化(左)と土地利用変化(右)による夏季の気温の変化

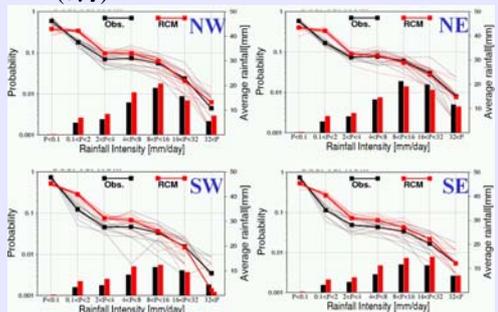


図7: モンゴル4地域における日降水強度の確率密度分布(黒: 観測, 赤: モデル)

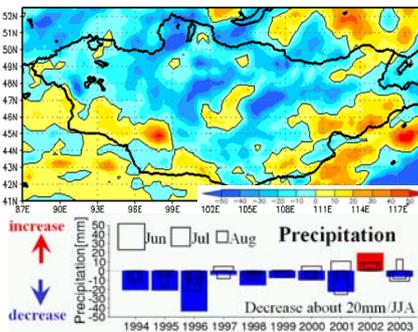
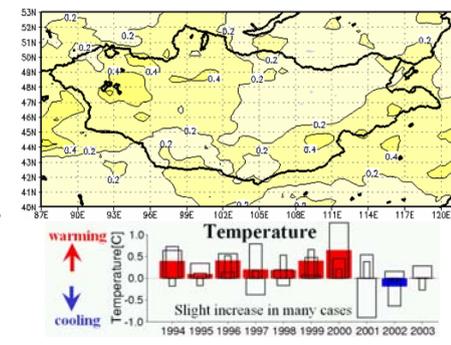


図9: 地球温暖化(左)と土地利用変化(右)による夏季の降水量の変化

-まとめ-

- 地球温暖化および土地利用の変化により夏季の気温や降水の変化について, 領域気候モデルを用いた実験によって調べた.
- 地球温暖化により, 暖候期の気温はモンゴル全土で約2.5°C上昇し, 降水量は約20mm/JJA(約1割)減少する.
- 植生改変による気温変化は, モンゴルの草原が半砂漠になった場合に, 最大でも1°C未満の上昇であり, **気温上昇は地球温暖化によるもののほうが大きい**. (砂漠化による気温の上昇幅はXue, 1996の結果とも一致する)
- 一方, 植生改変による降水量の変化は地球温暖化による変化と同程度である可能性がある. 植生改変による降水量の変化は, 年々の気象条件等によって符号が異なる可能性があるため, 複数年の気象条件下で調べる必要がある. ただし, 砂漠化の結果, 必ずしも降水量が減少するとはいえない.
- 土地利用変化は1990年以降の急激な気温上昇を説明するには不十分であり, 大規模な循環場の変化や都市化の影響を考慮する必要があると考えられる.