

氏名	胡 曉星			
学位の種類	博 士 (農学)			
学位記番号	博 甲 第 9066 号			
学位授与年月日	平成 31年 3月 25日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
審査研究科	生命環境科学研究科			
学位論文題目	Annual Variability of Biomass and Species Composition, and Gross Primary Productivities of Two Dominant Species in Dry Year in Inner Mongolian Grassland (内モンゴル草原における現存量と種組成の変動および優占種2種の乾燥年における総一次生産力)			
主査	筑波大学	教授	博士 (農学)	上條 隆志
副査	筑波大学	教授	農学博士	田村 憲司
副査	筑波大学	助教	博士 (農学)	川田 清和
副査	筑波大学	准教授	博士 (理学)	廣田 充

論 文 の 要 旨

本審査対象論文は、草原退行が危惧されている中国の内モンゴル草原を対象として、草原植生の種組成とバイオマスに与える放牧圧と降水量の影響、主要構成種である *Stipa krylovii* と *Allium polyrhizum* の総一次生産力に与える降雨の影響を検討したものである。

第1章で著者は、序論として、草原生態系の重要性と中国の草原の現状、過放牧と気候変動による植生退行について述べている。続く第2章で調査地である内モンゴル右旗の草原に関して述べるとともに、調査地として選定された重放牧区、中放牧区、軽放牧区の概要について述べた。さらに、主たる対象種である *S. krylovii* と *A. polyrhizum* の生態的特性について述べた。

第3章で著者は、2012年から2016年に至る継続的な植生調査の成果を用いることで、降雨の年変動に対する草原生態系の反応について検討した。同一地点におけるバイオマスの変化を把握するために、固定調査区を設定し、cover pin frame法を用いた植生調査を行った。また、バイオマス推定式を作成するために、cover pin frame法を用いた植生調査を行った地点の一部において刈り取り調査を行った。調査期間中は、湿潤年が2年、乾燥年が2年含まれ、重放牧区、中放牧区、軽放牧区間のバイオマス等の相違は、湿潤年では顕著であったが、乾燥年では相違が顕著でなかった。また、バイオマスは降水量と正の相関関係が見られた。さらに、*S. krylovii* と *A. polyrhizum* に着目すると、前者が軽放牧区と中放牧区で多かったのに対して、後者は重放牧区と中放牧区で多かった。また、両種のバイオマスと降水量との関係については、*S. krylovii* では放牧圧に関わらず、いずれの場合も正の相関関係が見られた。これらの結果から、本地域の草原では、草原のバイオマスや主要構成種に対して降水量の変動が強く影響することが示された。

第4章では著者は、乾燥年であった2015年において *S. krylovii* と *A. polyrhizum* の個体レベルの総一次生産量の比較を行った。現地調査では、静止型チャンバースystemを用い、個体ごとにチャンバーを設置して、内部の二酸化炭素濃度の時間変化を測定した。二酸化炭素濃度の変

化速度から純生態系生産量を求め、遮光カーテンを用いた暗条件下での測定により呼吸量を求めた。得られた純生態系生産量と呼吸量から総一次生産量を求めた。さらに、調査期間中の降雨を利用して、降雨前と降雨後の総一次生産量の比較を行った。その結果、一時的な降雨に対する両種の反応は異なり、降雨直後に *A. polyrhizum* は総一次生産量が顕著に増加したのに対して、*S. krylovii* には反応が見られなかった。

第5章で著者は、湿潤年と乾燥年における両種の総一次生産量を比較するために、湿潤年であった2014年と、乾燥年であった2015年における測定結果を用いて、湿潤年と乾燥年による両種の反応の相違を検討した。*A. polyrhizum* については湿潤年と乾燥年との間で総一次生産量の差は見られなかったのに対して、*S. krylovii* では湿潤年の総一次生産量が乾燥年に比べ有意に高くなった。

第6章で著者は、以上の結果から総合考察を行った。降雨に対する反応は、*S. krylovii* と *A. polyrhizum* で大きく異なり、*S. krylovii* が長期的な降水量（年変化）に対応して、総一次生産量に変化する性質があるのに対して、*A. polyrhizum* は一時的な降雨に対して総一次生産量に変化する性質があると考えられた。また、このような両種の降雨に対する反応性の相違には、生理学的な相違の他、根の深さの相違などが関係していると考えられた。土壌中の深くまで根を発達させる *S. krylovii* は、短期的な降雨の影響を受けにくいと考えられた。さらに、著者は今後の気候変動が草原、特に *S. krylovii* と *A. polyrhizum* の優占度に与える影響について考えた場合、干ばつの増加と降雨変動の増大は、*S. krylovii* には負の効果を及ぼすが、一時的な降雨に対する反応性が高い *A. polyrhizum* には正の効果を及ぼす可能性があることを指摘した。また、草原の持続的利用における降水量の変動による影響を考慮した放牧計画の必要性について提言した。

審 査 の 要 旨

中国の内モンゴル草原では、気候変動と過放牧による草原退行が危惧されている。審査対象論文において著者は、植生の年変動と主要構成種の個体レベルの生産量に着目し、降雨量が草原生態系に与える影響を明らかにしようとした。研究対象とした *S. krylovii* と *A. polyrhizum* は、草原の回復と退行を指標する対照的な種として着目されてきたが、生理生態学的な研究は少なく、両種を同一手法で比較した研究例は見られなかった。本研究は、小型のチャンバーシステムを用いることで、葉が細く光合成速度の測定が困難な両種について、効率的に総一次生産量を測定することに成功している。また、短期的な降雨の反応性の相違など、両種に生理生態学的特性に関する新知見を見出している。これらの成果は、半乾燥地を対象とした生態学的研究として、学術的に高く評価できる。

平成31年1月30日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。