

二国間交流事業 共同研究報告書

平成 23年 4月 1日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

共同研究代表者所属・部局 鳥取大学・乾燥地研究センター

職・氏名 准教授・坪 充
(ふりがな) つぼ みつる

1. 事業名 相手国（南アフリカ）との共同研究 振興会対応機関（ NRF ）

2. 研究課題名 南アフリカの乾燥草地のための統合的干ばつ早期警戒システム

3. 全採用期間

平成21年4月1日～平成23年3月31日（2年 ヶ月）

4. 研究経費総額

(1) 本事業により交付された研究経費総額 4,964千円

初年度経費2,464千円、 2年度経費2,500千円、 3年度経費 千円

(2) 本事業による経費以外の国内研究経費総額 0千円

5. 研究組織

(1) 日本側参加者

氏名 <small>(ふりがな)</small>	所属・職名	研究協力テーマ
つぼ みる 坪 充	鳥取大学乾燥地研究センター・准教授	植物生産モデルの開発
しのだ まさと 篠田 雅人	鳥取大学乾燥地研究センター・教授	気候解析
にしはら えいじ 西原 英治	鳥取大学農学部・准教授	土壌分析および評価
いとう たけひこ 伊藤 健彦	鳥取大学乾燥地研究センター・助教	動物生態

(2) 相手国側研究代表者

所属・職名・氏名 The University of the Free State・Professor・Sue Walker

(3) 相手国参加者（代表者の氏名の前に○印を付すこと）

氏名	所属・職名（国名）	研究協力テーマ
○Sue Walker	The University of the Free State・Professor	干ばつ早期警戒システムの評価
Abraham S. Steyn	The University of the Free State・Lecturer	全球気候モデル・シミュレーション
Herman J. Fouche	Agricultural Research Council・Researcher	草地生産力の評価
Richard Tswai	Agricultural Research Council・Researcher	植生リモートセンシング・モニタリング
Christien J. Potgieter	Agricultural Research Council・Researcher	全球気候モデル・シミュレーション
Moekhele Moeletsi	Agricultural Research Council・Researcher & The University of the Free State・PhD student	気候解析
Terence S. Newby	Agricultural Research Council・Reseracher & The University of the Free State・PhD student	植生リモートセンシング・モニタリング
Moses Nape	Agricultural Research Council・Reseracher & The University of the Free State・MSc student	気候解析
Mamokete N.V. Dingaan	The University of the Free State・Researcher	植生調査および評価

6. 研究概要（研究の目的・内容・成果等の概要を簡潔に記載してください。）

研究目的：

南部アフリカ地域では、将来の気候変動に伴う干ばつの災害管理のために、干ばつ早期警戒システムの開発を目指している。季節気象モデリング技術と植物生産モデリング技術は、それぞれ開発されてきているが、季節気象予測を植物生産予測に連動させた干ばつ早期警戒システムの研究開発は十分に行われていない。本共同研究では、大気大循環モデル(GCM)、人工衛星地球観測の植生指数(NDVI)および純一次生産力(NPP)推定モデルを用いて、南アフリカの乾燥した放牧地のための干ばつ早期警戒システムの開発を目的とした。

研究内容：

本共同研究では、南アフリカの乾燥地域を対象に GCM 気象データのダウンスケーリング、大気大循環・降雨・植物応答の連鎖系の解析および植物生産モデルの開発を行って、干ばつ早期警戒システムの枠組みを提案した。

研究成果：

- (1) 研究対象地域の GCM 気象データのダウンスケーリングを行って、米国環境予測センターの気象再解析データおよび南アフリカ気象局と農業研究協議会土壌・気候・水研究所の地表観測気象データを用いてモデルの精度を評価した。降雨データのダウンスケーリングの精度はそれほど高くなかったが、気温データについては高い精度のダウンスケーリングを可能とした。
- (2) エルニーニョー南方振動指標(SOI)、太平洋海面温度(SST)および研究対象地域の中央部に位置するブルームフォンテーンの降雨量の解析を行った。まず、月平均の SOI と SST には負の相関があることを確認した。次に、月間降雨量と 6ヶ月前までの月平均 SOI・SST の相関分析を行って、雨季後半の植生状態に影響を及ぼす期間(12月)の降雨量が 6ヶ月前までの月平均ごとの SOI と正の相関および SST と負の相関にあることを明らかにした。また、衛星観測 NDVI と降雨量は基本的に正の相関にあることも確認した。
- (3) 植物キャノピーの遮光率と光利用効率を基礎とする植物生産モデルに放牧圧の要因を取り入れたモデルの開発を行って、12月と3月のフィールド調査で収集したデータを用いてモデルの精度を評価した。植物バイオマスのモデル計算値を観測データと比較した結果、十分なモデルの再現性を確認した。本研究で開発された植物生産モデルによって、牧草生産力の推定および牧養力の評価を可能とした。
- (4) 南アフリカの乾燥草地における牧養力の予測を行うために、衛星モニタリング技術を利用する植物生産シミュレーションの枠組みを提案した。シミュレーションの手順として、植生の成長初期(9月)に、衛星観測 NDVI から導き出される NPP を初期値とし、GCM 気象予測データを植物生産モデルに入力して成長後期(6ヶ月後)までの月間牧草生産力を空間的に推定し、研究対象地域の牧養力の将来予測を行う。次に、成長初期から3ヶ月後の成長ピーク初期(12月)に3ヶ月後の成長後期(3月)までの牧養力の予測を行う。これは、雨季前半(10月から12月まで)の予測誤差を NPP 初期値の再入力によって補正し、雨季後期(1月から3月まで)の放牧管理に最新情報の提供を可能とする。本共同研究では干ばつ早期警戒システム案の作成にとどまったが、今後、相手側研究機関による干ばつ緩和処置の策定や干ばつ注意報のサポートシステムなどの災害管理の発展に期待する。