

学位論文審査の結果の要旨

氏名	ASMAA ABDALLAH TALKAN ALHAMSHRY (アスマー・アブダッラー・タッカン・アルハムシャリ)
審査委員	<p>主査 清水 克之 (印)</p> <p>副査 木村 玲二 (印)</p> <p>副査 荊木 康臣 (印)</p> <p>副査 喜多 威知郎 (印)</p> <p>副査 齊藤 忠臣 (印)</p>
題目	Statistical analysis of seasonal rainfall variability in Ethiopia and its teleconnection with global sea surface temperatures (エチオピアにおける降水量の季節変動の統計的解析と全球海面水温とのテレコネクション)
<p>審査結果の要旨 (2,000字以内)</p> <p>本学位論文は、エチオピアの雨季降水量と海面水温とのテレコネクションを明らかにし、海面水温を用いてタナ湖流域の夏季降水量を予測するモデルを開発したものである。</p> <p>降雨の時空間変動は、人間の活動、特に社会経済的な活動のあらゆる側面に影響を及ぼす。特に、エチオピアの降雨は複雑な地理・地形により、時空間変動が大きいことが特徴として挙げられる。降雨はエチオピアの労働力の約85%を占める天水農業やエネルギー生産の約98%を占める水力発電事業にとって不可欠であり、エチオピアで最も重要な気象要素である。エチオピアの降水量に影響を与える大きな要因の一つは海面水温であり、降水量を予測するための重要な指標となる。エチオピアには、夏の雨季(6~9月)、冬の乾季(10~1月)、春の小雨季(2~5月)の3つの季節があり、これまでのエチオピアの降水量に関する研究のほとんどは夏の雨季のみに焦点を当てており、春季の小雨季に関する研究はほとんど行われていない。そこで、本研究では、春の降雨だけでなく、夏の降雨について局所的・大規模な領域での分析を行い、海面水温とエチオピアの降水量との関係を明らかにすることを目的とする。</p> <p>第一の研究では、まず、タナ湖流域の夏季降水量データ(1985年~2015年)の統計解析を行った。タナ湖は、ナイル川の流量の約60%を占める青ナイル川の主要な水源である。さらに、海洋の海面水温と夏季降水量とのテレコネクションを調査し、人工ニューラルネットワークモデル(ANN)を用いてタナ湖流域の夏季降水量予測を行った。</p> <p>統計解析の結果、以下のことが明らかにされた。1) 対象流域の夏季(6月~9月)の降雨は単峰的な傾向を示し、7~8月にピークを持つ。2) 年間の降水量の変動は、雨季と乾季の間で交互に変動するが、その傾向に大きな変化は見られない。3) 相互相関を調べた結果、雨季の4~5ヶ月前の海面水温と夏季降水量との間に有意なテレコネクションがあり、特に、太平洋の2つの海面水温域が雨量に影響を与えている。</p> <p>さらに、これらの地域の海面水温をANNの降水量予測モデルの入力データとして降水量予測を行った。その結果、夏季降水量の観測値と推定値との相関係数は0.8となり、開発されたANNモデルは流域の降水量予測を行うのに十分な性能を有することが示された。</p>	

第二の研究では、海面水温が降水量に及ぼす影響を、局所的な領域であるタナ湖流域からエチオピア全土に拡大して明らかにすることを試みた。分析対象は夏季と春季の両雨季とした。分析には、夏季降水量 65 年分と春季降水量 50 年分の長期データが用いられた。

その結果、夏季は 7 月～8 月、春季は 4 月～5 月にピークを迎える二峰性の降雨傾向を示すことが分かった。エチオピアでは、地域によって降水パターンが異なるため、いくつかの均質な降雨帯に分割することが重要である。本研究では、エチオピアを 9 つの夏季帯と 5 つの春季帯の 14 の降雨帯に分類した。次に、海面水温と各降雨帯の季節降水量の相互相関（有意水準 0.01）を行った結果、太平洋、インド洋、北大西洋とギニア湾の海面水温とエチオピアの夏季と春季の降水量との間に高い相関があることを明らかにした。特に、夏季および春季の降水ピークがそれぞれ 5～6 ヶ月、6～7 ヶ月前の太平洋、インド洋、大西洋北部の海面水温と有意なテレコネクションがあることを明らかにした。

エチオピア全域を対象に降雨帯を分類したこと、降水量と海面水温とのテレコネクションを従来よりも高い時間分解能で明らかにしたこと、そして海面水温から 4～5 ヶ月先の雨季降水量を高い精度で予測できるモデルを開発したことは学術的に評価される。さらに、本研究で得られた知見は、天水依存の農業が行われるエチオピアにおいては、特に干ばつの早期警報に有用である。以上のことから、本審査委員会は、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。