

学位論文審査の結果の要旨

氏名	Chisomo Patrick Kumbuyo
審査委員	主査 安田 裕 (印) 副査 増永 二之 (印) 副査 荊木 康臣 (印) 副査 北村 義信 (印) 副査 清水 克之 (印)
題目	Study on rainfall time series in Malawi, an analysis of the temporal and spatial fluctuation, linkage with global sea surface temperature
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>学位論文につき審査委員5名で審査を行った。当日の学位論文に関する口頭発表、その後の口頭試問を経て、審査委員で討議を行った。結果として審査合格であり、学位相当という結論に達した。</p> <p>本件対象である学位論文研究は刊行3論文によって示される以下の3つの対象に分けられる。</p> <ul style="list-style-type: none">a) マラウイにおける降雨時系列の変動：選択した地域の解析b) マラウイの降雨と全球海水面温度とのリンクc) 簡易な重回帰式を用いた全球海水面温度からのマラウイの降雨予測 <p>これらについての発表を受けて審査が行われた。</p> <p>最初の部分は、マラウイの降雨時系列の経年変動の季節特性とスペクトル特性についての論考である。この部分は刊行論文の中で、第1報である”Fluctuation of rainfall time series in Malawi: An analysis of selected areas” (published by Geofizika Journal, vol. 31, no. 1, Pages: 13–28) により示されており、解析はマラウイにおける降雨の空間的・時間的特性を解析する目的で、選択された雨量観測点における31年間の時系列を用いて実施された。この研究により、地形と位置が年降雨量分布に大きな影響を与えて、明白な経年変化があることが示された。季節指数と降雨集中度により、ほとんどの降雨観測点において、降雨は非常に季節性が強く、季節集中的であることが示された。経年降雨時系列は空間的・時間的に極めて変動性が高かった。この研究の中で、今回の対象であるマラウイの9降雨観測点について、降雨観測点間の相互相関により2つのゾーンに分けられた。ゾーン1は Karonga と Nkhatabay (北部)、そしてゾーン2は Bolero, Kasungu, Salima, Dedza, Mangochi, Makoka 及び Ngabu (中・南部)によって構成される。この領域分けは、以下に続く2つの研究でも用いられている。第1の部分では、これら2つのゾーンにおける降雨時系列のスペクトル解析により、エルニーニョ・南方振動と成層圏準2年周期振動とのリンクを呈する5–8年周期が検出された。</p>	

第2の部分は、”Prediction of Malawi summer rainfall from global mean sea surface temperature using a simple multiple regression model” (on press by Journal of Rainwater Catchment Systems. vol.20, no.2)により刊行されるものである。ここでは、マラウイの上述ゾーン1, 2の降雨量時系列と海水面温度(SST)とのリンクにつき、説明がありそれを討議した。夏季降雨は、太平洋・大西洋 SST と比べてインド洋 SST により強く相関づけられていることは本件研究による発見であった。北部にあつては、インド洋ダイポール SST に強く影響されているが、一方で中南部はインド洋亜熱帯 SST に強く結びつけられる。結果は大西洋南アフリカ沖 SST もまたマラウイの降雨に影響していることを明らかにしている。特にダイポール効果を含んで、インド洋 SST がマラウイの夏季降雨に強く作用していると断定されるとした。

最後の部分は、”Prediction of Malawi summer rainfall from global mean sea surface temperature using a simple multiple regression model” (on press by Journal of Rainwater Catchment Systems. vol.20, no.2)により刊行されるものであり、簡易な重回帰モデルを使った全球 SST からのマラウイの降雨の予測が論じられていた。この研究は、2番目の部分で明らかとなったマラウイの降雨と SST のリンクを評価・選定し、これを用いて簡易重回帰モデルによるマラウイの降雨の予測をしようとするものである。ゾーン1モデルの予測因子は、大西洋、インド洋及び太平洋から選定されたが、ゾーン2モデルの予測因子は、インド洋と太平洋から選定された。モデルの予測値と実測値の相関は納得できるものであり、ゾーン1及び2に対し、それぞれ $r=0.81, 0.54$ であった（有意水準 0.001 以下）。モデルの結果は、南アフリカの降雨パターンに対し、大西洋、インド洋及び太平洋の SST 変動が影響を与えるという他の研究結果と一致している。この研究により、大西洋、インド洋及び太平洋の SST はマラウイの降雨と関連があり、降雨量の予測に用いられることが結論付けられる。

審査の結果、一部の手直しはあるものの、これらの3要素からなる博士論文は、マラウイの降雨につき十分な解析・考察を行い、国際学術誌等でも刊行されたことから、その取り組みは十分科学的なものであると判断された。また、論文としての構成も明解であり、本件博士論文は学位に相応するものであると審査の末で結論づけられた。

なお、題名については、当初、” Study on rainfall time series in Malawi, an analysis of the temporal and spatial fluctuation, linkage with global sea surface temperature and prediction from global sea surface temperature using a simple multiple regression model.”とされていたが、長すぎるので、” Study on rainfall time series in Malawi, an analysis of the temporal and spatial fluctuation, linkage with global sea surface temperature.”と改めるべきであるとされた。