

論文審査の結果の要旨

氏名 筒井 純一

温室効果ガスの人為的排出による地球温暖化問題は世界における重大な関心事であり、温暖化を正確に予測するとともに、温暖化を減ずるための緩和策および温暖化に対応するための適応策を的確に実施しなければならない。本研究においては、第一に、大気・海洋結合大循環モデルと呼ばれる、素過程の積み上げによる大規模な気候モデルとして開発・使用されている種々のモデルによる結果に基づいて、それらを統合化した簡易モデルを開発した。これにより、種々の大気・海洋大循環モデル等を合わせた統合的な視点から、任意のシナリオにおける地球温暖化の予測を合理的に行うことを可能にした。さらにその結果から、台風のメカニズムに基づいて台風強度の変化予測ができるようにするとともに、その成果が構造物の設計や防災に活かすうるものであることを示している。

本論文においてはまず、温室効果ガス濃度やその気候変化に対する影響、社会的影響に関する温暖化の閾値の根拠、気候変化予測の現状を紹介したうえで、本研究の内容と位置づけを述べている。

続いて、本研究で開発した簡易気候モデルの目的を述べたうえで、その内容を説明している。このモデルは海洋炭素循環、陸域炭素循環、それらの結果としての平均気温変化を、インパルス応答関数を用いてモデル化したものである。その中には、大気・海洋結合大循環モデル等の成果が組み込まれるとともに、二酸化炭素の排出量と大気中の二酸化炭素濃度との関係などが、様々な知見に基づいてモデル化されている。また、温暖化に対する緩和策や適応策を論じることが可能となるように、温暖化や温室効果ガス濃度が与えられた場合に、温室効果ガスの排出シナリオが逆算できるようなインバージョン機能も有している。このモデルはウェブアプリケーション **SEEPLUS(A Simple climate model to Examine Emission Pathways Leading to Updated Scenarios)**として作成され、公開されている。以上のように、本簡易気候モデルには新規性があり、有用性が認められるものである。

地球温暖化の社会経済的影響を論ずる際に、鍵となるのが極端現象の変化である。その中でも重要なものに台風強度の変化があるが、この予測には直接的なモデル計算は必ずしも適していない。むしろ、簡易気候モデルによる気候変化の予測結果を用いて、それを極端現象のメカニズムに基づいて関係づけることにより、極端現象の変化を予測することが現段階では合理的とも言える。本研究ではこの手法を用いて、海水面温度と台風の最大強度との関係を定量的に評価できるようにした。そこでは、上空の昇温によって台風強度の増大が抑制されながらも、台風強度が増大することが定量的に示されている。

最後に、温暖化に対する適応策を論じるに際して必要となる、暴風雨の変化の予測方法を述べている。本論文で取り上げた項目は、降水極値、風速であり、それを用いて構

造物の風荷重、高潮、ダムの設計洪水流量の変化の予測方法を説明し、本論文による道筋をたどることにより、極端現象によって設計条件などが決まる事象に対する適応策を検討するための外力条件が得られることを示している。

以上のように総括される本研究の成果は、論文提出者の主体的な研究の結果として得られたものであり、地球温暖化に関する統合的な評価の分野で新規性ある知見を示したものである。よって、博士（環境学）の学位を授与できると認める。