

氏名(国籍)	リグバル ビクトリア (ロシア)
学位の種類	博士(学術)
学位記番号	博甲第5070号
学位授与年月日	平成21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	人間総合科学研究科
学位論文題目	Modelling the Temperatuer-Mortality Relation in japan (日本における気温と死亡率の関係のモデル化)

主査	筑波大学教授	医学博士	田宮 菜奈子
副査	国立環境研究所研究員	医学博士	大村 佳代
副査	筑波大学准教授	博士(学術)	高橋 秀人
副査	筑波大学教授	博士(医学)	本田 靖

論文の内容の要旨

(目的)

地球温暖化の進行が確実にみなされるようになった現在、高気温の直接的な影響を評価するために、気温と死亡との関連のより深い理解やモデリングは非常に重要である。特に、わが国においては、途上国で大きな問題となる低栄養、動物媒介感染症などの影響はそれほど大きくないと考えられているため、直接的な気温の影響研究の比重が高いし、最近になって、途上国においても高気温で超過死亡が発生することが報告されている。

モデリングに関しては、非常に柔軟なモデルの雛形が既に開発されているので、その雛形からモデルの構築を通して日本の影響評価を行うことをこの論文の目的とする。

モデリングにおいて考慮すべきことは、地球温暖化の影響評価に貢献できることである。このために、一つの方向としては、途上国でも適用可能な、非常に単純なモデルの開発であり、もう一つの方向としては、多くの要因を考慮に入れた、関連形成のメカニズム探求である。これら二つの方向の端緒として、研究Ⅰでは日最高気温のみを予測変数として総死亡率との関連を評価し、研究Ⅱでは多くの変数を投入し、影響のラグ(時間差)も考慮に入れた自殺死亡を評価する。

(資料と方法)

研究Ⅰ:資料としては、1972年から1994年まで都道府県別に人口動態統計死亡票の匿名化された電子データ、人口データ、日最高気温のデータを収集して用いた。方法としては、気温と死亡率の関連が直線的でなく、単純な一つの関数では表せないことから、ノンパラメトリック回帰の手法が用いられている。ここではそのうち平滑化スプラインとLOESSをもちいて、生理学的、あるいは経験的に考えられるV字型になることを基準として(a priori approachと呼ぶ)、非常に平滑なものから非常にラフなものまで総当たりに調べて最適な平滑化の程度を探った。追加的に、その最適な程度が、ソフトウェアで標準的に装備されているデフォルトの最適平滑化計算手法であるgeneralized cross-validation(GCV)法によってどの程度とらえられるかについても評価した。

研究Ⅱ：資料としては研究Ⅰとほぼ同様であるが、1972年から1995年までの自殺死亡およびその細目に関するデータを用いた。また、解析は都道府県毎ではなく、北海道、東北、中部、関東、近畿、中国、四国、九州、沖縄というやや広い地域で行った。方法としては、一般化線型モデルをノンパラメトリックな関数に拡張した、一般化加法モデル（generalized additive model = GAM）を用い、平滑さを決定するために赤池情報量基準を用いた。そして総当たりに、時間変化、季節、気象要因、曜日、祝日を制御して適切なGAMモデルを選択した。そのモデルによって得られた結果の一貫性を評価するため、追加的に別の時系列モデル、case-crossover法によるモデルも作成した。

（結果）

研究Ⅰ：47都道府県のうち、ほとんどはV字型を示し、至適気温（optimum temperature = OT）が存在した。OTは南の県ほど高い傾向があった。GCVによる平滑さ決定では、時にV字型を見逃すことはあったものの、平滑化スプラインでは概ね良好な平滑さが得られていた。平滑化スプラインでは、自由度6-7.5が最も平滑化の程度がよいことが明かとなった。

研究Ⅱ：GAMモデルにより、1983年から1986年の自殺死亡率上昇がとらえられ、また季節性、月曜に高いことも明かとなった。気象要因との関連では、日最高気温が高いほど自殺死亡も高くなっていた。気圧とも関連が見られたが、日照時間との関連は認められなかった。地域によるパターンの相違は小さかった。他の時系列モデル、case-crossover法によるモデルを用いた場合も、同様のパターンを示した。

（考察）

今後の研究においては、研究Ⅰのような単純なモデルを用いる場合においても、研究Ⅱのようなメカニズム探求からのフィードバックにより、改良を加える必要が示唆された。

審 査 の 結 果 の 要 旨

「研究Ⅰではa prioriに平滑さを決定したのに、何故研究Ⅱでは赤池情報量基準を用いたのか」、「研究ⅠでV字型を示さない都道府県が存在することの理由が述べられていない」という批判などが査読者から出された。これに対し、研究Ⅰで、時にデフォルトの平滑化では問題が起こるものの、ほぼ満足できる結果だったし、研究Ⅰと同様の方法で研究Ⅱを行うことは実際上非常に困難である、V字型を示さない理由は別の発表で明らかになっており、またこの論文の主要な部分でないため、ここには加えていないことなどが説明された。

よって、著者は博士（学術）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。