氏名（本籍）	水口　恵美子
学位の種類	博士（ヒューマン・ケア科学）
学位記番号	博甲第　7471　号
学位授与年月	平成　27　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	日本の６都道府県における外因死と暑熱の関連

主　査	筑波大学准教授	Ph.D.	近藤　正英
副　査	筑波大学教授	医学博士	田宮　菜奈子
副　査	筑波大学教授	博士（医学）	本田　靖
副　査	筑波大学講師	博士（医学）	岡田　昌史

論文の内容の要旨

（目的）

気候変動により将来的に熱波など高温日の増加が予測されていることから、暑熱の健康影響についての研究が重要視されており、これまで総死亡や循環器・呼吸器疾患による死亡と暑熱との関連については各国の研究において明らかにされてきている。その中で、不慮の事故や自殺などの外因死と気温との関連が見られる報告が散見されたが、一貫した知見は国内外においてまだ得られていない。2012 年の日本において傷病及び死亡の外因（自殺、他殺、その他の外因による死亡を含まない）が死亡総数に占める割合は 5.8%と、心不全や脳梗塞のそれよりも高い割合である。したがって、日本における外因死と暑熱の関連を明らかにすることは、暑熱に関連した外因死の予防策を講じるためにも重要であり、本研究では今後も懸念される暑熱への対策が適切に実施されるための我が国での外因死と暑熱の関連に関する知見を得ることを目的とした。

（対象と方法）

近年の平均気温上昇が比較的高いことが知られている大都市部を含む 6 都道府県（北海道、宮城県、東京都、愛知県、大阪府、福岡県）を対象地域とした。各都道府県における過去 40 年間（1972 年～2012 年）の日別死亡データと気象データを用いて、外因死と日最高気温との関連について解析を行った。外因死に用いた国際死因分類は「傷病及び死亡の外因」全てとした。まず、外因死の日次推移のトレンド（長期間にわたる一定方向の変化）を観察し、外れ値を解析から除外した。その後、日最高気温を x 軸、

外因死をｙ軸としてプロットし、回帰分析を行った。さらに統計手法 Distributed Lag Non-linear Model（DLNM）を用いて、暑熱影響の持ち越し効果（遷延性）の日数を明らかにした。また、年齢階級を 0-14 歳、15-64 歳、65 歳以上と 3 区分し、年齢階級別、地域別に解析を行った。これらの計算にはすべて統計解析ソフト R ver.3.0.1 を用いた。
研究 1 では、日最高気温と全ての外因死（自殺・非自殺）との関連について検討した。研究 2 では、日最高気温と自然の過度の高温への曝露による死亡との関連について検討した。

（結果）

研究 1 の気温と自殺を含む全ての外因死の関連について、0-14 歳では全ての地域で気温上昇に伴う死亡の増加が見られた。15-64 歳と 65 歳以上では日最高気温が 25℃のときに死亡が最小となる V 字型あるいは U 字型曲線が示され、35℃の近傍では死亡が急増していた。65 歳以上では死亡が最小となる日最高気温が 30℃と、15-64 歳よりも高かった。また、曝露当日が最も死亡の相対危険度が高く、曝露後 0-2 日の短期的な暑熱影響の遷延性（ラグ）が認められた。
研究 2 では気温と自然の過度の高温への曝露による死亡との関連について、全ての地域の 15-64 歳、または 65 歳以上において、30℃以上では相対危険度が増加し、0～4 日前後の短期的なラグが認められた。

（考察）

本研究の結果、日本の 6 都道府県における 15 歳未満の若年層では、気温の上昇とともに外因死が増加する傾向にあり、0-2 日の短期的な暑熱影響の遷延性があることが明らかとなった。気温の上昇とともに増加する屋外活動に伴う不慮の事故の増加が、外因死の増加に影響を及ぼしていることが考えられた。若年層に対する暑熱に関連した外因死を予防する対策の必要性が示唆され、全ての地域において、子どもや保護者、周囲の者に対し、暑熱環境下や外出先で起こりうる事故注意などの注意喚起が重要であると考えられた。
15 歳以上 65 歳未満では日最高気温 25℃、65 歳以上の高齢者では日最高気温 30℃の日が最も外因死が小さくなるが、30℃を越え 35℃近くなる場合は外因死が急増する傾向が見出された。したがって、若年層と同様に日最高気温 30℃以上が予測されるときには、熱中症への注意喚起だけではなく外因死の増加を危惧した方策が今後重要になると示唆された。

審査の結果の要旨

（批評）

本研究は、気候変動の影響評価として多様な学術分野で数多くの研究が行われている課題のうち、環境疫学分野で行われてきている、暑熱と死亡の関連に関する一連の研究のなかで、重要ではあるが事例検討の蓄積が乏しい外因死に着目したものである。温暖化が顕在化してきている 21 世紀に入って初め

ての日本の事例を検討した報告であり、使用するデータ及び解析手法は一連の先行研究と比して適切な選択と使用がなされている。日本の大都市部を含む都道府県において外因死と暑熱の関連の存在が実証的に確認できたこと、及び、暑熱の死亡への影響に一定の遷延性が存在することを示した知見は、新規であり、かつ、死亡の予防及び気候変動への適応の為の施策立案への含意も含んでおり、学術及び社会への貢献があると判断される。

平成 27 年 1 月 7 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行い、最終試験を行った。その結果、審査委員全員が合格と判定した。

よって、著者は博士（ヒューマン・ケア科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。