

熱中症の死亡率

Mortality Rate of Heat Stroke

窪山 泉*, 小野 浩二*, 阪 聡**, 齋藤 初恵*, 上村 孝司*, 伊藤 拳*

Izumi KUBOYAMA*, Koji ONO*, Satoshi BAN**,
Hatue SAITO*, Takashi KAMIMURA* and Susumu ITO*

Abstract

Heat stroke is a major health hazard of heat disorder, and is drawing attention concerning to global warming and urban island phenomenon.

The purpose of this study was to clarify demographic characteristics of heat stroke death in Japan. The number of heat stroke death was surveyed from the dynamic census data issued by the Ministry of Health, Welfare and Labor from 1965 to 2003. The analysis indicated remarkably higher mortality rate of heat stroke among the elderly people than among the others. The zero-year-old group showed the highest mortality rate among infants less than five years old. In 10-19-aged population, the mortality of males was 6.3 times greater than that of females, and there was the interval of high mortality rate from 1975 to 1985 among male 15-19 year-old group.

The further instructive and administrative activities are supposed to be required against heat stroke prevention in each life stage.

Key wards; heat stroke, mortality rate, heat disorder

I はじめに

熱による健康への影響を暑熱障害と呼んでいるが、地球規模の地球温暖化の問題¹⁾と大都市におけるヒートアイランド現象の問題²⁾の面から、暑熱障害が健康に及ぼす影響に関心が高い。

近年、猛暑のために、熱中症による死亡増加が

報道されている。世界ではアメリカの各都市³⁻⁶⁾、フランスのパリ⁷⁻⁸⁾、札幌市⁹⁾でも熱中症による死亡増加が報告されている。また、乳児の車内放置¹⁰⁾や野外生活者の死亡、青少年の運動中の死亡など熱中症の報道が後を絶たない。

熱中症は、熱疲労や熱痙攣のような軽度のものから熱中症のように重症であり、死亡に至るもの

* 国土舘大学大学院スポーツシステム研究科 (Graduate School of Sport System, Kokushikan University)

** 東京消防庁日野消防署 (Hino fire station, Tokyo Fire Defence Agency)

まで種々の段階がある。熱中症発生の機序として異常な体温上昇、循環不全、水電解質バランスの異常などが、要因として気温、湿度、風速、直射日光、運動の強度、服装などが指摘されている。男女別、年齢階級別に我が国の熱中症の死亡率の推移を記載した文献を見出せなかった。体育教育の面から、青少年の熱中症死亡に関心を持っている。そこで、我が国の熱中症の死亡率について検討したので、報告する。

II 方法

1965年（昭和40年）から2003年（平成15年）までの39年間について、厚生労働省発行の人口動態統計から、男女別、年齢階級別の人口と熱中症死亡数を調べた。

熱中症の死亡数として、人口動態統計にある国際記号分類と死因基本分類コードから、1965年から1967年まではE931の「過度の高温及び日射病」を、1968年から1978年まではN992の「熱作用」を、1979年から1994年までは992の「過度の高熱」を、1995年から2003年まではT67の「過度の熱作用」を用いた。

1. 熱中症の死亡数。男女別に熱中症の死亡数を調べ、各年の男性と女性の死亡数の相関を求めた。
2. 熱中症の死亡率

①10歳毎の年齢別死亡率

男女別に0歳から10歳毎に、人口百万当たりの死亡率を求めた。なお、80歳以上は、一括して「80歳以上」とした。年齢階級別に、熱中症死亡率の性比（＝女性の死亡率／男性の死亡率）を比較した。

②10-24歳の年齢別死亡率

10-14歳、15-19歳、20-24歳の3年齢階級について、男女別の死亡率を求め、5年間の移動平均を行い平滑化した。

III 結果

1. 熱中症の死亡数

1965年から1994年まで3つの小さな峰はみられるもののおよそ年間100人以下であった。しかし1994年に589人に急増し、以後2001年の431人など顕著な増加がみられた（図1）。全年をみると男性：女性は1:0.71と男性が多く、男性と女性の死亡数はよく相関した（図2、 $r^2=0.9145$ ）。

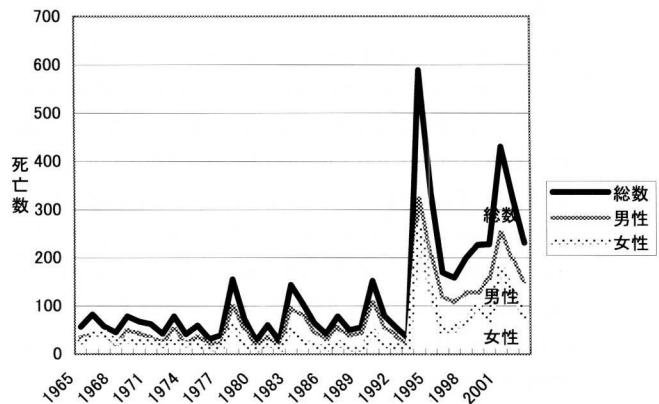


図1 熱中症死亡数の推移

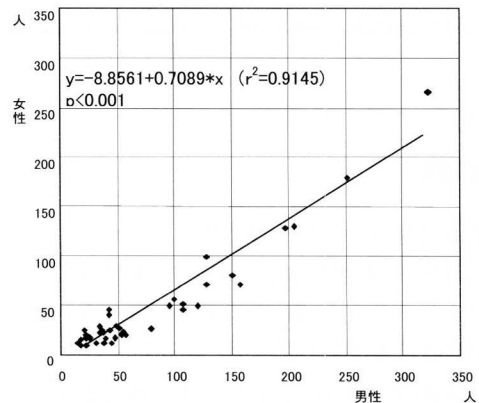


図2 熱中症死亡数の男性と女性の相関

2. 男女別、年齢階級別の推移

①10歳毎の年齢別の熱中症死亡率
 男女とも80歳以上が最も多く、次いで70-79歳台の高年齢層であった。他の年代層は高年齢層に比べ少なかった(図3, 4)。男性と女性の死亡率の性比をみると、年齢により有意に差があり(一元配置分散分析、 $p < 0.001$) 0-9歳と70歳以上ではほとんど等しく、20-69歳では男性が多かった(図5)。男性は女性より、30-39歳で7.0倍、10-19歳で6.3倍多かった。

②10-24歳の年齢別の熱中症死亡率
 男性が女性に比べ圧倒的に多かった(図6, 7)。死亡率は、男性では15-19歳が最も高く、1975年から1985年に大きな峰があった。次いで20-24歳が多かった。10-14歳は漸増しており、近年3群の死亡率が接近してきた。

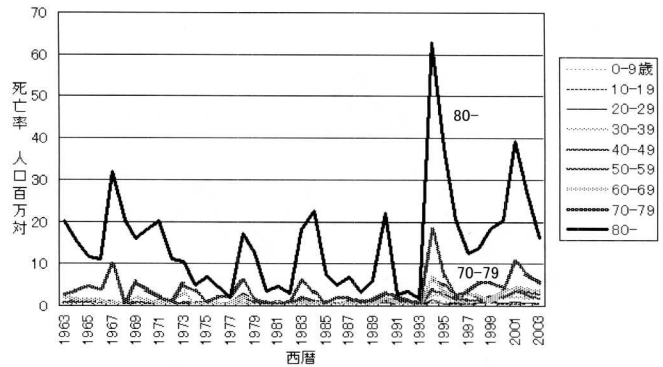


図3 熱中症の年齢階級別死亡率(10歳毎、男性)

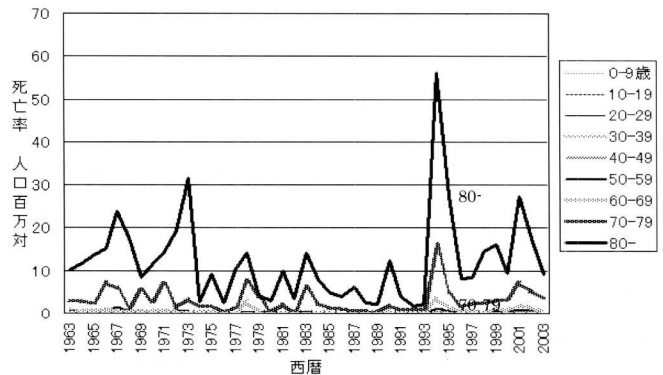


図4 熱中症の年齢階級別死亡率(10歳毎、女性)

IV 考察

熱中症の死亡数の推移をみると、1994年まで概ね変化は少なかったが、1995年より、著しく死亡数が増加した。年齢階級別に熱中症死亡率をみると、幼少者と高齢者で高かった。特に高齢者は熱中症の強いハイリスク集団である。その理由として、住環境と生活の様式、身体の特徴が考えられる。空気調整器が熱中症予防に有効なことは明白だが⁶⁾、高齢者では、水分出納の予備力が小さく、高熱や水分摂取制限で容易に脱水症になりやすい。異常死体の検討では低所得層の熱中症死亡が多

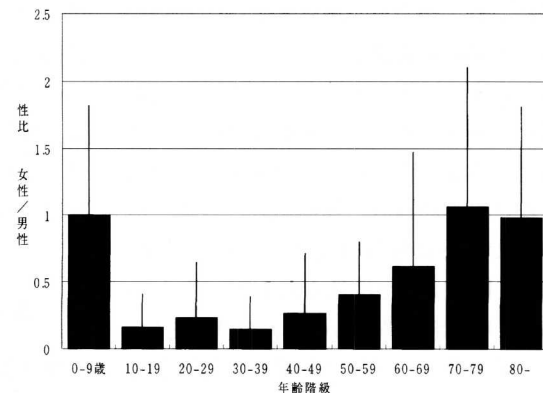


図5 年齢別死亡率の性比(女性の死亡率/男性の死亡率)($p < 0.001$ 、直線は標準偏差)

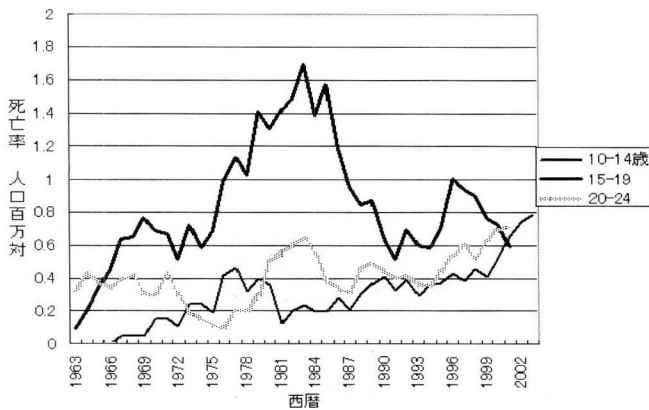


図6 10-24歳の熱中症死亡率の推移（男性）

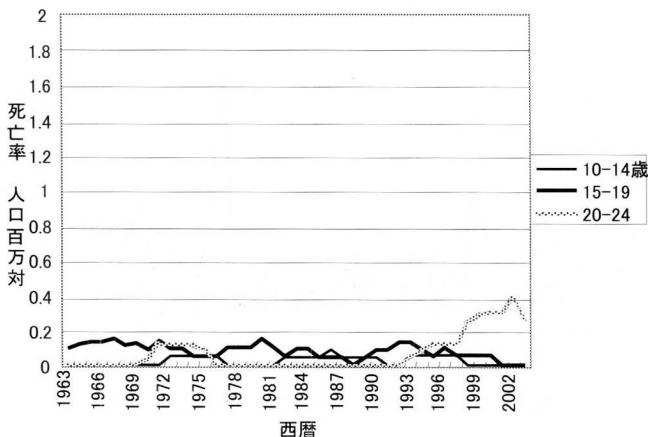


図7 10-24歳の熱中症死亡率の推移（女性）

いことも指摘されており¹¹⁾、熱中症減少の経験から公衆衛生上の対応が強調されている¹²⁾。

熱中症の死亡率の性比をみると、年少者と高齢者は概ね男女は同等であり、活動的な10歳から69歳までの男性で高かった。熱中症発生場所の検討では、学校などの公的施設、運動施設、道路・街路、労働現場で有意に男性の死亡が多かったが、0-4歳と65歳以上では性比は見られなかったという¹³⁾。年齢により性比が異なるのは、生活や労働、スポーツなど発生要因と密接に関係するためと思われる。

熱中症が温暖化と関連するかについて関心が高

い。最低気温が25℃以上を熱帯夜と呼んでいるが、熱帯夜の日数や最高気温と熱中症の発生が相関することは十分納得できる^{13, 14)}。労働や生活の場面で気温が30℃以上の時に熱中症は起きやすいが、スポーツの場面では気温が30℃以下でも発生し、0-4歳では車中放置が目される^{10, 14)}。今後、特に高齢層と気温の関係について検討が必要と考えている。

青少年ではスポーツ活動が活発で、熱中症防止に、我々は関心が高い。スポーツを行なう者の熱中症の経験率は決して低いものではない。本研究では、1975年～1985年では15-19歳で熱中症の死亡率が高かったが、近年減少しており、中高校生における運動時の熱中症予防活動の効果が示唆される。熱中症予防の面から、単に本人の自覚症状だけでなく、体温や心拍数などの身体の客観的な指標が測定されるべきと考える。

死亡統計では、死因は国際疾病分類（International Classification of Diseases, ICD）に従って分類され、ICDの改訂後、分類がより詳細になっている。1994年にICD-9からICD-10に改訂された。今回の研究ではICD-8、ICD-9、ICD-10の3種類の国際疾病分類の死亡統計に基づいており、コード番号は異なるものの、死因判定は、ICD-9とICD-10の間に連続性がある¹⁵⁾。また、熱中症の診断は明瞭であり、死因の判定結果に差異は少ないと考えている。

V まとめ

地球温暖化や都市部のヒートアイランド現象のために、暑熱障害としての熱中症の発生に関心が高い。1965年から2003年の39年間について、我が

国の熱中症の死亡率を調べた。10歳毎の年齢階級で見ると、男女とも80歳以上の死亡率が最も高く、次いで70-79歳の年齢層であった。他の年齢層では低かった。0-4歳では、0歳の死亡率が高かった。15-24歳の死亡率をみると、男性が有意に高く、特に1975-1985年で15-19歳が高かった。熱中症予防の面から、ライフステージ別に異なった対策が必要である。

引用文献

- 1) Watson RT et al. Climate change 1995. Impacts, adaptations and mitigation of climate change: Contribution of Working Group II to the second assessment report of IP. Cambridge University Press, 1-878, 1996.
- 2) 環境省. ヒートアイランド現象の実体解析と対策のあり方について2 関する報告. 環境省報告書, 2-36, ぎょうせい, 東京, 2001.
- 3) Jones TS et al. Morbidity and mortality associated with the July 1980 heat wave in St Louis and Kansas City, Mo. JAMA, 247:3327-3331, 1982.
- 4) Mirchandani HG et al. Heat-related deaths in Philadelphia- 1993. Am J Forensic Med Pathol, 17:106-108, 1996.
- 5) Naughton MP et al. Heat-related mortality during a 1999 heat wave in Chicago. Am J Prev Med. 22:221-227, 2002.
- 6) Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Heat-related deaths -Chicago, Illinois, 1996-2001, and United States, 1979-1999, Morb Mortal Wkly Rep. 52:610-613, 2003.
- 7) Ledrans M et al. The heat wave of August 2003: what happened?. Rev Prat. 54:1289-1297, 2004.
- 8) Vandentorren S et al. Mortality in 13 French cities during the August 2003 heat wave. Am J Public Health. 94:1518-1520, 2004.
- 9) Qui D et al. Relationship between a high mortality rate and extreme heat during the summer of 1999 in Hokkaido Prefecture, Japan. J Epidemiol. 12:254-257, 2002.
- 10) McLaren C et al. Heat stress from enclosed vehicles. Heat stress from enclosed vehicles: moderate ambient temperatures causes significant temperature rise in enclosed vehicles. Pediatrics, 116:109-112, 2005.
- 11) 白鴻成, 他. 1994年の夏の猛暑と大阪府の異常死体の検討. 日法医誌, 49:265-274, 1995)
- 12) Weisskopf MG et al. Heat wave morbidity and mortality, Milwaukee, Wis, 1999 vs 1995: an improved response? Am J Public Health. 92:830-833, 2002.
- 13) 星秋夫, 他. 人口動態統計を利用した発生場所からみた暑熱障害の死亡率. 日生氣誌, 39:37-46, 2002.
- 14) 中井誠一, 他. 熱中症発生に関する疫学的検討—1990年—1994年の新聞記事に基づく検討—. 日生氣誌, 33:71-77, 1996.
- 15) 厚生労働省統計情報部. ICD-10・ICD-9分類項目対応表 (トランスレーター), 64, 厚生労働省, 2000.

(推薦評議員: 牧 亮)