

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 12 日現在

機関番号：12701

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24600004

研究課題名(和文)子どもの生活習慣と体温調節機能の発達に関する研究—熱中症予防の観点からの提案—

研究課題名(英文)The study for development of thermoregulatory function and life style in children.
-For prevention of heat stroke-

研究代表者

田中 英登(TANAKA, HIDETO)

横浜国立大学・教育人間科学部・教授

研究者番号：60163557

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は日本における子どもの熱中症予防対策としての熱中症予防指針を作成するために行った。3年間の研究調査から、以下の2点に焦点を絞って成果が認められた。(1)子どもの夏の遊びやスポーツ活動の時間帯について、過去から気温が高い熱帯地域(沖縄、台湾)では昼の時間帯の子どもの遊びやスポーツ活動が実施されていながら、気温が最も高くなる時間帯の外遊びやスポーツ活動を避けることの必要性が示された。(2)生活習慣として、スポーツ習慣者は春から夏にかけての発汗機能の向上、即ち暑熱順化が成されているが、非習慣者はこの順化が進みにくいことを示したことから、運動習慣の熱中症予防の効果が示唆された。

研究成果の概要(英文)：This study was carried out in order to create a heat stroke prevention guidelines in Japanese children. From researches for three years, the results were observed with a focus on the following two points. (1) that for the time zone of the children in the summer of play and sports activities, showed a trend has children's play and sports activities of the air temperature is high tropical regions from the past (Okinawa and Taiwan) in the day time zone is carried out from, it was shown necessity of avoiding play outside or sporting activities temperatures becomes highest time zone. (2)In addition, as a lifestyle, since the improvement of sports habit who sweating function of the spring and summer, that is, Heat acclimation have been made, non-habit who is shown that this acclimatization is difficult to proceed, exercise habits effect of heat stroke prevention has been suggested.

研究分野：環境生理学

キーワード：こども 熱中症 発汗機能 生活習慣 スポーツ活動時刻

1. 研究開始当初の背景

1980年代から熱中症発生数が増加傾向を示している。熱中症は、体温調節機能の未発達な乳幼児期、中高校生のスポーツ活動時や体温調節機能低下期の高齢者などで多く発生している。この中で、スポーツ活動時の発生として、日体協が「運動時の熱中症予防運動指針」を作成しているが、2010年、11年の夏季の猛暑は予防指針作成時に想定された環境条件を上回る状況となっている。

子どもの熱中症の発生には、主に2要因が関与すると考えられている。イ)体の熱放散機能を上回る過度な熱ストレス負荷による過剰な体温上昇や不適切な血流配分によるもの。ロ)発汗などによる体水分、塩分減少によるもの。このうち、イ)に関しては、体の機能、特に体温調節機能の発達の程度が大きく影響する。様々なモノが発明され、便利になった現代生活は、ヒトの暮らしを大きく変化させ、運動不足や空調快適生活はその表れである。運動や空調は体内に温度の刺激を与えるものであり、刺激が与えられることにより体の調節機能が発達する。しかしながら、現代の子どもたちはエアコン世代と言われ、冷房の中で夏は過ごすものだと育ってきている。実際に、申請者の生活調査においても、1990年代半ばでは、小学生の冷房依存性は25%以下であったが、2005年には約60%の冷房依存性を示した(田中ら05年、11年)。さらに、申請者の先行研究において(08年、10年)このような冷房依存性が高い小学生あるいは大学生ほど、環境温度の変化に対する体温調節反応の発現、特に末梢血管反応が遅延することを示している。すなわち、これらの子どもたちの冷房依存性の高さは、むしろからだに温度刺激を受け、生体の温度耐性能力高めるという適応能の発達の観点からは負の因子であり、課題として考えなくてはならない。

2. 研究の目的

本研究では、発育期の子ども(幼児、小学生)の熱中症予防のための生活環境指針の提案 - 特に運動と冷房について - を作成することを目的として実施する。具体的には、第1に生活環境温度が異なる地域の小学生の運動習慣、冷房使用状況等の日常生活調査及び夏季スポーツ活動時間に関する調査を実施し、従来から気温が比較的高い地域の夏季の熱中症予防に対する生活習慣について明らかにし、今後の検討予防の参考資料とする。第2に、生活習慣の及ぼす実際の発汗機能への影響を明らかにし、熱中症予防として重要とされる暑熱順化の実態と対策を明らかにする。

3. 研究の方法

研究は室内発汗反応の測定実験及びアンケート調査の2つから構成されている。

(1) 発汗反応の測定調査

発汗の測定は、成人(男子大学生)及び小学生を対象に実施した。大学生においては、運動習慣群と非習慣群に対し、毎月1回同じ温熱刺激を負荷した際の発汗量(体重変化より)を測定し、季節変動について調査を行った。さらに、冷房依存性の高い群と低い群との比較を、3月及び8月に実施した。なお、温熱負荷については、気温35℃、湿度50%に設定した人工御気象室内に設置した41の温水を満したバスに膝下を30分間浸けることにより実施した。

(2) 地域別夏季スポーツ活動時刻に関する調査

子どものスポーツ活動時刻を明らかにするために、神奈川、沖縄および台湾(台北市)の小学生(10-12才)及びスポーツ指導者(少年サッカー及び少年野球)に対して、夏季の活動実態の調査を行った。

4. 研究成果

(1) 成人における発汗反応の季節変化は、運動習慣者(8名)及び非運動習慣者(9名)に対して実施した。毎月の暑熱負荷実験時の発汗量の変化を図1に示した。年間を通じて発汗量は運動習慣群の方が高く、さらに5月以降の増加幅も運動習慣群において大きいことが示された。この発汗量の変化とともに、心拍数及び負荷前後の体温上昇幅も運動習慣群において年間を通して低く抑えられ、さらに5月以降においてより低く抑えられることが示された。

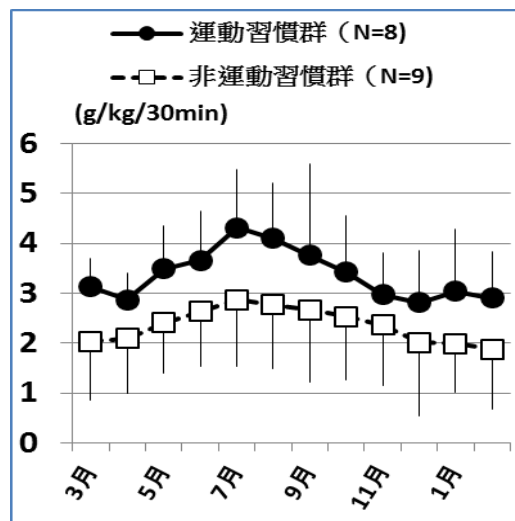


図1 発汗量の月別変化

各群についてさらに事前の調査から冷房の嗜好性を2群(冷房好き群、嫌い群)に分類して比較検討を行った。図2は発汗量の変化を示したものである。運動習慣群において発汗量の推移は、冷房の習慣性に関係なくほ

ば同じであった。一方、非運動習慣群においては、冷房好き群は冷房嫌い群と比べて5月から9月にかけての発汗量の増加が低く抑えられることが示された。しかしながら、各群の標本数が少ないことから、統計的な差をみることはできなかった。

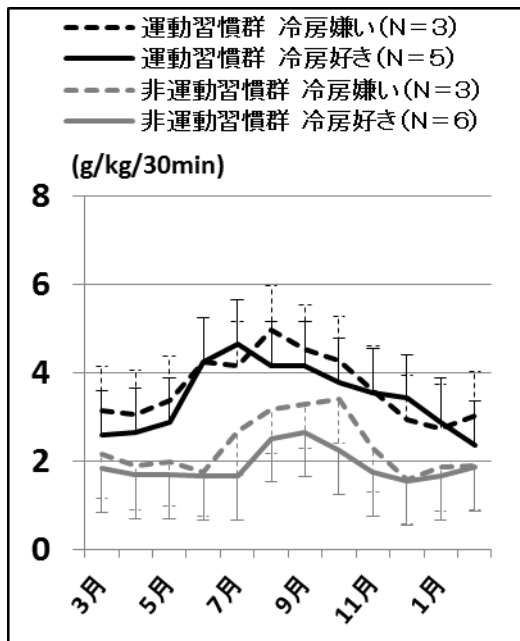


図2 冷房嗜好別月別発汗量の変化

そこで、次の年にこの冷房嗜好性による発汗量の差を明らかにするために、被験者数各10名に増やし3月と8月に同じ暑熱負荷テストを実施した。運動習慣群の発汗量は、冷房嗜好性とは無関係に3月よりも8月に多くなった。一方非運動習慣群では、冷房嫌い群は3月よりも8月に高い発汗を示したが、冷房好き群では有意な変動は見られず、前年度と同じ結果を示した(図3)。

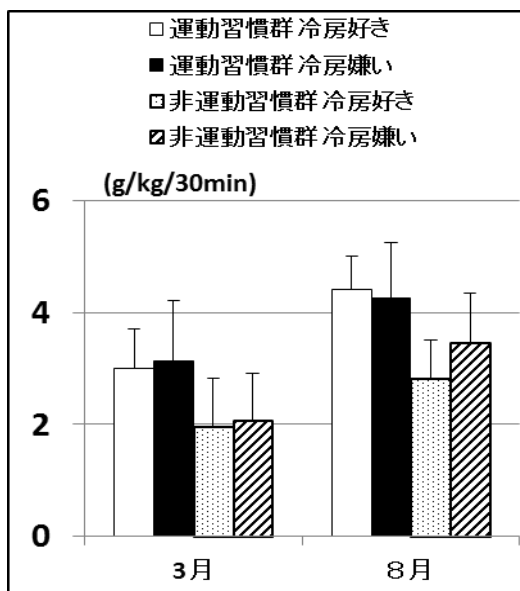


図3 運動習慣及び冷房嗜好性別発汗量の比較

(2) 子どもの発汗量の季節変動については、3月及び8月に少年サッカークラブ選手、水泳クラブ選手及び運動クラブ非所属男子小学生を対象に調査を行った(図4)。3月の各群の発汗量には差は認められなかったが、8月の発汗量はサッカー群において有意に増加し、その他の群においては増加が認められなかった。特に、水泳群においての結果は、スポーツ種目差を示す新しい知見ではあるが、標本数が少ないため、今後改めて検討することが必要である。

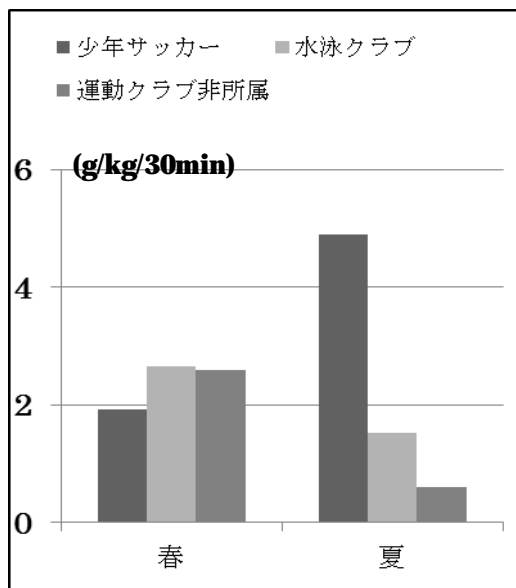


図4 子どもの発汗量の季節差

(3) 子どもの夏季外遊び及びスポーツ活動の時間帯の調査については、神奈川県、沖縄県及び台湾台北市の小学生及びスポーツ指導者を対象に実施した。従来から気温が高い地域の沖縄や台北市と比較して、神奈川では比較的昼間の時間帯に外遊び及びスポーツ活動が行われている傾向を示し、これまで既に報告されている熱中症の発生数が昼間の時間帯に多発していることから、活動時間帯に関する考え方を根本的に見直す必要があることが示唆された。また、スポーツ種目による夏季活動時間帯の違いも見られたため、今後さらにスポーツ種目毎の検討も継続して必要であることが窺えた(図5)。

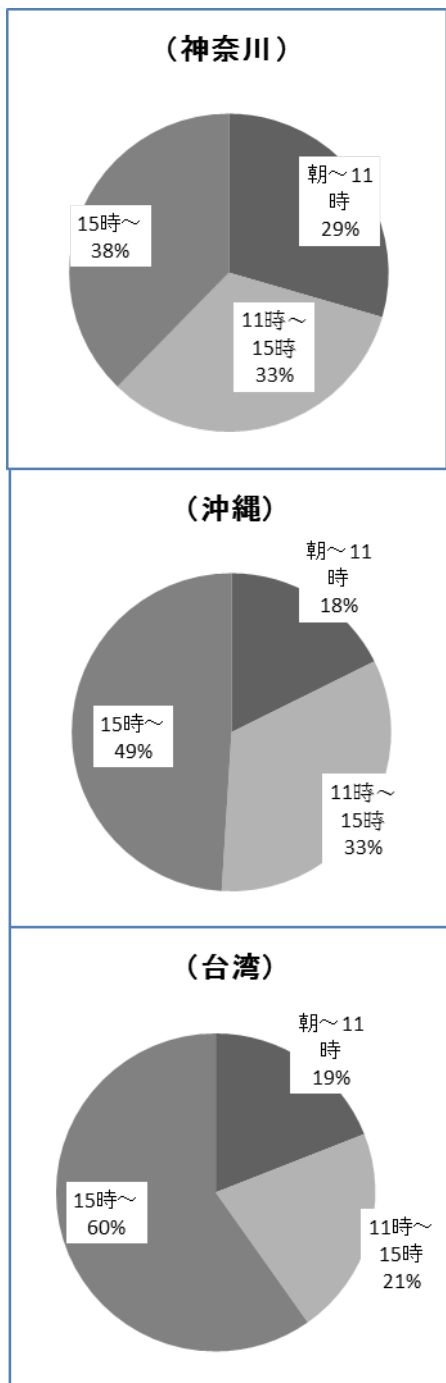


図5 各地域の夏季スポーツ活動時刻

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計3件)

田中英登、江口潤、斉藤武比斗、蔡桜蘭 子どもの熱中症予防のための夏休み時の外遊び及びスポーツ活動時刻に関する調査研究 神奈川体育研究 48: 21-28、2015

江口潤、田中英登 暑熱環境下の少年サッカーの活動実態 神奈川体育研究 48: 49-59、2015

田中英登 熱中症予防のための暑熱順化の意義 発汗学 20: 88-91、2013

〔学会発表〕(計4件)

田中英登 暑熱順化の重要性 生活習慣と耐暑性発汗能 第69回日本体力医学会大会(2014.9.19)

EGUCHI J., TANAKA H., TANAKA Y. and ISHIHAMA S. The attitude survey in boyhood and sports coaches in Japan. -The soccer activity actual condition under summer heat from the investigation to the junior leader of Okinawa and Kanagawa Prefecture. The 19th Annual Congress East Asia Sports science Society. (2014.8.8)

田中英登、長谷川博 発汗機能の季節変動に及ぼす生活習慣の影響 第22回日本運動生理学会大会(2014.7.19)

田中英登 熱中症予防のための暑熱順化の意義 第21回日本発汗学会(2013.8.31)

〔図書〕(計0件)

6. 研究組織

(1)研究代表者

田中英登(TANAKA Hideto)

横浜国立大学・教育人間科学部・教授

研究者番号: 60163557