

1 本研究の全体概要

本研究は、3年計画で、一般健診結果に基づく就業上の措置に係る熱中症予防指針（高リスク者熱中症予防指針）を科学的根拠に基づき作成することを目的とする。第1年目と第2年目は、①軽症のものを含む発生事例を収集して症例群とし、同じ職場で性・年代を一致させた対照群として、両群を比較して健康面での個人差を分析する症例対照研究（熱中症症例対照研究）、および、②暑熱な職場で就業する労働者のうち、健康リスク（肥満、高血圧、耐糖能異常）のある労働者とそれらのない労働者の就業中の生理指標（体温、体重、心拍数）の変化をモニターする観察研究（高リスク者暑熱作業調査）を実施する。これに基づいて、第2年目と第3年目に、③人工気候室で核心温評価用発汗サーマルマネキンを使用した健康リスクのある労働者の体温（核心温）の上昇モデル（高リスク者体温上昇モデル）を作成して、④高リスク者熱中症予防指針を取りまとめる予定である。

2 第1年目（平成26年度）の概要

第1年目（平成26年度）は、研究開始時期が夏期を過ぎていたことから、熱中症症例対照研究や高リスク者暑熱作業調査は、第2年目（平成27年度）の夏期から実施する予定であり、製造業事業場（鉄鋼、造船、自動車、機械、化学）の産業医10人から、熱中症症例対照研究及び高リスク者暑熱作業調査への協力の意思を取得し、熱中症事例が発生後に問診等で調査する項目の選定、生理指標を測定する機器の準備、核心温評価用発汗サーマルマネキンを用いて衣服の頭熱抵抗等を測定する方法の確立をほぼ終了した。また、本研究の主題である熱中症の健康リスクを探究した先行研究に関する文献調査、熱中症症例対照研究の対象となる中等症以下の熱中症が発生している頻度に関する調査、本研究の対象となる労働者が実際に実施している熱中症予防対策や関連知識に関する調査を実施したので、以下に要約を示す。

① 熱中症を発症する個人の健康リスクに関する文献調査

職域や地域で熱中症の発症率や死亡率を上昇させる個人の健康リスクについて探求した研究の文献を調査した。論文データベースはPubMed及び医学中央雑誌（医中誌）を使用し、検索語はPubMed（MeSH語）の“heat stress disorders”及び“risk”、医中誌の“熱中症”及び“危険因子”を使用して、まず総説を検索し、次にその引用文献を検索した。PubMedでは79件、医中誌では61件が検索された。収集した論文の要約を研究者らが確認して、熱中症を発症する健康リスクとなる個人要因について記述されていた7編の総説とメタ分析を抽出した。その結果、熱中症を発症しやすい健康リスクとして、高齢者（寝たきり状態のOR 6.44、外出しない状態のOR 3.35等）、小児、屋外作業に従事する者、社会経済的地位の低さ、地理的社会的な孤立、慢性疾患（精神疾患でOR 3.61、心血管疾患でOR 2.48のほか、脳血管疾患、アルコール依存症、糖尿病、神経疾患、腎疾患、呼吸器疾患）、薬物服用（利尿剤、向精神薬、抗コリン薬、神経弛緩薬）が挙げられていた。また、高齢者でも、エアコンの使用（OR 0.23）、冷涼環境への移動（OR 0.34）、社会的交流（OR 0.4）は熱中症の予防に有用とされた。アメリカ合衆国における職場での熱中症の体系的レビューがリスク上昇の可能性を指摘した項目は、男性（8割以上）、30歳代、北方出身、一定の職業従事（建設業、消防、農業、環境保護）、肥満、脱水、体調不良、熱中症の既往、未順化、貧困、アルコール多飲、防護着用等であった。その他の文献は民間の労働者を対象としたものではなく、大半が高齢者を対象としたものであった。身体活動を

伴い服装や安全衛生保護具の負荷もある労働者に関する健康リスクについては課題とされていた。

② 職場における熱中症の地域別発生傾向に関する調査

2009～13年の熱中症による休業4日以上の特休業災害を47都道府県の労働局労働衛生主務課に問い合わせ特休業災害の特被災者数と死亡者数を把握した。5年間の労働人口は312,485千人・年で、死亡者数は124人、4日以上の休業者数は2151人で、労働者100万人当たりでそれぞれ0.4と6.9で、両者の比は17.3であった。年ごとの増減傾向は死亡者と休業者でほぼ一致していた。地域別では、北海道と沖縄での発生率が他の都府県と比較して少なかった。各年の夏期平均最高気温や日照時間といった気候の地域差や製造品出荷額や住宅着工戸数といった経済活動による地域差については明らかではなかった。

③ 大規模製鉄所における熱中症予防対策に関する実態調査

専属産業医が日常的に熱中症予防対策を実施している大規模製鉄所Aの構内で常時勤務する労働者（70社の7620名）を対象に、個人ごとに実際に実施している熱中症予防対策や関連知識の保有状況を把握するために、無記名式の調査を実施した。調査内容は、回答者の属性（所属、役職、性別、年代）、作業状況（業務の内容、作業場所、勤務形態、経験年数、作業環境の暑さ、発汗の状況）、疾患（治療中の疾患、治療薬、薬の知識、主治医への仕事の知らせ、主治医からの助言、業務配慮）、熱中症の知識（熱中症教育の有無、WBGT、飲料に関する内容）、熱中症を予防するための労働衛生管理（水分と塩分のとり方の状況、作業環境（暑さ状況）の把握の状況、作業環境改善対策、作業管理状況、休憩場所の状況、健康管理状況）、熱中症を予防するための日常生活（睡眠、食事、飲酒、運動への留意、暑熱順化の状況）、熱中症の既往（熱中症の既往の有無、熱中症と関連する可能性のある症状の有無）とした。回答総数は7115名（回収率93.4%）であった。

熱中症の関連知識は過去に教育を受けた労働者のほうが有意に正しい知識を有していた。教育を受けた労働者は、経口補水液を飲んだ経験のある者が多かった。職場での飲料水の摂取量は、摂取する飲料に塩分を含まない場合よりも塩分を含む場合のほうが有意に多かった（ $p<0.01$ ）。また、各自が嗜好する飲料を摂取した場合よりも塩分を含む飲料のほうが、有意に摂取量が多かった（ $p<0.01$ ）。管理監督者、交替勤務者、立位の作業者のほうが塩分を含む飲料を摂取していた（ $p<0.01$ ）。飲料を職場で用意した場合は摂取量が多かった（ $p<0.01$ ）。休憩場所を快適と感じる条件として、空調機があること、休憩場所が涼しいこと、氷・おしぼりの用意があること、水・塩分が準備されていることが関連していた（ $p<0.01$ ）。治療中の疾患がある者1699名（24.1%）のうち主治医に仕事内容を知らせていた者は生活及び仕事上の助言をもらっていた（ $p<0.01$ ）。本来は自覚症状があった（経験したことがある症状の重症度Ⅱ度22.8%、Ⅲ度2%）にもかかわらず、それを申告していなかった労働者を多く認めた（Ⅱ度で76.5%、Ⅲ度で52.1%）。申告しない条件として、30代、屋内作業、交替勤務者、熱中症教育を受けていない者等が関連していた（ $p<0.01$ ）。日常生活を留意していた労働者は、屋外作業や立位の作業者に有意に多かった。

大規模製鉄所構内において産業医や衛生管理者が熱中症予防対策を十分に講じていても、自覚症状を申告しない労働者が相当数に上ることが明らかとなった。