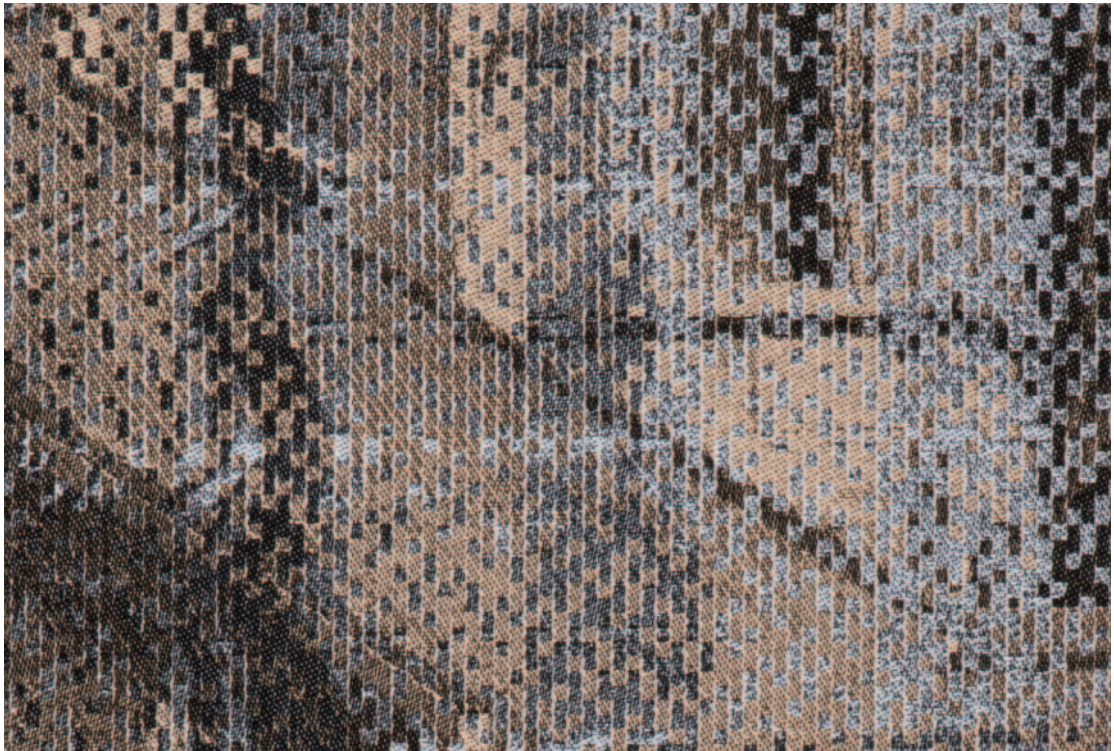


労働の科学

Digest of Science of Labour

2 0 1 7
April
V o l . 7 2 , N o . 4



特集 地球温暖化と熱中症の予防

気候変動の健康影響と適応策／本田 靖
職場における熱中症の発生機序とリスクアセスメント／
堀江正知・田淵翔大・上野しおん・川波祥子
高温職場におけるWBGT指標による作業時間の管理／近藤充輔
学校における暑熱環境の改善と快適な学習環境確保への工夫／伊藤武彦
製造業における夏期体調不良予防対策／小関知佳
メガソーラー工事における熱中症予防対策／藤原尚彦
暑さ対策のための服等への配慮／田中通洋

巻頭言

熱中症予防対策改善への取り組み
小島政章

連載

凡夫の安全衛生記⑦
福成雄三
にっぽん仕事唄⑬
前田和男

開発経済学

貧困削減へのアプローチ

黒崎卓・山形辰史〔著〕

〔増補改訂版〕

初・中級向け定番テキスト、待望の改訂版！近年の途上国の実態をふまえて内容を刷新し、最新の実証手法を解説する新章を追加。

3月中旬刊行予定

●予価2700円＋税

財政学（仮題）

土居丈朗〔著〕

3月中旬刊行予定

経済学の視点から、財政について考えていく力が身に付く入門書。日本の財政の制度的な側面もしっかりと学べる。

●予価2800円＋税

中国ビジネス法体系〔第2版〕

■西村あさひ法律事務所

弁護士 藤本 豪〔著〕

部門別・場面別

●本体5000円＋税

中国法務に豊富な経験を有する弁護士である著者が、企業ニーズをふまえて、使い易く、役に立つと好評の初版を最新情報満載に改訂。

●社会科学の新しいあり方をさぐる試み

人間性と経済学

岡部光明〔著〕

社会科学の新しいパラダイムをめざして

●本体6400円＋税

IT技術者の能力限界の研究

古田克利〔著〕

クイパビリティ・ビリーフの観点から

●本体8000円＋税



日本評論社
<https://www.nipponyo.co.jp/>

〒170-8474 東京都豊島区南大塚3-12-4
ご注文は日本評論社サービスセンターへ

TEL: 03-3987-8621 / FAX: 03-3987-8590
TEL: 049-274-1780 / FAX: 049-274-1788

大原社会問題研究所雑誌

703号 2017年5月号

定価1,000円（本体926円）、年間購読料12,000円

【特集】女性の管理職への「昇進」(1)

特集にあたって

労働研究における女性の昇進問題

女性管理職の数値目標の達成に向けた取り組みと組織変化

女性管理職の仕事とキャリア——デンマーク調査からの考察

藤原千沙

武石恵美子

駒川智子

石黒久仁子

■証言：戦後社会党・総評史

日本社会党・総評時代の日本共産党の労働組合運動の政策と活動について

——1970～80年代の総評との関係を中心に 梁田政方氏に聞く

■書評と紹介

村串仁三郎著『高度成長期日本の国立公園』

大谷禎之介著『マルクスの利子生み資本論』

大平佳男

大友敏明

社会・労働関係文献月録

月例研究会

所 報 2017年1月

法政大学大原社会問題研究所

発行／法政大学大原社会問題研究所 〒194-0298 東京都町田市相原町4342 Tel 042-783-2305

<http://oisr-org.ws.hosei.ac.jp>

発売／法政大学出版局 〒102-0071 東京都千代田区富士見2-17-1 Tel 03-5214-5540



株式会社 KMA

▼環境美化
毎週月曜日と木曜日には、事業所周辺の清掃活動を実施

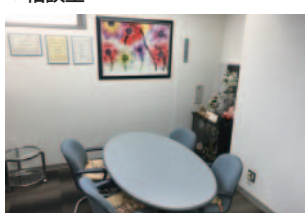
▶環境負荷の低い通勤方法
自転車通勤による環境負荷が低い通勤方法や時差通勤、在宅勤務など柔軟な勤務体制の実施



▶少子化対策（その1）
インターネットで24時間利用できる「会員専用検索サイト」で多くの出会いを提供



▼相談室



◀節電
事業所をLED照明化。本店に太陽光発電と蓄電池を導入



▶CO₂削減
グリーンサイトライセンス (GSL) で植林活動による環境貢献



▼ゴミの分別・リサイクル
紙ゴミをエコパーリサイクルセンターへ自己搬入



▶少子化対策（その2）
仲人カウンセラーによる「婚活セミナー」「カウンセリング」で成婚率UP



▲ボランティア活動
国民体育大会の埼玉県サッカー競技コーチを株式会社KMAより派遣

▲会社外観
▲KMAスタッフ



弊社は、1979年創業し、埼玉県さいたま市を中心に事業を展開してきました。仲人カウンセラーが出会いから結婚までお世話をする「成婚第一主義」の結婚相談所です。

近年、少子化問題がCSRとして取り組むべき課題と認識されてきました。未婚・晩婚化が急速に進む中、少子化の進展を食い止める上では「結婚して家庭を持つ」ことが重要です。独身者の約9割が結婚を希望する一方で、独身にとどまっている理由としては、「適当な相手に巡り会わない」という回答が多くなっています。

弊社では、そのような独身者に対して、インターネット

ト上でお相手を検索したり、お見合いの申込みをしたり、24時間ご自宅のできる「会員専用検索サイト」をご用意。多くの出会い（お見合い）の機会を提供しています。

また、コミュニケーションが苦手な会員には、オリジナルセミナーやアドバイスを実施することで成婚率がアップ。成婚された会員さんからは、「子供が誕生」の便りをいただくことも多くなっております。

今後も、多くの方々に結婚相談所の社会的な認知をいただけるよう、健全な経営活動・社会活動を行い、CSR活動の幅も一層広げていきたいと思ひます。

労研式マスクフィッティングテスター MT-05型



- 防じんマスクと顔面との密着性を測定します。
- マスク内外の粒子数を自動計測し、粒子数や漏れ率を数値で表示します。
- 取り替え式マスクやN95マスク等、防じんマスクでの測定が可能です。
- フィットテスト、フィットチェック、トレーニングの3つのモードから用途に応じた使い分けが可能です。
- 試験ガイドによる測定（マスク非破壊）とチューブジョイントセットを使用した測定（マスク穴開け）のそれぞれに対応します。

仕様

測定対象	マスクと顔面との密着性の評価
測定項目	粒子個数と漏れ率、防護係数
測定原理	レーザー光散乱方式による粒子個数計測 室内粉じんおよびマスク内粉じんの粒子個数の比率測定
対象粒子径	0.3 μ m以上、0.5 μ m以上、0.3~0.5 μ mから選択
測定範囲	計数範囲0~9,999,999カウント 漏れ率0~100%、防護係数1~10,000
測定時間	標準でマスク外側、マスク内バージ各10秒、測定各3秒（合計約26秒）
内部機能	漏れ率・防護係数演算機能、加熱管温度調節機能 ドライヤー機能、RS-232C出力機能
使用環境	温度0~40℃、湿度30~90%rh（結露がないこと）
電源	AC100~240V、50/60Hz、約0.5A
寸法	210(W)×240(D)×232(H)mm（突起部除く）
質量	約3kg

フィットチェックの基本的な手順



ミニポンプ MP-W5P型



積算流量測定機能、定流量機能を内蔵した携帯型のアサンプリング用吸引ポンプです。**設定流量範囲は0.050~5.00L/min**と広範囲をカバーしており、個人ばく露測定や作業環境中のエアサンプリングなど幅広く使用いただけます。

仕様

流量可変範囲	0.050~5.00L/min	
定流量使用範囲	0.050L/min : 0~7.0kPa	3.00L/min : 0~8.0kPa
	0.100~2.00L/min : 0~10kPa	5.00L/min : 0~3.0kPa
	2.50L/min : 0~9.0kPa	
ポンプ方式	ダイヤフラム方式	
電源	AC100~240V、50/60Hz、約0.5A	
寸法	210(W)×240(D)×232(H)mm（突起部除く）	
質量	0.45kg（ニッケル水素二次電池含む）	



熱中症予防対策改善への取り組み

小島 政章

今春の選抜高校野球大会2日目第1試合で、投手と遊撃手が軽い熱中症で途中交代する場面を見た。当日の関西地方は急に気温が上昇し平年を上回ったようだが、屋外で激しい運動をする人にとって早い時期からの熱への順化が重要であることを再認識した出来事である。

職場における熱中症予防対策については、1996年5月に当時の労働省から「熱中症の予防について」通達が出され、暑熱作業、屋外作業を中心に事業者、労働者にその発生防止策として、作業環境管理・作業管理・健康管理・労働衛生教育・救急措置の面からの対策が示された。

その後厚生労働省から2005年7月「熱中症の予防対策におけるWBGTの活用について」、さらに2009年6月「職場における熱中症の予防について」、2011年以降は毎年「職場における熱中症予防対策の重点的な実施について」が出され、熱中症多発業種を中心に指導の徹底が図られてきたところである。

筆者は建設業の労働安全衛生分野に携わってきた立場として行政通達等に沿ったさまざまな対策に取り組んできたが、その一部は『労働の科学』に2007年8月号「建設工事現場における熱中症対策事例」、2011年6月号「建設業における熱中症予防対策の現状」として紹介させていただいた。特に猛暑であった

2010年以降は建設業界においても最重点課題の一つとして取り上げられ、熱中症予防テキストやパンフレットの作成、各種セミナーの実施等により、予防対策の好事例の共有化を図ってきた。

作業環境・作業管理面で、それまでの日よけ・休憩場所の設置、水分・塩分補給、休憩時間の確保等の標準的な対策に加え、WBGT値（暑さ指数）の活用をベースにした対策により作業員の意識や作業環境、作業管理の改善につながった具体的事例を紹介する。

建設現場はその作業場所・作業環境（屋外・屋内、地上・地下、市街地・郊外等）がさまざまであり、環境省熱中症予防情報サイトで公表されるWBGT予測値・実況値より現地が高くなることが多い。そのため、携帯型WBGT測定器の活用等によりそれぞれの作業場所に応じた対策が取れる体制にし、WBGT値で設定した警戒レベル（危険・嚴重警戒・警戒・ほぼ安全）と水分補給・休憩回数指示のポスターを朝礼場・各休憩所に掲示し作業員に危険度の見える化を図るとともに、熱中症への知識・理解を深めさせた。作業場所にはスポットクーラー・ミスト扇風機等を適宜配置し、WBGT値の低減に努め、より確実な早期対応が取れるよう作業場所近傍にクールダウンスペースを確保した。



こじま まさあき
株式会社セーフティーアイランド
労研産業安全保健エキスパート

熱中症発生は猛暑日だけでなく熱帯夜の日数とも関連があるともいわれている。健康管理面では、事前の健康診断結果に基づく対応や朝礼前の体調チェックリスト（自己申告）にとどまらず、朝礼後の平均台歩行による体調チェック・巡回時の声かけを行うことで作業前・作業中の体調不良者の確認や作業員の意識向上に効果があるとの報告も受けている。

ここ数年、官民一体となって熱中症予防に取り組み、管理手法や暑熱対策グッズ等さまざまな開発改善が進められているものの、依然問題は収束していない。さらに熱中症リスクの高い高齢者の就業が取り沙汰される現在、労働環境整備・生産性向上は喫緊の課題である。職場における熱中症予防は常に最新情報を収集し、労使一体となって個々の職場における労働者の特性や作業環境に応じたきめ細かい対策を計画・実施・評価・改善していくことが重要である。

労働の科学

2017
April
Vol. 72 No. 4

巻頭言

俯瞰（ふかん）

熱中症予防対策改善への取り組み

小島 政章 [株式会社セーフティーアイランド]

1

表紙：「Time J-28」 阿久津光子
ジャカード織（86×108cm）2016年
表紙デザイン：大西 文子



地球温暖化と熱中症の予防

気候変動の健康影響と適応策

[筑波大学] 本田 靖 4

職場における熱中症の発生機序とリスクアセスメント

[産業医科大学] 堀江 正知, 田淵 翔大, 上野 しおん, 川波 祥子 10

高温職場におけるWBGT指標による作業時間の管理

[労働衛生コンサルタント] 近藤 充輔 16

学校における暑熱環境の改善と快適な学習環境確保への工夫

[岡山大学大学院] 伊藤 武彦 21

製造業における夏期体調不良予防対策

従業員一人ひとりが夏の健康管理を「自分ごと化」して取り組むために

[マツダ株式会社] 小関 知佳 28

メガソーラー工事における熱中症予防対策

[株式会社 九電工] 藤原 尚彦 34

暑さ対策のための服等への配慮

[ミドリ安全株式会社] 田中 通洋 40

Graphic

CSRがつなぐ地域社会と中小企業 40 [見る・活動] (75)

さいたま市CSRチャレンジ企業認証企業

株式会社KMA 口絵

Series

凡夫の 安全衛生記 (7)

「プロを感じて」 空気呼吸器の使用と点検 福成 雄三 46

にっぽん仕事唄考 (43)

炭鉱仕事が生んだ唄たち (その43)

北海盆唄とGHQ① 前田 和男 54

Column

織という表現 (4)

文様を織り出す工夫, 紋織物 阿久津 光子 45

中村義彰氏叙勲受章記念シンポジウム

自治体消防の発展と働く消防職員の展望を描く

今はまだ見ぬ消防士たちのために 田立 理 48

BOOKS

『スタンフォード式 最高の睡眠』

質の高い睡眠を確保する具体的な方法 藤木 通弘 52

『正社員消滅』

怪奇小説より怖い労働現場のリアル 上林 陽治 53

労働科学のページ 60

次号予定・編集雑記 64

気候変動の健康影響と適応策

本田 靖

はじめに

気候変動の健康影響に関して、死亡を指標としたものとしてはWHOの報告書〔Hales et al. 編, 2014年〕がもっとも総合的で新しい。その報告書によれば、世界的な問題としては穀物生産の減少による低栄養、蚊に媒介されて広がるマラリア、下痢性疾患、温暖化の直接影響としての熱関連超過死亡が大きな問題となると考えられている。熱関連超過死亡は、その中で唯一、先進国においても大きな影響を与えると考えられている。ここでは、まず熱関連超過死亡とは何かを述べ、そのリスクの大きさと将来予測について紹介し、適応策についても基本的な考え方とわれわれの研究について述べる。



ほんだ やすし
筑波大学体育系 教授

熱関連超過死亡とは

ある地域で気温と死亡数との関連を1年間観察したとすると、図1のような関連が得られる。ここでは1975年の東京都を例として用いた。図の白丸一つ一つが1日ごとの日最高気温と死亡数との関連を示している。実線の曲線は、それらの点を用いて、関連を平滑化スプライン曲線というなめらかな曲線で表したものである。すると、ある気温で死亡数が最も低く、その両側では死亡数が高くなっている。それを模式的に表すと図2のようになる。死亡数がもっとも低くなる気温を至適気温と呼ぶ。ある日の気温が至適気温を超えた時に、その日の死亡数と至適気温での死亡数の差を熱関連超過死亡数と呼ぶ。結局多くの日を集めて観察すると灰色の3角形で示した部分が熱関連超過死亡数となる。このように、統計的な関連から得られるのが熱関連超過死亡である。なお、図2のように、死亡数で観察する場合は熱関連超過死亡数となる。ある地域の死亡数は、その地域の人口や高齢者の割合などで異なるため、相対的な比較をしたい場合には、至適気温のリスクを1として、割合で表す。

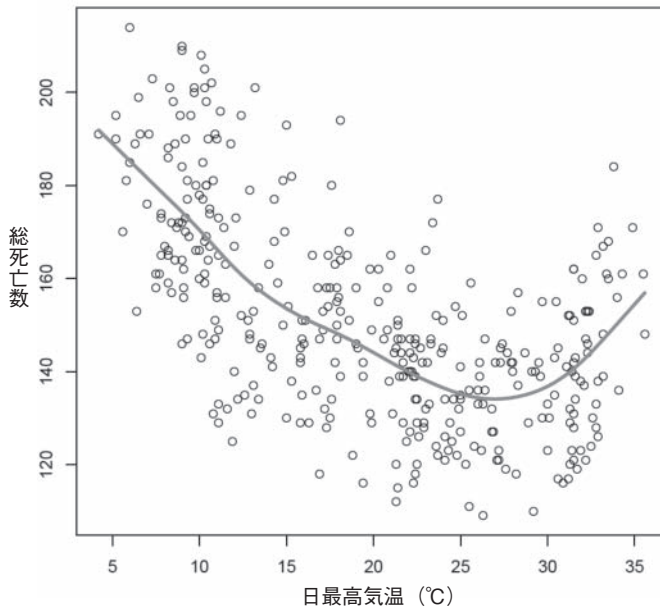


図1 日最高気温と総死亡数との関連（東京，1975年）

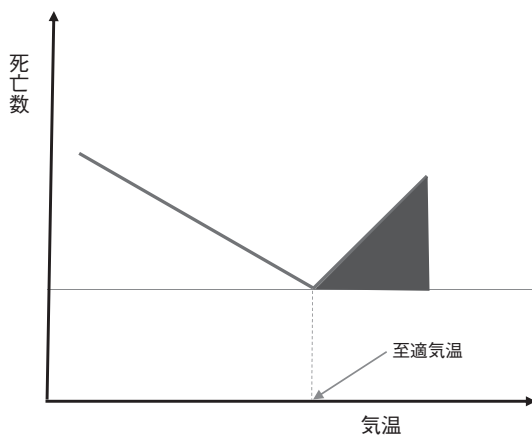


図2 熱関連超過死亡の定義

なぜ熱中症のみでは問題なのか

暑熱の影響というとき、まず思い浮かぶのが熱中症である。しかし、熱中症のみをみつかることには大きな問題がある。以下、実際の熱関連超過死亡を示す中でそのことを明らかにしていく。

表1は、気温ごとの熱関連超過死亡を相対リスクで示したものである。まず総死亡をみ

ると、至適気温では1であったリスクが、15℃高い気温では1.41となり、41%が熱関連超過死亡と考えられる。注に記したように、死因分類上、熱中症のリスクは総死亡から非外因死亡を差し引いた差、すなわち外因死亡の一部である。至適気温より15℃高い気温においても、外因死亡の寄与は $1.41 - 1.39 = 0.02$ でしかない。 $0.02 / 0.41 = 0.048$ であるから、熱関連超過死亡に占める熱中症の割合は5%未満ということになる。逆にいえば、熱中症のみを見ていると、熱関連超過死亡の大半を見逃してしまうことになる。

なぜこのようなことになるのか？

たとえば、元々心臓病をわずらっている人が、暑い日に脱水状態になると、さらに心臓の機能が低下して死亡することがある。この場合、暑くなければ死なずにすんだことから、暑熱も原因となった死亡ではあるが、医師の診断としては心臓病による死亡として報告される。死亡統計資料を用いて心疾患死亡と気温との関係を観察すると、程度は異なるが、図1と同様のパターンを示す。つ

表1 日最高気温レベルと熱関連超過死亡リスクとの関連

Tmax-OT	非外因死亡のリスク	総死亡のリスク
0	1	1
5	1.06 (1.05–1.07)	1.06 (1.05–1.07)
10	1.20 (1.15–1.25)	1.22 (1.17–1.27)
15	1.39 (1.28–1.51)	1.41 (1.31–1.53)
20	1.60 (1.42–1.81)	1.65 (1.46–1.85)

注1. Tmax-OTとは、日最高気温から至適気温（死亡リスクが最低となる気温）を引いたものである。たとえば、この値が5℃、すなわち日最高気温が至適気温から5℃上昇すると、その非外因死亡のリスクは至適気温におけるリスクの1.06倍になることがわかる。

2. 非外因死亡とは、総死亡から外因による死亡を除いたものである。外因には、自然の高気温による死亡（すなわち熱中症死亡）が含まれるので、非外因死亡と総死亡との差の一部が熱中症によるものと考えられる。

まり、心疾患死亡は熱関連超過死亡の一部を占めるのである。

熱関連超過死亡の特徴

ある日、非常に暑かった場合、その影響は次の日以降にも持ち越される。そのような持ち越し効果は、気温と死亡との関連でも観察される。そのため、実際の熱関連超過死亡の計算では、その持ち越し効果も同時に考慮する、distributed lag non-linear modelという方法が用いられる [Armstrong, 2006]。

多くの場合、日最高気温と総死亡との関連を上記の方法で持ち越し効果も足し合わせて計算してやっても、結局は図1のようなV字型となり、至適気温が存在する。われわれは、1972年から2008年までの47都道府県のデータを用いて、至適気温から何度高いときに熱関連超過死亡リスクがどの程度になるかを計算し、65歳以上ではリスク関数が図3のようになることを示した [Honda et al., 2014]。

なお、ここで65歳以上を対象としたのは、高齢者が脆弱集団として量的にも質的にも重要であるためと、WHOの報告書での総合的

な影響評価において、熱関連死亡は主に高齢者が犠牲になるのに対し、若年齢では下痢やマラリアなども重要であり、温暖化の影響として一人の死亡が複数の死因に含まれるかたちになるのを避けたためでもある。

リスク評価から将来予測へ

至適気温から何度高ければリスクがどの程度になるかは、上述のように計算できる。しかし、たとえば日本の47都道府県の1985年～2012年のデータから、至適気温は北海道で22.4℃、東京都で26.5℃、沖縄県で29.1℃と、温暖な地域ほど高くなることがわかっている。全球の将来予測を行うためには、このような気候による至適気温の相違をモデル化することが必要である。われわれが検討した結果、ある地域の日最高気温分布から、その84パーセンタイル値を求めると、その値によって至適気温を推定できることが示された [Honda et al., 2014]。すなわち、全球の気候モデルでグリッドごとに将来の日最高気温の予測値の分布から、そのグリッドの至適気温が推定できたのである。

このようにしてわれわれが将来予測を行った結果は、上記WHOの報告書の第2章として発表した。一部を報告書から再掲して図4に示す。この図から明らかなように、日本を含む高所得国においても、熱関連死亡は少なくない。地域別ではアジアで多くなっているが、それは人口規模が大きいからであり、人口あたりではアフリカへの影響が大きいことがわかっている。

熱関連超過死亡の適応策

このように、熱関連超過死亡数は、わが国でも多く、しかも、近年の温暖化に伴って、マスメディアでもさかんにその

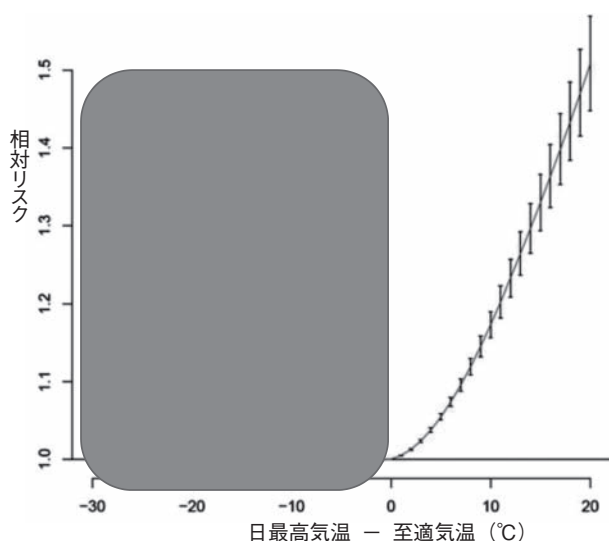


図3 熱関連超過死亡リスク関数
[Honda et al., 2014]を改変。

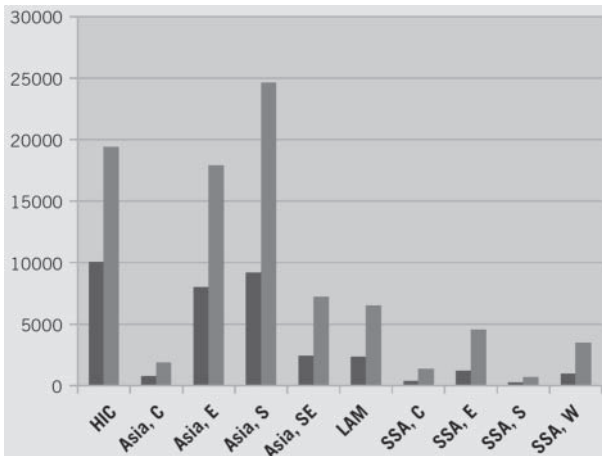
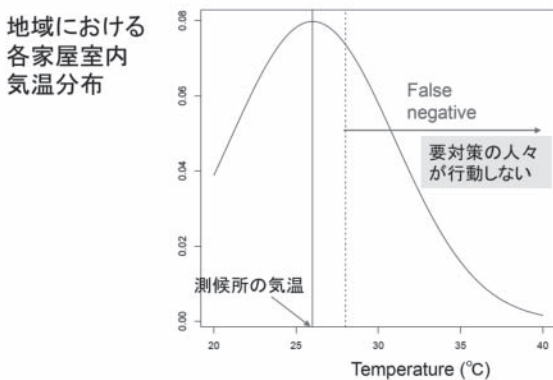


図4 将来の熱関連死亡数（全世界，65歳以上，左棒は2030年代，右棒は2050年代）
HIC：高所得国，Asia，C：中央アジア，Asia，E：西アジア，Asia，S：南アジア，Asia，SE：東南アジア，LAM：ラテンアメリカ（中南米），SSA，C：サハラ砂漠以南中央部，SSA，E：サハラ砂漠以南東部，SSA，S：サハラ砂漠以南南部，SSA，W：サハラ砂漠以南，西部
（2014年WHO報告書より許可を得て転載。）

(a) 予報気温が警報発令気温よりも低い場合



(b) 予報気温が警報発令気温よりも高い場合

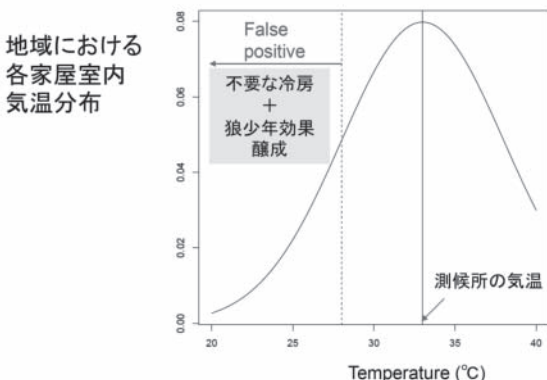


図5 直腸温上昇の予測値と実測値の関係

ことが報道され、夏を迎えると必ず熱波対策が特集される。それにもかかわらず、熱中症はなくなる。熱関連死亡の相対リスクは、近年低下傾向にあるという報告もあるが、気温分布が高温側に移動し、暑い日が増加していることから、熱関連死亡数はやはり無視できない。

これまで行われてきている熱波対策は、天気予報によってある地域における測候所の気温予測値が高いときに注意を喚起するものであった。しかし、この方法には問題がある。たとえば、 28°C 以上で警報を発令するとする。この 28°C という値は、測候所の気温予測値である。予測が的中したとしても、その地域に暮らす人々の室内気温は図5に示すように測候所の気温の周りに分布する。そのため、(a)のように、予測値が 28°C よりも低ければ警報は発令されないが、一部の世帯での室内気温は 28°C 以上となっており、本来ならば何らかの行動をとらなくてはならないにもかかわらず、何もしないことになる。一方、(b)のように予測値が 28°C 以上になった場合、警報が発令されるが、一部の世帯では気温が 28°C 未満であり、対策をとる必要がないのに、過剰な冷房をするか、冷房が不要であるのに警報が発令されたことから、「狼少年効果」のために、実際に対処が必要な気温になっても警報に反応しなくなる恐れがある。このことから、予報に頼るのではなく、それぞれが生活している場所の気温を元にエアコンの使用などの対処行動をとるべきであることがわかる。

もう一つの問題は個人差で、汗をかく量、汗をかき始める気温、運動量などは人によって異なる。ここで発想を変えて、給水のメリットとデメリットを考えてみる。給水のメリットは、軽い熱中症の改善であり、

高齢者や心肺機能の衰えている人たちの熱関連死亡予防に重要である。一方、1日に余分に給水する量を1～1.5リットル程度にしておけば、暑くない日に飲み過ぎにはなるが、医療機関にかかっている重症の心不全、腎機能疾患の人たちを除けば、多少尿量が増加するだけで大きな問題はない。高齢者は暑熱に対する感受性が低下し、口渇も感じにくいことから、暑かろうが暑くなかろうがともかく多めに水分摂取するという方針が良さそうである。

高齢者になると程度の多少はあれ、認知症が進んでゆくことを考えれば、大きな脆弱集団である高齢者への適応策としては、メッセージはなるべく簡単な方が良い。上記のことから、熱波対策としては、(1)生活している場所の気温を元にしてエアコンを使用すること、(2)気温にかかわらず、食事と食事の間には必ずタンブラー1杯程度の水を飲むことの2点に絞ってメッセージを伝えることが薦められる。なお、対象集団から、医療機関で心不全・腎障害の治療を受けている人を除くことも忘れてはならない。

上記の方法は、理論的には有効であることが考えられるが、科学的には実際に熱中症・熱関連死亡を減少させることができるかどうかを評価することが求められる。しかしなが

ら、人口数万人程度の規模では、統計的に意味のある結論を出すのは困難である。次善の策としては、介入によって実際に行動変容が起こるかどうかを評価することが挙げられる。

われわれは、長崎県五島市において、ペットボトルを送付するとともに、上記二つのメッセージを届けることで行動変容が起こるかどうかの調査を行った[Takahashi et al. 2015]。その結果、引水などの対処行動をとる割合が増加した。今後は、県レベルの介入によって、その効果が熱関連超過死亡数減少につながるかどうかを検証していく必要がある。ただし、その場合に、高齢者全員にペットボトルを配布するのは費用がかかりすぎるため、別の方法を考える必要がある。

引用文献

- ・ Hales S, Kovats S and Lloyd S eds. Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s. World Health Organization, Geneva, 2014.
- ・ Armstrong B. Models for the relationship between ambient temperature and daily mortality. *Epidemiology*. 2006; 17 (6) :624-31.
- ・ Honda Y, Kondo M, McGregor G, et al. Heat-related mortality risk model for climate change impact projection. *Environmental Health and Preventive Medicine* 2014; 19 (1) :56-63.
- ・ Takahashi N, Nakao R, Ueda K et al. Community trial on heat related-illness prevention behaviors and knowledge for the elderly. *Int J Environ Res Public Health*. 2015; 12 (3) :3188-214.

安全衛生活動のあらゆる場面で手引きとして活用できる
新機軸・新構成のハンドブック

産業安全保健 ハンドブック

[編集委員]

小木和孝 編集代表

圓藤吟史 大久保利晃 岸 玲子 河野啓子
酒井一博 櫻井治彦 名古屋俊士 山田誠二

4頁と2頁の見開きレイアウト、
多数の図表・写真の挿入で、
読みやすく、使いやすく、
「大震災被災地の安全と健康」の
付巻を設け、23編の報告を収載
検索、カラー印刷に役立つ
カラー版DVD-ROMを付録に

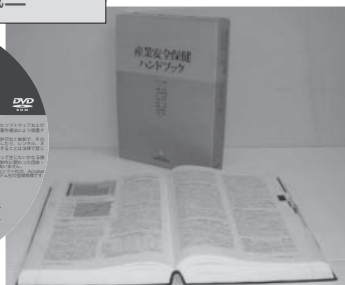
産業安全保健活動にかかわる
項目を完全に網羅した充実の構成
各領域第一線の執筆陣272名が
372項目を書下し
項目ごとに見出し区分を統一、
最後に担当者の心得を具体的に提言

25年ぶり
待望の最新版!

〒151-0051
渋谷区千駄ヶ谷 1-1-12
桜美林大学内 3F
TEL: 03-6447-1435 (事業部)
FAX: 03-6447-1436
HP: <http://www.isl.or.jp/>

公益財団法人
大原記念労働科学研究所

体裁 A4判 函入り
総頁 1,332頁
本文 横2段組み 索引付
付録 DVD-ROM カラー版
定価 本体 50,000円+税



ワークデザイン

OCCUPATIONAL ERGONOMICS
WORK
ワークデザイン
DESIGN
第7版

スタッフ・コンズ/スティーヴン・ジョンソン 著
宇土博/瀬尾明彦監訳
日本産業衛生学会 産業関連性運動器障害研究会 編



健康・安全・快適で
効率的な職場を設計する
世界の産業人間工学の精華

S・コンズ/S・ジョンソン 著

宇土博/瀬尾明彦監訳

日本産業衛生学会 産業関連性運動器障害研究会 編

- 1章 技術社会
- 2章 マクロ人間工学
- 3章 ワークステーションの編成
- 4章 オフィスの人間工学
- 5章 ワークステーションの設計
- 6章 筋骨格系障害
- 7章 マニピュルハンドリング
- 8章 手持ち工具
- 9章 制御
- 10章 表示
- 11章 エラーの低減
- 12章 安全
- 13章 時間の人間工学
- 14章 P.T.S法(動作時間標準法)

〒151-0051
渋谷区千駄ヶ谷 1-1-12
桜美林大学内 3F
TEL: 03-6447-1435 (事業部)
FAX: 03-6447-1436
HP: <http://www.isl.or.jp/>

公益財団法人
大原記念労働科学研究所



産業医、産業看護師、衛生管理者、安全管理者
衛生工学衛生管理者、産業衛生技術者、産業歯科保健関係者
福祉関係者、人間工学者、産業工学関係者、生産設備技術者
プロダクトデザイナー、学生のための産業人間工学テキスト

職場における熱中症の発生機序と リスクアセスメント

堀江 正知, 田渕 翔大, 上野 しおん, 川波 祥子

熱中症の概念

熱中症 (heat-related illness) は、高温な環境を主因とする多彩な症状の総称である。

「脱水」に伴う症状（めまい、頭痛、吐き気、失神（熱失神, heat collapse）、筋けいれん（熱けいれん, heat cramp）、食欲低下、全身倦怠感（熱疲労, heat exhaustion）等）と「うつ熱」に伴う症状（体温上昇に伴う臓器不全＝熱射病, heat stroke）の両者を含む。

日本救急医学会は、水分の自力摂取で症状が回復する状態をⅠ度、血管内への補液が必要な状態をⅡ度、臓器障害（肝臓、腎臓、脳等の障害, DIC）が生じて集中治療を要する状態をⅢ度に分類している¹⁾。

労働災害（業務上疾病）の認定基準は示されていないが、生活環境よりも暑い環境下で身

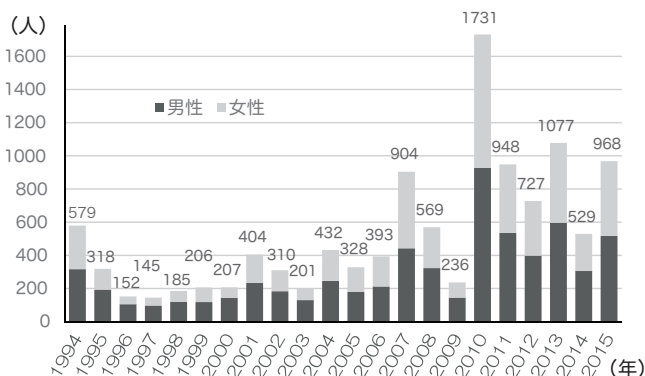


図1 熱中症による死亡者数の推移、性別

体負荷の高い仕事に従事し、脱水や体温上昇による症状で治療を受け、労災保険給付が申請されれば認定される可能性が高い。ただし、暑い環境で就業していても、狭心症や脳血管障害、腎不全などの持病が増悪したことによる症状は、通常、認定されない。

熱中症の統計

1) 人口動態統計

わが国で熱波襲来といわれた1994年に熱中症の社会的な認知が進み、一般住民を対象とした人口動態統計の死因分類でも熱中症（自然の過度の高温への曝露：X30）が増加し、その後は夏が暑い年に死亡数が増える傾向がある（図1）。熱中症の発生率は高齢者で高く、

ほりえ せいち
たぶち しょうた
うえの しおん
産業医科大学産業保健管理学
かわなみ しょうこ
産業医科大学産業医実務研修センター

男性のほうが高い(図2)。救急搬送者数の統計によれば、梅雨明け等で急に蒸し暑くなった日に急増する(図3①)。また、暑さに順化した後は増加割合が緩和されるものの(図3②)、しばらく暑さに曝されていないと順化の効果が減って再び急増する傾向が認められる(図3③)²⁾。

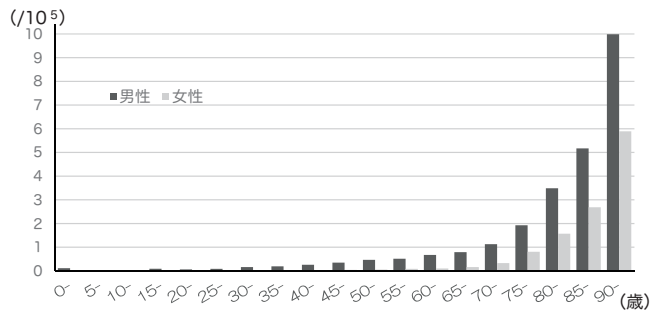


図2 熱中症による死亡率(人口10万対)、年代・性別
(1994年から2015年までの合計数に基づく死亡率)

2) 労働災害統計

業務上疾病の統計によれば、年間約20人が死亡している(図4)。業種別では、圧倒的に建設業に多く、就業人口の割合からみれば林業、警備業等も多い(図5)。8月よりも7月のほうがやや多く、時間帯別では14～17時に約半数が集中する(図6)。また、暑熱な現場での作業を開始後3日間で約半数を占める(図7)。2006年から10年間の合計で、死亡者数が220人、4日以上 の休業者数が4,012人となっている。

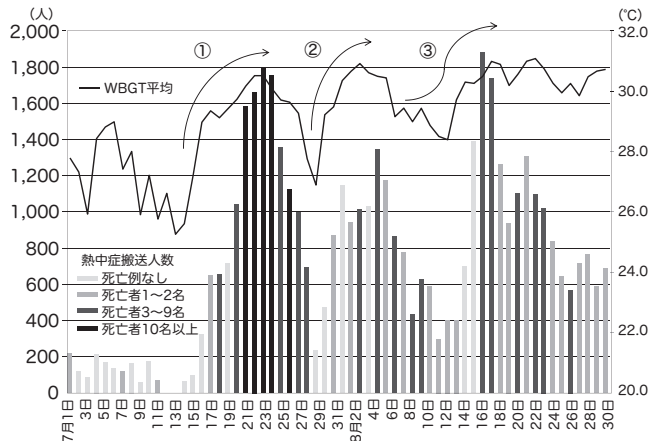


図3 2010年の全国6都市*におけるWBGTの推移と熱中症による救急搬送者数²⁾

*新潟市、東京特別区、名古屋市、大阪市、広島市、福岡市

体温調節と熱中症の発生

1) 体温平衡

食事や運動等で発生した体内の熱は体表面からの赤外放射(輻射)、物体や空気等への伝導と対流、汗の蒸発により体外に放散され、体温は約37℃に維持される。細胞は42℃以上で蛋白の不可逆的変性により細胞死に至る。細胞障害から脳、肝臓、腎臓等の臓器が機能不全に陥ると、生命維持が困難になる。人間の皮膚、腹部内臓、大血管壁等に温覚を感じる受容器があり、その神経経路には大脳皮質を通らずに視床下部の体温調節中枢に至る伝導路と視床から大脳皮質に至る伝導路がある(図8)³⁾。前者は知覚されずに体表

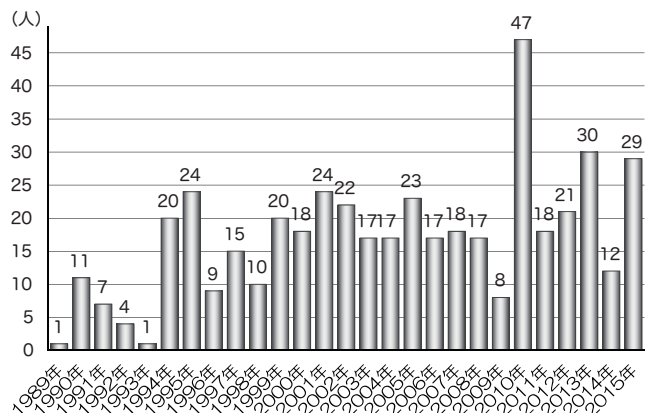


図4 労働災害としての熱中症による死亡者数の推移

面の血管拡張を促し、後者は知覚されて「服を脱ぐ」「うちわで扇ぐ」等の避暑行動を促す。

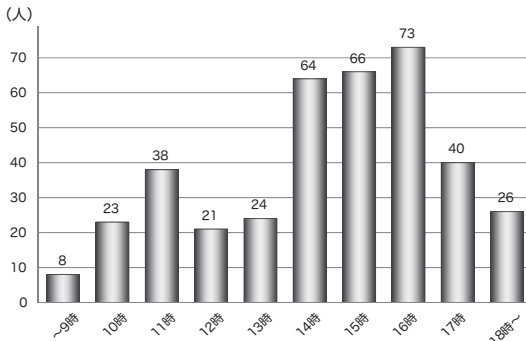


図5 労働災害としての熱中症，発生時刻別（1997～2015年）

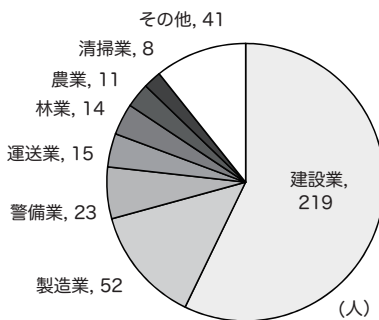


図7 労働災害としての熱中症，業種別（1997～2015年）

2) 発汗と順化

人間は主に発汗により体温を調節する。体表を覆うエクリン汗腺は、温熱やカプサイシン等の刺激を受けて血清から汗を生成し、その中の水分は30～35℃の皮膚表面で0.58kcal/mLの蒸発熱を奪う。人体の比熱は約0.83なので、体重が70kgならば100mLの蒸発で体温が約1℃下がる。この時、汗管はナトリウムイオン(Na^+)等を再吸収するので、汗の電解質は血清より常に低濃度である。発汗により血清ナトリウム濃度は上昇し、血清浸透圧が上昇するので口渴感を知覚する。発汗量が増加すると Na^+ の再吸収が追いつかなくなり、汗の Na^+ 濃度は上昇する。発汗を4～7日間続けると発汗開始が早まり発汗量も増える(図9)⁴⁾。汗を分泌する汗腺が多いほど体

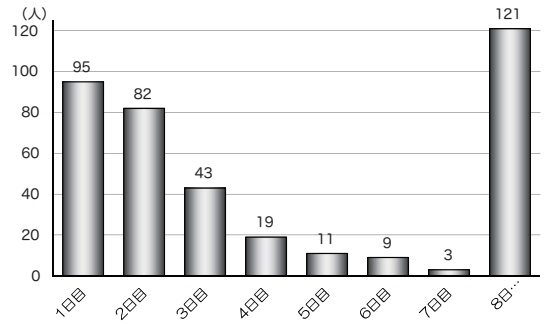


図6 労働災害としての熱中症，発生日別（1997～2015年）

温調節には有効となるが、1時間の発汗量が1リットルを超えることもある。さらに発汗を2～3週間続けていると Na^+ の再吸収がやや効率化して Na^+ の喪失が抑制されるようになる。逆に、汗をかかない生活を数日続けていると暑熱順化の作用は徐々に失われる。

3) 浸透圧平衡

大量の発汗により血清浸透圧が上昇すると細胞間質から血管内に水分が移動し、尿量が減少し、飲水が促される。その後、消化管から吸収された水分が血管内に現れてくるが、浸透圧調節に不要なものは尿に排泄されるので、軽い脱水状態が残る(図10)³⁾。この脱水は自覚しにくく自発的脱水と呼ばれる。 Na^+ を含むスポーツ飲料や経口補水液は自発的脱水の発生を抑制する⁵⁾。

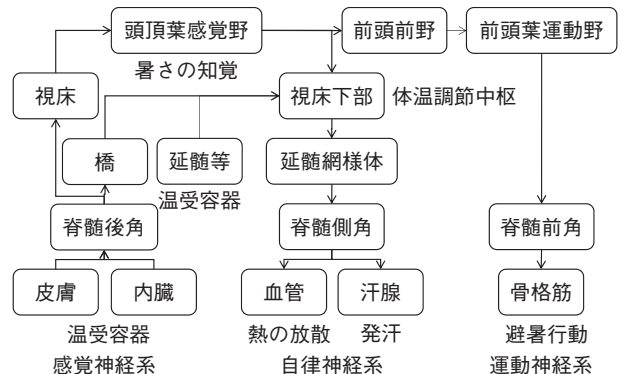


図8 体温調節の仕組み

4) 熱中症の発生

体表面の血管拡張，発汗による水分や Na^+ の喪失は，多彩な症状を生じる（図11）。た

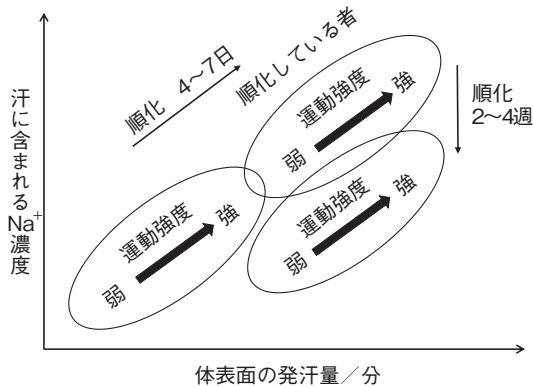


図9 発汗量と汗のナトリウムイオン濃度

だし，それらが重症化に先行するとは限らず，早期発見に有用な特異的な症状もない。運動や仕事に没頭しているうちに体温が上昇して，正常な判断ができずに意識を失う例はしばしば報告される。また，作業ミスの発生，生産性や業務の質の低下，事故等も招く⁶⁾。影響の個人差は大きく，高齢者ほど神経系の反応が鈍化し，体内の水分量が減少し，末梢血管の動脈硬化もあり熱中症になりやすい。また，肥満者，糖尿病や耐糖能異常がある者，神経作用薬の内服者は，皮膚血流の減少，血管拡張能の低下，血管内の脱水，発汗作用の抑制等から熱中症を生じやすい⁷⁾。

熱中症の リスクアセスメント

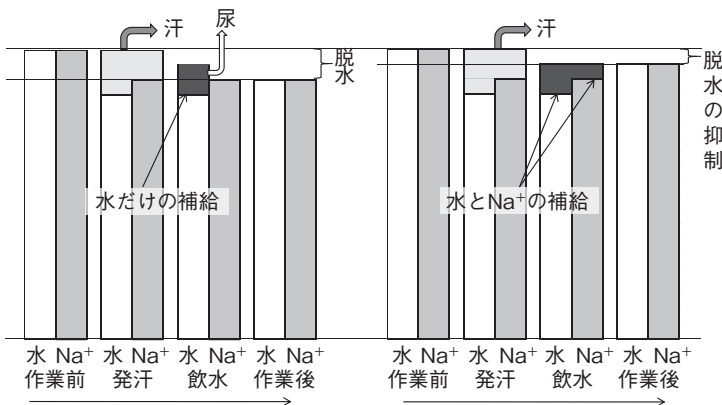


図10 血清浸透圧の平衡と自発的脱水

1) 熱中症を生じるハザード

職場において熱中症を発生させる主なハザード（有害要因）には，①暑熱な環境（高温・多湿・無風又は熱風・輻射熱），②身体負荷の高い作業，③長い連続作業時間と不十分な休憩時間，④通気性や透湿性の悪い服装や安全衛生保護具の4つがあり，総合的に関係する（図11）³⁾。また，飲料水を摂取しにくい状況，不十分な休憩場所，そして，体調不良の者や順化していない者による就業，救急処置や救急搬送の体制不備などの労働衛生管理体制の不備もハザードになる（表1）。

これらのうち職場環境は数値化されやすく，気温のほか相対湿度，輻射熱，風速が関与し，これらを総合した指標であるWBGT（wet bulb globe temperature：湿球黒球温度，暑さ指数）が国際的に普及し，28℃を超えると熱中症が増加する傾向がある。環境省は，熱中症予

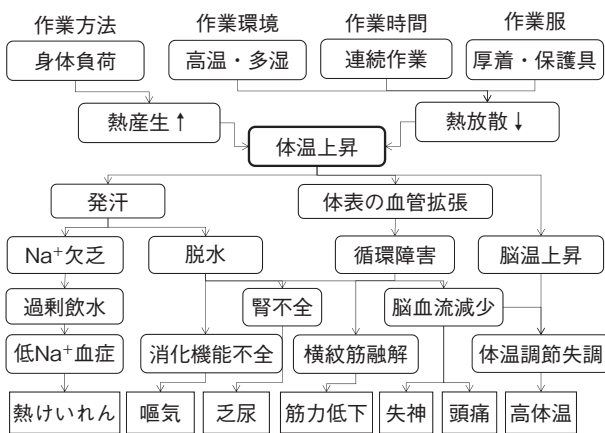


図11 職場における熱中症の発生機序

表1 職場において熱中症を生じるハザード

1 暑熱な環境	長袖・長ズボン、首回りの通風の悪さ、肌に密着する作業着、化学防護服などの安全衛生保護具の着用
2 身体負荷の高い作業	5 水分・塩分の摂取困難
3 拘束時間の連続	6 休憩場所の不備
4 通気性・透湿性の低い服装・装備（身体冷却用のものを除く）	7 管理体制の不備

防情報というウェブサイト（<http://www.wbgt.env.go.jp/>）で主な気象観測所における速報値や予報値を発信している。ISO7243（JIS Z8504）は、暑熱順化した者の上腕作業は30℃で、全身作業は28℃が限界と勧告し、労働基準局の通達⁸⁾はこれらの値を「WBGT基準値」として引用している。国内外の学術団体による指針もWBGTを指標として採用し、28℃を超える環境では全身負荷のある作業を概ね1時間以内に制限するよう勧奨している。

2) 熱中症のリスクアセスメント

WBGT、作業時間、作業強度、休憩時間の関係は図12のようにまとめられる⁹⁾。本来、ここに服装の要因も追加すべきであるが、服装の通気性や透湿性を数値化してWBGTを調整する手法は確立しておらず、図示は難しい。

アメリカ産業衛生専門家会議（ACGIH）は、作業強度及び作業と休憩の割合ごとに作業環境の許容限界値（TLVs[®]）と職場改善の検討を始めるべき値（Action Limit）をWBGT値で示している（表2）。通気性や透湿性の悪い

服装の一部については補正值を示しており、化学防護服のうち蒸気を通す薄手のものは表の値を1.0℃下げるとしている。そして、これらの値を超えて作業に従事する場合は個人ごとの体温、体重、脈拍の観察を促し、作業

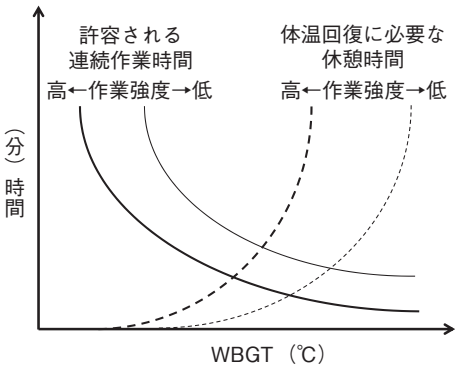


図12 WBGT・身体負荷強度と許容される作業時間と必要な休憩時間

表2 ACGIHのTLV[®]とアクションリミット（2016年）

作業 と休憩 の割合	WBGT値							
	TLV [®] 作業強度				Action Limit 作業強度			
	軽度	中等度	重度	最重度	軽度	中等度	重度	最重度
75-100%	31.0	28.0	—	—	28.0	25.0	—	—
50-75%	31.0	29.0	27.5	—	28.5	26.0	24.0	—
25-50%	32.0	30.0	29.0	28.0	29.5	27.0	25.5	24.5
0-25%	32.5	31.5	30.5	30.0	30.0	29.0	28.0	27.0

作業強度（体重70kgの者の代謝量）と作業例
軽度（180W）座位で軽度の手・上肢の作業、運転、立位で軽度の手作業と時々歩行
中等度（300W）継続した中等度の上肢作業、中等度の手と下肢・体幹の作業、通常の歩行
重度（415W）強度の手と体幹の作業、運搬、掘る、のこぎ、速いペースでの歩行
最重度（520W）最大ペースでの非常に強い活動

表3 ACGIHの作業中止基準

-
- ①体温を測定して、外耳道温や舌下温で38.0℃、腋下温で37.5℃を超える場合
 - ②体重を測定して、作業開始前より、1.5%を超えて体重が減少している場合
 - ③脈拍を測定して、1分間の心拍数が、数分間継続して、180から年齢を引いた値を超える場合
-

を中止すべき値を勧告(表3)している。

わが国では、中央労働災害防止協会が、身体負荷を座作業(平均約2Mets未満)、歩行程度の作業(平均2～3Mets)、速歩程度の作業(平均4～5Mets)、階段昇降程度の作業(平均6～7Mets)、会話ができない程度の作業(平均8Mets以上)の5段階に分け、服装についても夏期の軽装(薄手の半袖と長ズボン程度)、夏期の一般作業着(薄手の長袖と長ズボン程度)、正装(厚手の長袖と長ズボン)、水蒸気を通す化学防護服、水蒸気を通さない素材の化学防護服の5段階に分けて、これらの組み合わせを使用したコントロール・バンディング法によるリスクアセスメントの手法を公表している¹⁰⁾。

3) 熱中症のリスク低減対策

まず、労働法令を遵守する。事業者には、暑熱な職場等では2時間を超える時間外労働を禁止し、半月毎の作業環境測定(気温、湿度、黒球温)、冷房の設置又は通風の確保、塩及び飲料水の準備、半年毎の特定業務従事者健康診断を実施する義務がある。

その上で、WBGT値を下げるための工夫(屋根や日除けの設置、ブラインドやフィルムによる窓の遮光、発熱体の隔離、通風の確保、熱蒸気の排出、空調・扇風機の使用、ベランダへの植栽、建物外壁への熱交換塗料の塗布、微細な水蒸気ミストの噴出)、身体負荷の軽減、連続作業時間の短縮(頻繁な休憩、作業の分担)、休憩室の整備(空調・扇風機の使用、冷水機・冷蔵庫の設置、長いすの設置、

タオル・体重計・体温計の整備)、服装の改善(吸汗速乾の素材や縫製で白色系の衣服、四肢の露出、体表に風が通る隙間の確保、襟元の開放、帽子・日傘・濡れタオルの使用)、熱中症対策用品(送風機付き作業服、保冷剤等)の利用、水分・塩分の補給等(スポーツ飲料の定期摂取、頭や四肢への水かけ)が求められる。

実際には、個人差に配慮して、産業医の意見に基づく保健指導(睡眠の確保、飲酒の制限、不規則な食事(欠食)の回避)、始業前の健康状態確認、作業者同士の声掛けと観察、熱中症予防に関する教育の実施、救急処置の訓練(水分付与、蒸散冷却)、救急搬送する医療機関の連絡体制を整備しておくことも重要である。

参考文献

- 1) 日本救急医学会熱中症に関する委員会(委員長 三宅康史): 熱中症診療ガイドライン2015. 日本救急医学会 2015: 10-11.
<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10800000-Iseikyoku/heatstroke2015.pdf>
- 2) 登内道彦: 日本の夏の気象と熱中症. 日本臨牀2012;70 (6): 981-985.
- 3) 堀江正知: 熱中症を防ごう 熱中症予防対策の基本. 第3版. 中央労働災害防止協会, 2016: 1-162.
- 4) Hamouti N, Del Coso J, Ortega JF, et al: Sweat sodium concentration during exercise in the heat in aerobically trained and untrained humans. Eur J Appl Physiol 2011; 111 (11): 2873-2881.
- 5) Armstrong LE, Casa DJ, Millard-Stafford M, et al: American College of Sports Medicine position stand. Exertional heat illness during training and competition. Med Sci Sports Exerc 2007; 39 (3): 556-572.
- 6) Pilcher JJ, Nadler E, Busch C: Effects of hot and cold temperature exposure on performance: a meta-analytic review. Ergonomics 2002; 45 (10): 682-689.
- 7) Kenny GP, Stapleton JM, Yardley JE, Boulay P, Sigal RJ. Older adults with type 2 diabetes store more heat during exercise. Med Sci Sports Exerc 2013; 5 (10): 1906-1914.
- 8) 厚生労働省労働基準局: 職場における熱中症の予防について. 平成21年6月19日付け基発第0619001号. 2009: 1-13.
http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2_r98520000029dalcatt/2_r98520000029dcb.pdf
- 9) Rowlinson S, Jia YA. Application of the Predicted Heat Strain model in development of localized, threshold-based heat stress management guidelines for the construction industry. Ann Occup Hyg 2014; 58 (3): 326-329.
- 10) 堀江正知: 暑熱. 衛生管理者のためのリスクアセスメント. 第3版. 中央労働災害防止協会編. 中央労働災害防止協会, 2016: 45-58.

高温職場における WBGT指標による作業時間の管理

近藤 充輔

はじめに

筆者らは、Heat Stress Index¹⁾を日本人の体格にあわせて修正した川鉄温熱指数(KHI)²⁾を用いて、製鉄所の高温職場における熱中症の防止対策を行ってきた³⁾。KHIは必要放散熱量と放散可能熱量の比を100倍した指数である。KHIが100を超える職場では、作業中に体温が上昇し、熱中症のリスクが高まるため、スポットクーラーの設置や輻射熱の遮蔽等の設備対策が必要となる。設備対策が困難で、体温の上昇が避けられない場合は、一連続の作業時間を制限する必要がある。そこで、KHIの考え方をもとに、体温が上昇する時間を予測し、一連続の作業継続可能時間を算出することとした。この方法は温熱測定に手間がかかり、計算処理もやや複雑であるので、作業現場で簡単に作業継続可能時間を決定できるように、図表を作成し、その使用方法につ

いて教育を行ってきた。

一方厚生労働省では、熱中症の予防のためにWBGT (Wet-Bulb Globe Temperature) の測定を奨励しており、「WBGT熱ストレス指数の基準値表」が示されている⁴⁾。また、日本産業衛生学会においても、高温の許容基準として、WBGT指標による許容温度条件が勧告されている⁵⁾。これらの基準は、作業強度に対応した許容温度条件をWBGT値で示したものである。

近年、WBGTの簡易測定器（以下、WBGT計という）が市販されており、簡単な操作によってWBGTの値を読み取ることができる⁶⁾。筆者らは、“WBGT計等の簡易測定器を用いて、高温職場における作業時間の管理ができないか”という課題について、さまざまな検討を行ってきた。これらの検討結果について、その概要を以下に紹介する。

川鉄温熱指数

温熱指数のパラメータは、1965（昭和40）年頃の日本人の平均的な体格をもとに、温熱実験の結果から設定された。

必要放散熱量（Ereq）は、作業中に周囲から受ける熱量と体内で産生する熱量の総和で、何れは放散する必要のある熱量である。

放散可能熱量（Emax）は、皮膚表面がすべ

こんどう みちすけ
労働衛生コンサルタント
主な著書：

- ・「衛生管理者のための労働安全衛生マネジメントシステムの進め方」（共著）中央労働災害防止協会：2002年。
- ・「人事マネジメントハンドブック」（共著）日本労務研究会：2004年。
- ・「産業衛生技術入門」（共著）中央労働災害防止協会：2005年。



て汗で覆われた場合に、汗の蒸発によって放散できる熱量で、その環境における蒸発可能最大熱量である。

$$E_{req} = (5.0 + 8.2V^{0.5}) \times (GT - 35) + (70 + 50R) \quad (\text{kcal/h})$$

$$E_{max} = 14.5V^{0.25} \times (42 - Pa) \quad (\text{kcal/h})$$

$$KHI = (E_{req} / E_{max}) \times 100$$

V：風速 (m/s)

GT：黒球温度 (°C)

R：エネルギー代謝率

Pa：水蒸気圧 (mmHg)

体温が1.5°C上昇する熱量を60kcalとし、 $(E_{req} - E_{max})$ が60kcalに達する時間を連続の作業継続可能時間 (Thmax) としている。作業者は健康で暑熱作業に順化していること、また必要な水分・塩分を十分に摂取することを前提としている。

$$Th_{max} = \frac{60}{(E_{req} - E_{max})} \times 60 \quad (\text{分})$$

WBGT 指標

WBGT指標は環境の温熱条件を評価する指標で、作業場所によって異なる二つの算出式が示されている。

- ・屋内あるいは屋外で太陽直射のない場合

$$WBGT = 0.7 NWB + 0.3 GT$$

- ・屋外で直射日光がある場合

$$WBGT = 0.7 NWB + 0.2 GT + 0.1 DB$$

NWB：自然気流下、輻射を妨げない湿球温度 (°C)

GT：黒球温度 (°C)

DB：自然気流下、輻射を防いだ乾球温度 (°C)

厚生労働省の指針⁴⁾において、熱中症の防止のためにWBGT値を求めることが望ましいこととされている。「WBGT基準値」を超える場合は、作業環境の改善、作業強度の減少、作業時間の短縮等の暑熱対策が必要とされているが、どの程度までなら作業を継続できるかとの判断基準は示されていない。

WBGT 計と KHI 方式の測定器との比較

WBGT計とKHI方式の測定器との比較実験を人工気候室において行った⁷⁾⁸⁾。4因子3水準の直交表⁹⁾を用いて、気温、相対湿度、輻射熱、風速を割りつけ、27通りの温熱条件を設定した。

WBGT計はWBGT-113 (京都電子工業製) を用いた。この機器の表示項目は、WBGT、黒球温度、乾球温度、相対湿度で、NWBの値は相対湿度と乾球温度から演算で求められている⁶⁾。KHI方式の測定器は、6インチ黒球温度計、アスマン通風乾湿計、熱線風速計で、その他に輻射熱流速計を用いた。WBGT計とKHI方式の測定器の対比を表1に示す。

実験結果の概要

黒球温度の差 (WGT-GT) は気温と輻射の影響を受けるが、この差は1°C未満と小さく、気温が高く輻射が大きい条件では、相互の影響がキャンセルされる。

乾球温度の差 (WDB-DB) は輻射と風速の影響を受け、輻射が大きくなるほど、風速が

表1 WBGT計とKHI方式の測定器の対比

測定項目	WBGT計	KHI方式
黒球温度	表示 (WGT)	6インチ黒球温度 (GT)
乾球温度	表示 (WDB)	アスマンの乾球温度 (DB)
相対湿度	表示 (WRH)	アスマンの乾球と湿球から (RH)
水蒸気圧	WDBとWRHから計算 (WPa)	DBとRHから計算 (Pa)

小さくなるほどWDB>DBの傾向が大きくなる。

相対湿度の差 (WRH-RH) は輻射、風速、湿度の影響を受け、WRH<RHの傾向がみられた。しかし、水蒸気圧の差 (WPa-Pa) は輻射と風速の影響を受けていなかった。これは、WRHがWDBで補正されているためと考えられる。水蒸気圧の差 (WPa-Pa) は湿度の影響を受けているが、この差は1 mmHg以内と小さい。

以上の結果より、WBGT計から得られる黒球温度、水蒸気圧を用いて、作業継続可能時間を算出することが可能であると判断される。

KHI 方式の改良

労作時の発汗量や汗の蒸発量、体温の上昇等の個人差を明らかにすることを目的として、温熱実験を行った¹⁰⁾。その結果をもとに、KHI方式の整合性についても検討を行った。被験者は20歳代の男性12名で、4つの異なる温熱条件を設定した。

実験結果の概要

発汗量や直腸温上昇等の個人差がかなり大きく、同一人の実験日の違いによる日間変動も小さくなかった。

KHI方式の整合性の検討結果では、必要放散熱量 (Ereq) と実測値には有意な相関関係があり、整合性が確認された。しかし、直腸温の上昇については整合性が不十分で、Ereqが放散可能熱量 (Emax) より小さい、熱の蓄積がないと思われていた条件下においても、直腸温の上昇がみられた。これは、Ereqが小さい場合は発汗量自体が少なく、汗の蒸発で放散できる熱量がEmaxより小さいからであると考えられる。そこで、汗が蒸発して熱の放散に寄与する有効蒸発熱量 (Ep) を求め、Emaxと置き換えることとした。

ただし、EpがEmaxを超える場合はEp=Emaxとする。

Ep/EmaxがEreq/Emaxに比例すると考え、汗の蒸発熱量の実測値をもとに、回帰式からEpの予測式を求めた¹¹⁾。

$$Ep = 0.673Ereq + 0.2151Emax$$

Epの予測値と実測値の相関係数は $r = 0.616$ で、危険率1%で有意となった (図1)。またEpを用いた直腸温上昇の予測値と実測値の相関係数は $r = 0.390$ で、危険率1%で有意となった (図2)。Epを用いた一連続の作業継続可能時間は次式で示される。

$$Th_{max} = \frac{60}{(Ereq - Ep)} \times 60 \quad (\text{分})$$

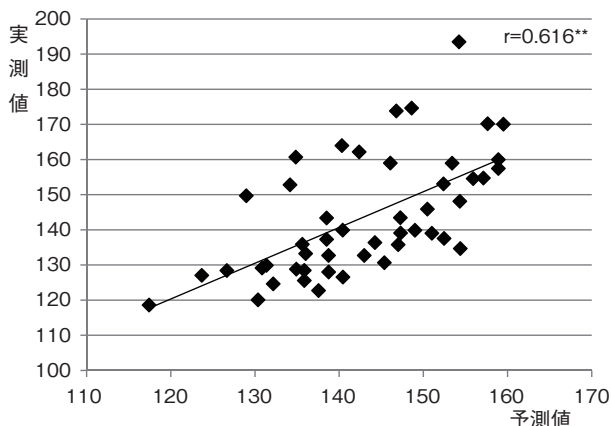


図1 有効蒸発熱量 (Ep : kcal/h) の予測値と実測値の関係

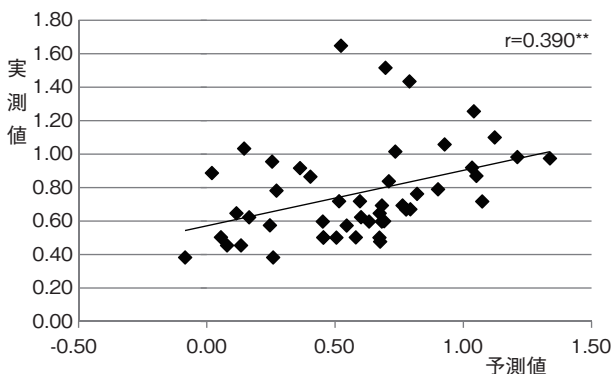


図2 直腸温上昇 (°C/h) の予測値と実測値の関係

WBGT 指標による 作業継続可能時間の算出

作業現場で測定したWBGT計の黒球温度、および乾球温度と相対湿度から計算した水蒸気圧を用いて作業継続可能時間（Thmax）を算出することができる。しかしこの方法では、測定は簡単であるが、計算処理はまだ面倒である。第2の方法として、WBGT値とThmaxの対比表を作成しておく方法がある。予め作業現場で想定される温熱条件を設定して、WBGT値と同じ条件下のThmaxを計算して

おく。この対比表があれば、測定したデータから直ちにThmaxを読み取ることができる。

この第2の方法で対比表の一例を作成してみた¹²⁾。設定した温熱条件は、乾球温度31～35℃、相対湿度50～70%、黒球温度31～54℃の範囲である。風速は無風に近い0.1m/sとし、RMRは1～5とした。

対比表をみると、WBGT値に対応するThmaxは温熱条件の違いによってかなり大きくばらついた値となった。WBGTの値が同じでも、黒球温度が高いとThmaxが短くなる傾向が明らかであった。対比表からRMR＝2～4について、WBGT値に対応する

表2 WBGT値と屋内作業の作業継続可能時間（分）

WBGT値	RMR=2.0		RMR=3.0		RMR=4.0	
	最短	最長	最短	最長	最短	最長
27.1～27.5	243	480	115	163	49	72
27.6～28.0	182	404	95	142	41	56
28.1～28.5	162	299	74	125	37	49
28.6～29.0	132	269	58	114	32	44
29.1～29.5	112	215	48	89	29	40
29.6～30.0	99	190	42	72	26	36
30.1～30.5	73	168	36	63	24	34
30.6～31.0	57	143	32	50	22	29
31.1～31.5	48	106	29	43	21	27
31.6～32.0	41	80	26	38	19	25
32.1～32.5	35	60	24	33	18	22
32.6～33.0	32	50	22	29	17	21
33.1～33.5	29	43	21	27	16	20
33.6～34.0	27	40	20	26	15	19
34.1～34.5	25	33	18	22	15	17
34.6～35.0	23	30	17	21	14	16

表3 WBGT値と屋外作業の作業継続可能時間（分）

WBGT値	RMR=2.0		RMR=3.0		RMR=4.0	
	最短	最長	最短	最長	最短	最長
27.1～27.5	145	480	68	163	35	72
27.6～28.0	121	404	53	142	30	56
28.1～28.5	88	299	40	125	26	49
28.6～29.0	64	269	34	113	23	44
29.1～29.5	46	215	28	89	20	40
29.6～30.0	38	190	25	72	19	36
30.1～30.5	34	168	23	56	17	31
30.6～31.0	30	143	21	48	16	29
31.1～31.5	27	106	20	43	15	27
31.6～32.0	26	70	19	36	15	24
32.1～32.5	23	53	18	30	14	21
32.6～33.0	22	43	17	27	14	20
33.1～33.5	22	34	17	23	14	17
33.6～34.0	21	30	16	21	13	16
34.1～34.5	19	25	15	19	13	15
34.6～35.0	20	23	15	17	13	14

表4 高温の許容基準と作業継続可能時間（分）

作業の強さ	WBGT（℃）	屋内作業	屋外作業
RMR～1（極軽作業）	32.5	116	62
RMR～2（軽作業）	30.5	78	63
RMR～3（中等度作業）	29.0	62	56
RMR～4（中等度作業）	27.5	50	46
RMR～5（重作業）	26.5	37	33

ex. WBGT=32.5の場合、32.45～32.54に対応する作業継続時間を平均した。

Thmaxの最短時間と最長時間を表2（屋内作業の場合）、表3（屋外作業の場合）に示す。

次に、この対比表をもとに、日本産業衛生学会の高温の許容基準⁵⁾とThmaxの関係について検討を行った。結果を表4に示す。RMRが1～4の場合、許容基準値は継続1時間作業が基本とされている。Thmaxは、屋内作業のRMR～1では116分と1時間よりかなり長い、その他の条件では概ね1時間で、許容基準とほぼ符合している。RMR～5の場合、許容基準値は断続2時間作業が基本とされている。Thmaxは30分台であり、断続2時間作業の許容基準と符合している。

おわりに

輻射熱の大きい高温職場において実践されてきた一連続の作業継続可能時間を簡単に算出する方法について、WBGT計を用いた決定方法の一端を紹介した。

この作業継続可能時間は、高温職場において作業を行う場合の一つの目安を示すものであり、安全・安心の基準ではない。温熱負荷に対する生理的な反応は個人差が大きく、熱中症の発生にはその日の体調や健康状態の影

響も少なくない。従って、高温職場においては、予め作業強度に応じた作業時間を設定するとともに、適度な作業休止時間を設け、水分・塩分を定期的に摂取し、お互いが熱中症の初期症状に注意を払うようにすることが重要である。

参考文献

- 1) H.S.Belding and T.F.Hatch : Index for Evaluating Heat Stress in Terms of Resulting Physiological Strains, Heating Piping and Air Conditioning 27, 129-136, 1955.
- 2) 莊司栄徳：川鉄温熱指数（KHI）、鉄鋼労働衛生 17（1）、1-10、1969.
- 3) 近藤充輔：温熱負荷の評価と温熱対策、労働の科学 48（7）、392-395、1993.
- 4) 職場における熱中症の予防について、基発第0619001号、2009.
- 5) 高温の許容基準、産業衛生学雑誌 58（5）：202-204、2016.
- 6) 田中通洋、丸山博：熱中症予防用WBGT暑熱環境計、作業環境 24（4）、2003.
- 7) 近藤充輔、田中聡平：高温職場における作業時間管理について、第45回日本労働衛生工学会、2005.
- 8) 近藤充輔：高温職場における熱中症防止のための作業時間管理、作業環境 29（4）：62-70、2008.
- 9) 鷲尾泰俊：実験計画法入門：187、日本規格協会、2003
- 10) 近藤充輔、川瀬洋平、新見亮輔、川波祥子、筒井隆夫、堀江正知：暑熱作業における熱中症予防のための環境条件と労働時間の検討、第80回日本産業衛生学会、2007.
- 11) 近藤充輔：川鉄温熱指数の改良について、平成26年度第2回日本産業衛生学会温熱環境研究会、2014.
- 12) 近藤充輔：高温職場におけるWBGT指標による作業時間の管理、平成28年度第1回日本産業衛生学会温熱環境研究会、2016.

学校における暑熱環境の改善と 快適な学習環境確保への工夫

伊藤 武彦

学校の暑さの問題は学校保健と 産業保健のハイブリッド課題！

小学校や中学校の校舎・教室は空調和装置等が設置されていないものが多く存在するので、児童・生徒にとっても、教員にとっても暑熱期は室温が高い状況で授業を行う例がみられる。学校の暑さ対策は子どもたちの適切な学習環境の維持・管理という学校保健と、学校を職場とする教職員が、快適かつ安全に仕事ができるように配慮する作業環境管理という産業保健の課題でもある。

学校基本調査（平成28年度）によれば、日本国内には全部で約2万校の小学校、約1万校の中学校がある。児童の数は約650万人、中学校の生徒は約340万人である。これらの小学校、中学校にそれぞれ約41.7万人、25.1万人の教員がいる。日本は国土が南北にも東

西にも長細いので、「学校の暑さ」を語るのにはどこかの地域を限定しないと、統一的な議論は難しい。そこで、本稿では筆者が日々生活している山陽地域の実測データ（現場の小学校等の観察例と本学の自験例）をもとに考えていきたい。

学校環境衛生（暑さ・寒さを含む） について規定するルール

学校教育と保健管理に関する主な法令として学校保健安全法とその下位法令がある。学校保健安全法は「学校における児童生徒等及び職員の健康の保持増進を図るため、学校における保健管理に関し必要な事項を定める」ことにより「学校教育の円滑な実施とその成果の確保に資することを目的とする」と規定している。この目的を達成するための一つの枠組みとして同法第6条1項には「文部科学大臣は、学校における換気、採光、照明、保温、清潔保持その他環境衛生に係る事項について、児童生徒等及び職員の健康を保護する上で維持されることが望ましい基準を定めるものとする」とされており、この基準を「学校環境衛生基準」という。そして同条2項には「学校の設置者は、学校環境衛生基準に照らしてその設置する学校の適切な環境の維持に努めなければならない」とされており、学

いとう たけひこ
岡山大学大学院教育学研究科 教授
主な著作：

- ・「学校環境衛生とその対策」『今日の小児治療指針 第15版』（分担執筆、大関武彦、古川漸、横田俊一郎、水口雅編著）医学書院、743-744頁、2012年。
- ・「ダンス練習場の暑熱環境改善の一事例」（伊藤武彦、鈴木久雄、加賀勝）『環境制御』32巻8-11頁、2010年。
- ・「熱中症を科学する」『日本養護教諭教育学会誌』12巻1号、129-133頁、2009年。



校の設置者（多くの場合は地域の教育委員会）に学校の適切な環境の維持をする努力義務があることを定めている。

このように学校教育において健康かつ安全な環境で子どもたちが学校生活を送り、心身ともに健康に育っていくことが期待されていることは法的にも明らかである。教室等（注：普通教室、音楽室、図工室、コンピュータ室、体育館、職員室等の児童生徒等及び職員が通常使用する部屋をいい、体育館などの屋内運動施設を含む）は日々の学習活動の場であるがゆえに子どもたちが過ごす時間も長く、その環境の良し悪しは学習にも影響し、したがって学校環境衛生基準に照らして適切な環境が維持されるべきなのである。

学校環境衛生基準では、教室等の気温を「10℃以上、30℃以下であることが望ましい」と規定している。また相対湿度（いわゆる湿度）は「30%以上、80%以下であることが望ましい」とされている。筆者自身は、季節にもよるが教室等の気温の基準の幅は随分と幅が広い印象を受けているが、文部科学省が学校環境衛生基準を詳しく解説した『[改訂版]学校環境衛生管理マニュアル「学校環境衛生基準」の理論と実践』を参照すると、「人間の生理的な負担を考えて」この基準が定められたことが読み取れ、そして、基準よりさらに踏み込んで「児童生徒等に生理的、心理的に負担をかけない最も学習に望ましい条件は、冬期で18～20℃、夏期で25～28℃程度である」と書かれている。学校は教職員の職場でもあるので、労働安全衛生法が適用されるが、空気調和設備がある場合の基準では「17℃以上28℃以下になるように努める」ことが事務所衛生基準規則に規定されている。また学校の校舎の床面積次第では建築物における衛生的環境の確保に関する法律による建築物環境衛生管理基準の適用を受けるが、この基準でも「17℃以上28℃以下」となっている。以上を踏まえると、暑熱期（筆者の地

域では概ね6月～9月を想定している）における教室等の気温の上限は30℃以下、可能なら28℃以下と解するのが適切と考えている。ちなみに、気温30℃、相対湿度80%の状態、日本生気象学会による日常生活における熱中症予防の小冊子に書かれている暑さ指数（湿球黒球温度；WBGT）のめやすは約30℃とされ、屋内の環境としてはかなり厳しい状態である。本稿では簡単のためにあえて湿度やWBGTは触れる程度にしたが、高温多湿のわが国の夏季の気候を考えると、相対湿度（及び屋外では日射）は極めて重要である。

思ったより暑いのが学校の教室

では、現実の教室等の暑熱環境はどうだろうか？ 本稿では、実際の測定結果を見ていただければと思う。まず測定の方法であるが、温度・湿度を一定間隔で自動的に測定し、記録できる温度湿度データロガーという機械を直射日光が当たらず、また校舎の両端などを避けた教室の壁に設置して測定をしている。このようにすると、例えば10分間隔で通年の温度・湿度を測定・記録することができる。図1に某市立の小学校3校の普通教室における気温の実測値を紹介する。測定期間は2016年7月4日～8日である。この図を見ると、児童の生活時間帯である8:00～16:00（グラフの中の灰色網掛け部分）では、教室内の気温は30℃をはるかに超えている。A小学校の始業前の小さなピークは朝の日光による日射熱取得による気温上昇と思われる（校舎が東西軸に対して北東－南西方向に偏って建っている）。その後の気温低下は窓を開けることによるもので、日中の外気温の上昇に伴って気温が上昇する。放課後は教室を閉め切ることにより外気が入りにくくなり、また校舎の昼間の日射による蓄熱により一層気温が上昇する。筆者は身近な地域（といっても自動車で片道1時間程度はかかる範囲）の学校において、

定点観測をする機会を得ているが、今回紹介したデータはとりたてて厳しい環境の教室を選んだわけではない。むしろ、この地域では、6月の終わりから7月、9月上旬はかなり暑さが厳しく、学校環境衛生基準にいう望ましいレベルには程遠い例は少なくない。この現状を踏まえて、快適な学習環境確保という本稿のテーマを考えてみたい。

学校で行われている 暑熱対策の実例

(a) 日よけ

教室の南側にバルコニーがある場合は、バルコニーの手すりと、教室の窓枠の上部の間に農業用遮光ネットを設置することで、風通しを確保したまま、日光を遮る試みがなされている（山陽新聞2013年7月17日）。報道によれば1～2℃程度室温が下がるという。実際にこの学校を訪問し、教室を観察・聞き取りをする機会を得たが、校長自らの発案と言う点で、現場主体で暑熱対策の工夫がなされている実例を感じた。なお、観察した限りでは、遮光ネットにより日射熱取得（赤外線の透過）が著しく減少する代償として、可視光線も遮られる。すなわち教室内が暗くなり、状況によっては部分的にでも照明装置を使わないと児童の机上の照度が不足する可能性があると思われた。この例は、南側にバルコニー・外部廊下などがある場合は設置が比較的内容であるが、それが無い場合は、2階以上に安全に設置することが困難かもしれないと思われた。また運動会などで熱中症予防のために涼しいテントを用意するときに、テントの東面と南面の農業用遮光ネットをつけておくと、地面の温度も上らずテント内は快適である（図2）。

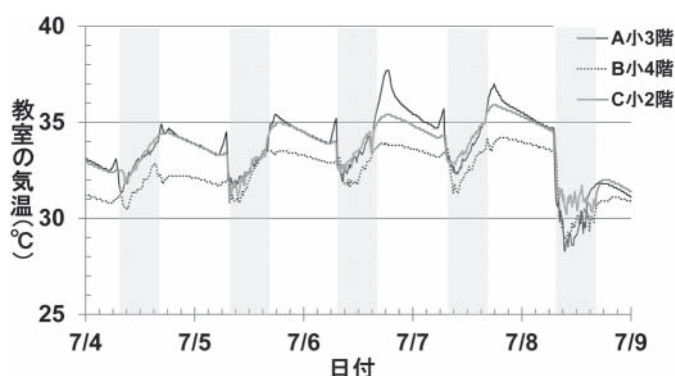


図1 灰色の網掛けは8:00～16:00（児童の生活時間）を示している。始業時に急激な温度低下がみられるが、窓を開けるためと思われる。その後は、どの教室も外気温の上昇とともに気温が上昇する。このデータは2016年7月4日～8日の某市内A,B,C小学校の実際の普通教室の実測データである。一週間の授業日の5日間のうち4日間はどの教室でも常に30℃を越えている。すなわち学校環境衛生基準は達成できていない。



図2 筆者が学校医を担当する学校での運動会の風景。テントの東側に農業用遮光ネットが取り付けられている。これも現場教員の発案で学校現場が主体的に考えた対策である。

(b) 遮熱塗装

通常の鉄筋校舎を外部からサーモグラフィーで観察すると、壁面の温度が40～50℃かそれ以上とかなり高温になっていることが観察できる。また屋上についても、コンクリート舗装の地面とほぼ変わりが無い。この壁面の温度上昇は、徐々に壁面を伝導し、教室内の壁面温度を上昇させる。屋上床の場合は直下の階の小屋裏（天井裏）の温度が上昇し、結果として天井面の温度も上昇する。これらの面の温度上昇は対流によって室内の空気を

暖めるとともに、皮膚温度より上昇した場合は、放射熱として皮膚温を上昇させる原因となる。すなわち、壁や天井が大きな「パネルヒーター」のような状態になりうる。

このような状況を改善する方法として、屋上床面の温度上昇を遮熱塗装により抑制する方法がある。遮熱塗装は赤外線反射塗装とほぼ同義であるが、日射による塗装面の温度上昇が抑制されるので、上述の熱伝導・熱伝達による教室内の温度上昇が抑制される。

ある小学校の校舎の半分に遮熱塗装をした場合の例を図3に示した。この実験では、校舎の屋上防水シート更新の時に、校舎の半分だけ遮熱塗装を施したが、塗装の時期や、どちら側に塗装したかは観察者（筆者）には知らされなかった。児童の頭の高さ、天井から50cm下、及び小屋裏にあらかじめ設置した測定機器により自動測定した記録を見ると、遮熱塗装をしたと思われる日を境に、校舎の西側と東側の小屋裏の温度差が拡大するのを観察した。しかし、児童の7月中の生活時間帯における児童の頭の高さの気温差は0.3℃程度（教室Aで $30.0 \pm 1.7^\circ\text{C}$ 、教室Bで $29.7 \pm 1.6^\circ\text{C}$ ；平均 $\pm$ SD、測定回数は686回）、天井から50cm下の気温差および放射温度の差は0.5℃程度であった。窓が解放されているため外気の影響を受けるほか、小屋裏自体が東西でつながっているので対流が起こって大きな差が出なかった可能性はあるが、遮熱塗装により0.5℃程度の温度差をつくることはできそうだ。同じ時期の休日のデータを見ると、教室を締め切った状態が観察できたが気温差は0.7℃程度（教室Aで $33.4 \pm 2.4^\circ\text{C}$ 、教室Bで $32.7 \pm 2.3^\circ\text{C}$ ；測定回数は833回）であった。

別の例を挙げたい。これは本学ダンス場における自験例

である。私たちの職場には保健体育教員など教員養成のためにダンスの授業を行う場がある。もちろん課外活動や学外者対象の講習会などにも使用されている。この建物は昭和50年代に竣工しているが、屋根が古い折版屋根であるために特に夏季は日射による熱貫流が大きく、高温になる。しかし電源容量や建物の構造などを勘案し、空調機導入や断熱性の向上などの改修が困難だったので、折版屋根の老朽化した部分を補修するとともに遮熱塗装を施した。図4に示したように、遮熱塗装工事をする前後で、既存の大型体育館の気温とダンス場内の気温を比べると、塗装工事後にほとんど差がないレベルまで温度上昇が抑制されていた。

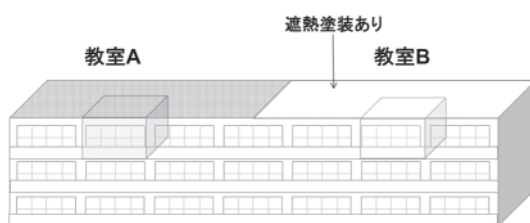


図3 校舎の西半分は防水シートのまま、東半分には防水シートの上に遮熱塗装をした。測定者（筆者）には、いつ、どちら側に塗装したかは知らされなかった。データのみにより遮熱塗装をした時期と塗装した側を判定した。

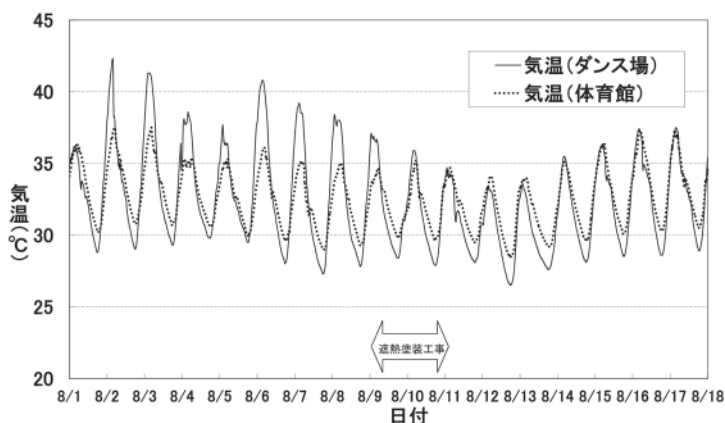


図4 ダンス場の屋根に遮熱塗装をする前と後で、既存の体育館の気温とどの程度差があるかを経時的に観察したものである。遮熱塗装後は、最も暑い時にほぼ同程度まで気温が下がっている。

この事例をもとに、当研究科の改修直後の校舎（3階建てRC構造）の屋上に遮熱塗装を行った。校舎は南ウイングと北ウイングに分かれているが、通常北ウイングに比べて最大1.5℃程度気温が高い南ウイングの屋上のみ塗装を施し、両ウイングの端からほぼ同じ位置の部屋に測定機器を置いて測定を行った（図5）。その結果、塗装工事後に両ウイングの温度差はほとんどなくなっている（図6）。本学校舎には空調機があるので、ほどなくして空調機稼働させたのではあるが……。

このように屋上遮熱塗装は屋上からの熱貫流を抑制するので、一定の効果は見られる。

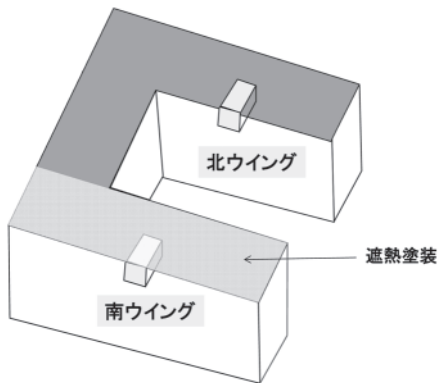


図5 校舎3階の南北両ウイングの端からほぼ同じくらいの距離の南向きの部屋を選んで、測定装置を設置し、南ウイング屋上の遮熱塗装の前後の気温の様子を観察した。

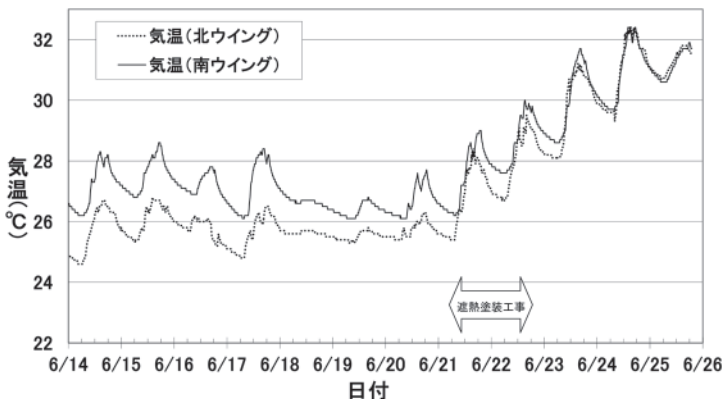


図6 遮熱塗装工事前後を比較するとダンス場内と既存の体育館の気温には最大5℃程度の開きがあるが、塗装工事を実施後は日中ほぼ同等レベルまで気温上昇が抑制されている。

なお冬季について、逆に寒くなるのではないかという懸念もあるが、最初に挙げた小学校の例では気温差は12月で0.2℃程度（教室Aで $13.1 \pm 2.5^\circ\text{C}$ ，教室Bで $13.3 \pm 2.5^\circ\text{C}$ ；測定回数は延べ833回），1月で0.4℃程度（教室Aで $11.8 \pm 1.8^\circ\text{C}$ ，教室Bで $12.2 \pm 1.7^\circ\text{C}$ ；測定回数は延べ833回）であり、屋上遮熱塗装をした側の教室の方が寒いということはなさそうであった。冬季は太陽高度が低く日射入射角が小さいために、南窓からの日射熱取得が大きく、屋上からの熱還流はほとんど影響しないと思われる。

(c) 空気調和設備（エアコン）

筆者が日常観察させていただいている学校の普通教室や体育館には例外的な場合を除いてエアコンは設置されていない。そのため、エアコンがある場合のデータがほとんどないのであるが、偶然耐震工事に際してある学級にエアコンを臨時に設置した事例に遭遇した。もともと比べる対象の教室よりはやや気温が低い教室ではあったが、気温がはっきりと低温側にシフトしている（図7）。また筆者らがこの学校周辺の地域社会に居住する高齢者の住宅を調査した時に、エアコンは温度を下げる効果もさることながら除湿効果が高く、それ故に湿球温度が下がるので、結果としてWBGTが気温よりも顕著に下がることを

見出している。したがって、エアコンを導入するのであれば、温度設定を高めにしても、現状よりは随分快適になることが見込まれる。

(d) その他の種々の方法

ある設置者が数年前に新設した学校では、クールトレンチによる24時間換気を取り入れている。国立教育政策研究所文教施設研究センターによる『学校施設における再生

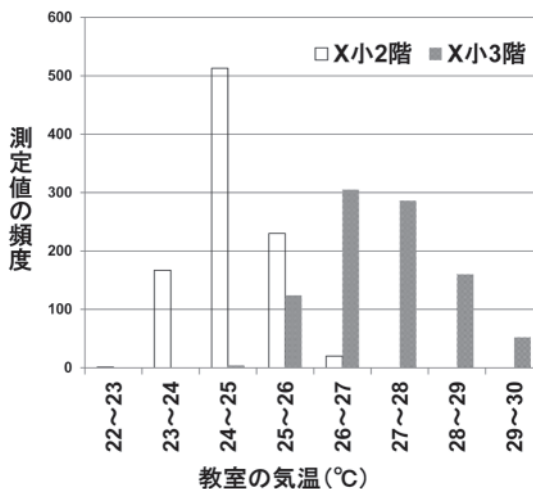


図7 X小では耐震化工事の(防音)シートで窓が開けられないために臨時に2階の教室に空調機を設置した。別棟3階の教室は空調機が入っていない。別棟3階は最上階でありもともと気温が2階よりも高い傾向があるが、工事シートの遮光による日射熱取得の低下と空調機の効果で大きく気温の差が出た可能性がある。縦軸は各温度の範囲のデータが期間中何回あったかを示している。9月のデータである。

可能エネルギー活用事例集——熱利用分野』にもクールトレンチによる方法は紹介されているが、要するに一定の深さの地中温度が一定であることに着眼し、校舎の地下深くに外気を送り込み、夏は外気よりも温度が低く、冬は外気より高い空気を取り出して校舎内に循環させる。この学校を訪問して、吹き出し口で温度と流量を測定したところ、温度は外気より数℃低く、流量は概ね毎秒20リットル程度であった。この温度と流量では冷房としては十分ではないが、当該教室の容積を考えると、放課後閉め切った部屋は夜間にこの空気が充満するので、始業時には部屋が地中温度に近くなっていることを期待できる程度の効果はある。実際、当該学校の教員からの聞き取りでは、始業時に窓を開ける前の方が開けたあとよりも涼しい気がする、という発言があった。

屋上を遮熱塗装するほかに、屋上を緑化する方法、あるいは壁面を緑化する方法も試み

られている。また屋上に太陽光発電設備を置き、結果として日陰をつくるとともに、発電された電気を用いて積極的に小屋裏等の換気等をすることも試みられている。

さらには、建物の自然換気を促進するような構造をつくり、夜間に低温の外気を取り込んで、昼間に暖められた建物を朝までに冷やしておく方法もある。これは電気などを使った換気装置を使うだけでなく、単に開口部を設けて自然換気(重力換気)を行うことでも良い。いわゆるナイトパージといわれる方法である。ある設置者や学校に勧めたことがあるが、終業時にはすべての電源を切る、戸締りは厳重にして開口部を残さない、などの管理的考え方が学校現場では重要であって、なかなか困難であるという考えに接したこともある。やはり現場の受け入れやすい方法を共に考えるべきと思った次第である。

簡便には、扇風機を使用する例もある。扇風機は、暑熱環境そのものを変えにくいだが、主観的評価には差がみられるとされ(川波ら、2009)、おそらく、相対湿度がさほど高くなく有効な発汗による皮膚温低下がみられる場合や、気温が皮膚温に比べて低い場合には効果があると考えるのは自然である。ただ、実際に校舎が蓄熱して、天井や壁から放射によって温められる場合は、扇風機はあまり効果がないかもしれない。つたない例えではあるが、北欧で風が涼しいのに日差しが暑かった経験を思い出す。

将来を見据えた対策を 子どもたちのために

今後もわが国の高温多湿の傾向が持続ないし悪化するならば、いずれは空調設備などエネルギーを使用する方法で教室の気温と湿度を下げることは不可避であろう。学校教育現場の気温と湿度の測定結果は上述の通り、現在すでになりにかなり厳しい状況にあり、特に学校

教育の円滑な実施とその成果の確保を目指す観点から、このような対策をすべき時期に来ていると考えられる。普通教室等に空調設備を設置することを検討するとしても、遮熱塗装やクールトレンチ、ナイトパーズなど校舎の蓄熱等を軽減する対策は空調前の気温のベースラインを下げるので、空調機の負荷軽減に有効であることが十分に見込まれる。すなわちエネルギー管理上有益であり、グローバ

ルには地球温暖化防止につながる話である。できれば、このような身近な学校の課題を、学校関係者と地域住民、そして何よりも主役である子どもたちの考えを聞いて話し合い（温暖化の影響を一層受けるかもしれないのは次世代以降である）、できることを着実に進めていくこと自体が教育的であると思えてならない。



[改訂]
産業医学100話
働く人の健康と病気

野村 茂

- 1 働く人々の健康と疾病
- 2 職業生活と循環系・血液系の疾患
- 3 労働と職業性呼吸器系疾患
- 4 職業生活と消化器系の疾患
- 5 労働と職業性皮膚疾患
- 6 職業生活と内分泌系その他の疾患
- 7 産業化学物質の作用と毒性
- 8 化学物質（無機化合物）による産業中毒
- 9 化学物質（有機化合物）による産業中毒
- 10 物理的要因による職業性疾患
- 11 生物的要因による職業性疾患
- 12 職業性ストレスとメンタルヘルス
- 13 これからの産業医学の課題

〒151-0051
渋谷区千駄ヶ谷 1-1-12
桜美林大学内 3F
TEL : 03-6447-1435 (事業部)
FAX : 03-6447-1436
HP : <http://www.isl.or.jp/>

体裁 B 5 判並製 280 頁
定価 本体 2,286 円＋税

公益財団法人
大原記念労働科学研究所



図書コード ISBN 978-4-89760-312-4 C 3047

製造業における夏期体調不良予防対策

従業員一人ひとりが夏の健康管理を「自分ごと化」して取り組むために

小関 知佳

はじめに

当社は、国内では広島と山口に生産工場を有する自動車製造業であり、約13,000人の従業員が現業作業に従事しています。暑熱要因による従業員の体調不良発生を予防することは、製造業である当社にとっては大きな課題です。過去10年でみると、さまざまな作業環境改善活動により、暑熱対策は一定の効果を認めるまでになりました。しかし、作業環境改善がすすんだ職場環境下においても、未だに体調不調をおこす人がいる、中にはひと夏に何度も体調不調を繰り返す人等の問題が散見されています。暑熱による体調不良者の発生には、暑熱環境だけでなく、従業員自身の体調そのものや、一人ひとりの夏の健康管理に対する意識・自らの体調を客観視する力が影響すると考えます。従業員一人ひとりが、夏の健康管理を「自分ごと化」して考え、

行動することができるように、健康管理意識を向上させるために改善を重ねて取り組んでいます。

夏期体調不良者の現状と暑熱対策

当社での夏期体調不良者（以下、不調者）は、例年、20～40件／年、発生しており、そのうち約4割が熱中症または熱中症の疑いがあると判断されていました。多くは、梅雨明けや夏期休暇明けの時期に発生し、その要因は、職場や休憩所の熱さ、保護具着用による暑さ等の休憩所を含む「作業環境」によるものと、睡眠不足や水分摂取不足、暑さによる食欲不振、多量飲酒による下痢等、「個人の健康管理」に大別されました。

作業環境の取り組み

作業環境の取り組みとしては、部内の衛生管理チームが主管し、工場内の温度マップを活用した熱源対策や、外気や太陽光の影響を考慮した屋根の二重構造化や窓の遮熱、ワークプレイスへのダクトの設置及びファンの設置による気流の調整等を、作業位置での温度・風速・湿度に加え、作業者の保護具着用状況や暑さに対する感覚も考慮した暑熱評価基準をもとに、優先順位づけをして進めてきました。



おげき ともか
マツダ株式会社 安全健康防災推進部 健康推進センター 保健師

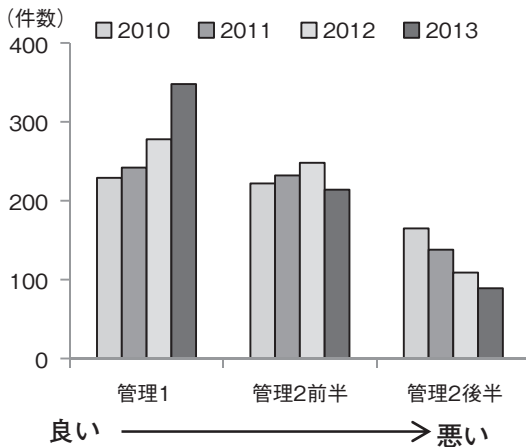


図1 暑熱管理区分の推移

当社では暑熱評価基準を管理区分1 (良好), 管理区分2前半 (要注意), 管理区分2後半 (優先取り組み), 管理区分3 (要改善) の4段階に区分けしていますが, 近年は管理区分3の職場がゼロになり, 管理区分2後半の職場数も減少しています (図1)。

健康管理対策の取り組み

一方, 健康管理対策の取り組みとしては, 産業医や産業保健スタッフによる暑熱環境職場巡視を, 気温が上がり始める前, 5月に実施しています。この巡視では, 作業環境改善状況の確認だけでなく, 不調者発生時に速やかに, そして適切に対処できるかも確認し, 指導しています。たとえば, 不調者発生時の対応フローチャートが職場掲示板に掲示され, 職場メンバーへ周知されているか, 救急箱に体温計が備えてあるか, いざという時に必要な身体を冷やす

ための保冷材が冷凍庫に準備できているか, 回復が思わしくない時の連絡先が把握できているか等です。

健康教育は, 例年5月に行っており, 現業部門全ての管理監督者に対して, 熱中症を予防するための生活や不調発生時の職場の対応を理解してもらいます。その後, 気温が上昇する7月に, 夏の健康管理をテーマにした職場連絡資料を全職場に配布します。従業員全員で熱中症対策を話し合ってもらうことで, 一人ひとりの予防意識を高めています。

また, 熱中症予防には効果的な水分補給が

体調に関する アンケート				No.
夏期体調不良再発防止における環境改善・保健指導に用いるため、体調不良があった社員の方へ「体調に関するアンケート」をお願いしています。また、このアンケートで得た情報は他の目的には使用しません。				
◆以下の記入をお願いします。				
社員 No.	氏名	勤務 () 直	記入日	
所属	職場 (職長名)	内線		
1	現在治療中の病気はありますか	ない	あ る (病 名:)	
2	これまでに熱中症と言われたことはありますか	ない	あ る	
3	体調不良発生前 (1 週間) の体調はどうでしたか	問題なかった	良くなかった	
4	当日、始業時の体調はどうでしたか	問題なかった	良くなかった	
	一体調不良の方は職長に伝えましたか	伝えた	伝えてない理由 ()	
5	日頃アルコールを飲みますか	飲まない	飲む	何を・どのくらい () × () 日 / 週
6	前日はアルコールを飲みましたか	飲まなかった	通常量 飲んだ	いつもより 多く飲んだ ()
7	日頃の睡眠時間はどのくらいですか	日動: 約 時間 夜動: 約 時間		
8	前日は良く眠れましたか	眠れた	眠れなかった	
9	体調不良発生前、食欲はありましたか	あった	なかった	
10	当日、朝食を食べていましたか	食べていた	食べていなかった	
11	作業中、水分補給は心がけていましたか	心がけていた	特に気にせず	
12	1 日の平均水分摂取量は? (アルコール含まず)	種類 () 量 (ml)	種類 () 量 (ml)	種類 () 量 (ml)
13	当日、スポーツドリンクは飲んでいましたか	飲んでいた	飲んでいなかった	
14	当日、塩分補給は心がけていましたか	心がけていた	特に気にせず	
15	今回の体調不良に関して、あなたが思う原因は何ですか (当てはまるものを全てに○印を)	①作業場の暑さ ②休憩所の暑さ ③保護具着用による暑さ (使用保護具:) ④睡眠不足 ⑤風邪 ⑥下痢 ⑦水分のとりすぎ ⑧水分が足りなかった ⑨疲労がたまっていた ⑩食欲不振 ⑪不慣れた作業 ⑫アルコールの飲みすぎ ⑬その他 ()		
16	体調で心配なことがあれば、ご記入下さい			
保健師 記入	アセスメント			
	評価	熱中症 ・ 熱中症以外		
	対応	生活指導のみ ・ 産業医上申 (就業制限 ・ 巡視 ・ フォロー)		
	産業医指示	保健師名 入力シート 添付チェック		

図2 体調に関するアンケート

鍵となるため、スポーツドリンクの無料配布や、水分補給が確実におこなえるように、通常の休憩時間に加えライン稼働を停止させる時間を確保し、給水タイムを設けています。ライン稼働の停止時間については、従業員の要望や過去の不調者が発生した時間を考慮し、終業時間の1時間前の16時とし、発生予防に努めています。

従来の活動を通し、見えてきた課題

さまざまな対策を講じていますが、不調者が発生した場合には個別フォローの機会を設け、産業医・保健師面談にて発生状況を確認しています。面談に必要な情報は、体調に関するアンケート（図2）を用いて把握します。本人に回答してもらったアンケートを基に、面談では、睡眠・食事・飲酒面での工夫点・

熱中症 リスクチェックシート

防ごう熱中症＊乗り越えよう暑い夏

今年も暑い夏がやってきます！以下の表で自分の強み・弱みを把握し、夏に備えましょう。

- 1～7について現状をチェック（○または×）・数字を記入しましょう。
2. アドバイスをお読みください。
3. 1～7の×の部分について自己宣言の例を参考に、**利己利己宣言**をご記入ください。
○の部分はあなたの強みです。是非続けていきましょう。

職長活用方法

1. 各月末までに、職場（一人一人の現）
2. 網掛けの時期にはリス特に指導を心掛けま
3. 体調不良者が出た場

	現状	○または× ★網掛け時期は必ずチェック★				アドバイス
		5月	6月	7月 梅雨期	8月 連休中	
1.暑さ耐性	運動で日々適度に汗をかいています	○		○	○	・過去、体調不良になった方は今年も要注意！ ・熱中症は、急に気温が高くなる日に多く発症します。週間天気予報など情報を取り入れながら体を整えましょう
	夏バテしにくいタイプです	○		○	○	
	熱中症になったことはありません	○		○	○	
	熱中症になったことがある方は時期とその時の対処を記入ください ●時期：_____年ごろ ●対処：受診・休憩・帰宅・その他（_____）					
2.食事	3食きちんと食べています	○		○	○	食事は原動力！特に朝食は大切です 食欲ない時でも何か口にししょう！
3.酒	毎日の飲酒量は適量です。 （1日ビール500ml又は焼酎0.6合程度まで）	○		○	○	アルコールは利尿作用が強く、飲んだ以上の水分を排泄し脱水になります。 飲酒後は必ず水・お茶を！
	飲酒後は必ず水・お茶を飲んでます	○		○	○	
4.睡眠	しっかり睡眠時間を確保しています （現在の睡眠時間 <u>6</u> 時間）	○		○	○	・アイスノン等の使用 ・ぬるめのお湯で入浴 ・弱エアコン/オフタイマー設定など 快適に眠れるための工夫をしましょう！
5.水分・塩分	こまめに水分・塩分をとっています （寝る前・寝起き・仕事前中後・入浴前後）	×		○	○	いろんな場面で水分・塩分は失われています。 こまめにコップ1杯の水分（塩分入）を！ 「のどが乾いた」と思った時はすでに水分不足！渴前に飲みましょう☆
6.ほうれんそう 報・連・相	体調が思わしくない日は上司に 報告、連絡、相談しています	○		○	○	仕事前からの下痢・発熱は命取りに！ 業務中の吐き気・めまいは熱中症のサイン!! 直ちに上司へ報告を
7.治療状況	治療が必要なものは無い 又は、 治療が必要なものについては、主治医に 夏の健康管理の注意点を確認済み	○		○	○	夏に病状悪化しないよう診察を受けましょう
利己利己宣言	私はスポーツドリンクも利用して水分をとります。OK! - ～体調を崩すことなく、元気に夏を乗り越えましょう！～					

図3 熱中症リスクチェックシート

留意点がないかを共に振り返り、不調に至る前に相談・連絡するためにはどのように判断し行動すればよかったのかを確認し合います。また、職場や本人が気づけなかった職場環境に不調を誘発させる要因がなかったかを確認するために不調者発生職場の巡視も実施し、再発防止に努めています。

アンケートや面談から不調者の思いをまとめると、「遊びに夢中で睡眠不足になった」「暴飲暴食をしてしまい、食欲がなく欠食したま

ま仕事をした」「作業中に不調を感じたが、まだ大丈夫だと思った」「暑くて辛い、自分だけではない。相談するのは申し訳ないと思った」等、夏の健康管理の大切さは理解できているものの、自分ごと化して考え、行動することができていない・無理をし過ぎていることが明らかになりました。

従業員一人ひとりが自分の健康を管理する意識を強く持ち、自らの体調を客観的に把握したうえで、行動するためには、従来の「職場レベル」で行ってきた暑熱対策活動に加え、従業員、「個人レベル」の健康意識向上と行動変容アプローチが必要であると考えました。

従業員一人ひとりが夏の健康管理を「自分ごと化」し行動するために

「個人レベル」の健康意識を向上させるためには、従業員一人ひとりが自分の健康管理上の強み・弱みに気づくことが大切です。その上で、自らの弱みを改善するために対処行動がとれたり、健康課題を「自分ごと化」して考え、課題解決のための行動目標を定め実践していくことが重要です。そこで、誰もが同じように実践し取り組めるために、標準シートを作成し活用してみました。

「熱中症リスクチェックシート」の活用

まず、自分のリスクを可視化できる「熱中症リスクチェックシート」(図3)を作成してみました。

この熱中症リスクチェックシートは、夏の健康管理に重要な7つの項目、①暑さの耐性、②食事、③飲酒、④睡眠、⑤水分・塩分摂取、⑥上司への報告・連絡・相談、⑦治療状況を現状に当てはめてみるものであり、簡便なチェック方法で自己理解を深めることができます。項目に○または×をつけることにより、自らの強み・弱みに自分だけでなく、職場の監督者にも気づいてもらうことができるた

全員がそれぞれ記入→職場へ提出
伏把握・随時面談に活用
くが高いので×のついた作業者へ
しよ
合、原因の振り返り・指導のために活用

氏名：

自己宣言(例)

・オリジナルの自己宣言は一番下の欄に記入しよう
・自己宣言(例)で自分にピッタリなものがあれば、○→●にあがつけ、自己宣言として掲げてもOKです！

- ☐ ・週間天気予報で急に暑くなる日を把握し、より体調管理に努めます
- ☐ ・梅雨明け・盆連休明けに特に気をつけます
- ☐ ひんやりグッズ(保冷剤など)準備し、上手に活用します
- ☐ 3食きちんと食べます
- ☐ 3食食べられなくても、仕事前には食事をします
- ☐ アルコールを飲みすぎないようにします
(1日ビールを2杯に減らす)
- ☐ 飲酒後は必ず飲んだ分以上の水・お茶を飲みます
- ☐ 夏場、快適に眠るための工夫をします
- ☐ (6)時間は寝るようにします
- ☒ こまめに水分・塩分をとります
- ☐ 仕事前から水分・塩分をとり、
作中に水分1500mlは飲むようにします
- ☐ 体調が思わしくないと感じたら直ちに上司へ
ほう・れん・そう(報告、連絡、相談)します
- ☐ 定期的な受診をかせしません

一緒に夏を乗り越えよう!!

安全健康防災推進部 健康推進センター

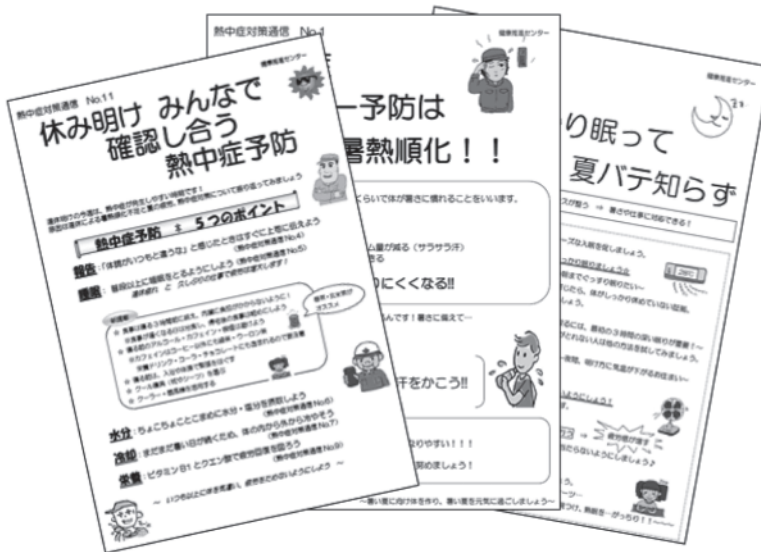


図4 熱中症対策通信

め、相互理解に役立てています。内容を監督者に見てもらうことは、強みを活かし夏の健康管理に取り組むといった従業員のモチベーション維持、向上にもつなげています。また、7つの項目ごとのアドバイス欄を設け、欄内に弱みを改善するための対処法をヒントとして記載することで、シートに目を通すだけで望ましい自分の行動がイメージできるようにしています。

さらにこの夏の取り組むべき行動を自分が意識を持って文字にできるように自己宣言欄を設けました。

シートは職場の監督者が活用状況を月次管理し保管していきます。職場メンバーが熱中症リスクチェックシートを活用して、健康管理の実践状態を判断するだけでなく、メンバー一人ひとりの記載内容をもとに、監督者の気づきをフィードバックし、できていることを誉める・認める、予防のためのより具体的な行動をアドバイスするためのツールになっています。

『熱中症対策通信』の発行

また、熱中症の理解と予防意識を高めてもらうため、6月から8月末迄の毎週1回ペー

スで『熱中症対策通信』(図4)を配信しました。

そのテーマ・内容は、シンプルに記憶に残るよう工夫しました。配信週により気温・湿度・暑さが変化するため、その時の気象状況に即した内容にしました。また、週明けは休日の過ごし方の影響で不調者が発生しやすいため、毎週月曜日に、各職場の始業ミーティングで、通信の内容を活用した話し合いをしてもらいました。始業時の短時間の

ミーティングでも、熱中症予防を話題に挙げ情報共有することは、一人ひとりが、自分の状況を認識し、予防をイメージして実践するための大変有効な取り組みとなっていました。

以上の取り組みにより、温暖化していく環境下でも、体調不良者や熱中症の発生は減少傾向にありました。

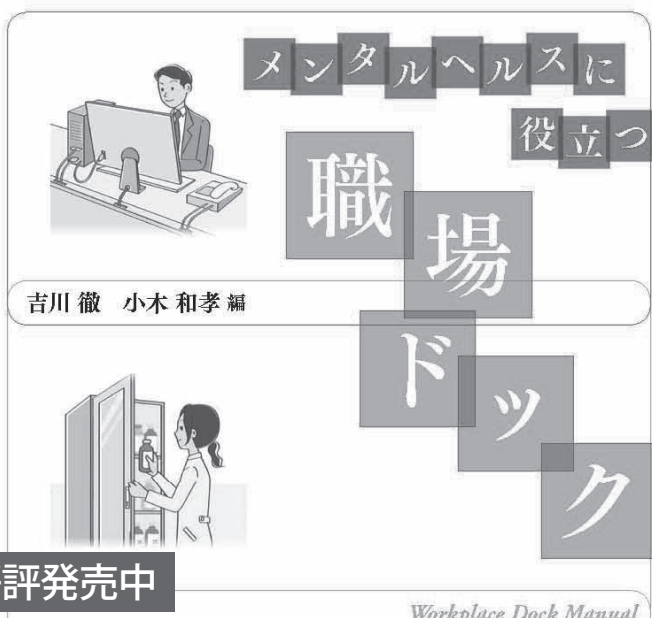
おわりに

当社では、継続的に夏期体調不良予防対策に取り組んできました。活動の基本は変わらないもので、とすれば職場活動や従業員一人ひとりの夏の健康管理に対する意識もマンネリ化することが懸念されます。今後、暑さに不慣れな非正規雇用者の就業や従業員の高齢化を見据え、これまで以上に安心で安全な職場環境の実現を、ハード・ソフトの両側面から進めていかなければなりません。その実現に向けては、活動を継続しつつ更に進化させてゆくため、従業員や管理監督者の声に耳を傾け、コミュニケーションを図ってゆくことが重要です。今後も、夏期体調不良予防対策に多面的に取り組んでゆきます。

「ストレスチェック制度」で大注目！ 確かめられた有効性

メンタルヘルス不調を予防する新しいアプローチ
「職場ドック」の効果的な仕組みとすすめ方

- 1 メンタルヘルスに役立つ職場ドック
 - 2 職場ドックが生まれた背景
 - 3 職場ドックのすすめ方、計画から実施まで
 - 4 職場ドックがとりあげる領域
 - 5 職場ドックで利用されるツールとその使い方
 - 6 職場ドックに利用する良好実践事例
 - 7 職場ドックチェックシート各領域の解説
 - 8 職場ドックをひろめるために
- 付録 職場ドックに用いるツール例
コラム 職場ドック事業の取り組み事例



メンタルヘルスに役立つ 職場ドック

全頁カラー

吉川 徹・小木和孝 編

- 体裁 A4判並製 70頁
- 定価 本体1,000円＋税

図書コード ISBN 978-4-89760-330-8 C 3047

産業現場に広く普及しつつある職場ドックは、メンタルヘルスのための職場検討会をもつ手順を職場ごとに行いやすくした、新しいかたちの参加型改善活動です。すぐできる問題解決をめざす、ポジティブな視点が、職場ドック方式の進展を支えています。自主的な職場改善活動をすすめる、効果的な方法として注目されています。



〒151-0051
渋谷区千駄ヶ谷 1-1-12
桜美林大学内 3階

公益財団法人
大原記念労働科学研究所

TEL : 03-6447-1435 (事業部)
FAX : 03-6447-1436
HP : <http://www.isl.or.jp/>

メガソーラー工事における熱中症予防対策

藤原 尚彦

はじめに

太陽光発電事業は、2012年7月に再生可能エネルギーの固定価格買取制度の施行により、エネルギー事業としての参入及び、客先からの工事請負での参入が急速に増加した。メガソーラー工事では他の箱物工事に比べ「墜落災害」「感電災害」「倒壊災害」「重機災害」の重大災害につながる危険作業はきわめて少ない。しかし、作業すべてが屋外であり、熱中症に罹る可能性はきわめて高い。そこで、当現場で実践した熱中症予防対策を紹介する。

工事概要

- ・工事件名：〇〇ソーラー〇〇電気設備工事
- ・工事場所：大分県
- ・工期：約1年間
- ・設置面積：約1,050,000㎡
(ヤフードーム15個分)



ふじわら なおひこ
株式会社 九電工 大分支店

現状の把握

熱中症は労働災害の中で最も多く発生しており、最悪の場合は死亡災害にもつながる。

無災害を継続していく上で、無視できない項目となっている。

施工時の2013年度は高知県で8月12日に最高気温41℃と記録を更新し、大分でも猛暑日(35℃以上)24日、平均気温で30℃以上の日が21日と記録的な猛暑であった。

(1) 当社の熱中症発生状況(2013年度)

2013年度は、記録的猛暑のため、81件も発生した。発生件数1位は11時台、2位が10時台と共に1日の中では比較的に気温の低い午前中であり、暑さだけが原因ではないことがうかがえる(図1)。

(2) 全国の熱中症(死亡)発生状況

全国での熱中症による死亡災害(2010年～2013年)は合計で116件発生している。作業日数別に分析すると、初日から3日目までで3割以上の40件発症しており、新規入場、連休明け3日間は要注意が必要である(図2)。

次に時間帯別の発生状況は、10時・11時台の午前中での発症も多く、急激な気温の変

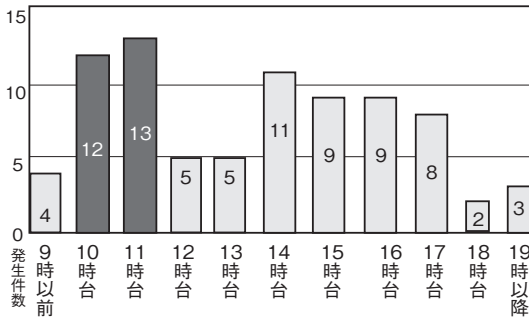


図1 2013年度当社熱中症時間帯別発生状況

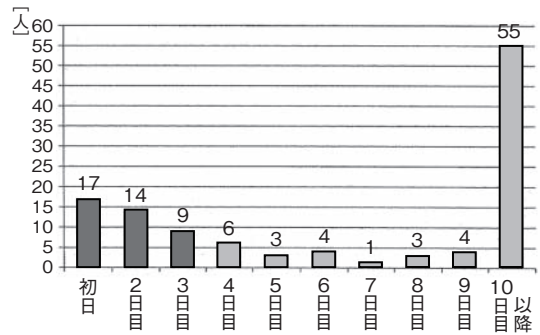


図2 全国熱中症（死亡）作業日数別発生状況

化に体調がついていかずに発症したと考えられる。朝、各作業場所に散らばる前から熱中症予防対策を準備する必要がある（図3）。

また、午後からは時間帯にかかわらず多発しており、朝から1～2時間おきには作業員の体調を確認し、発症前に対策する必要がある。

以上、熱中症発生は、暑さだけが原因ではなく、環境の変化、個人の体調などの要因が重なり合って発症するものと推測される。

(3) 当工事所の作業環境

約105万㎡の広大な作業場所にピーク時には作業員が200人を超える大型現場であり、管理者が作業員一人一人の体調管理を行うことは不可能である。また、広大な作業場所の中では200人といえども点でしかなく、発症している作業員を偶然、発見することは不可能である。車で巡回して外周を廻るだけでも1時間以上必要で、パネル間の作業場所をくまなく巡回して発見しても手遅れとなることが予想される。

熱中症の予防には、作業員自身が体調を自己管理すること、作業員同士の相互監視及び定期的な体調確認が必要であると考えられる。

熱中症予防対策の実践

現状の把握から導かれた結果、全作業員が「やらされている」・「やっているふり」では

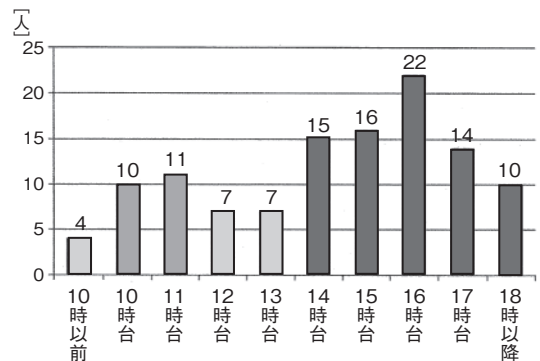


図3 全国熱中症（死亡）時間帯別発生状況

なく「本気」となって取り組むことができる「自己管理しやすい」「相互監視できる」環境づくりが必要と考え、当現場で実践した熱中症予防対策を紹介する。

(1) 相互監視の意識向上

大分支店独自の取り組みとして、夏季安全強調期間中、毎日「安全確保に本気で取り組みます」との宣誓書に職員は母印、協力会社の職長にはサインをさせ、管理者の気を引き締めた（図4）。

その結果、職員・職長は作業員全員の安全確保を意識した「仲間を思いやる」本気の指示を出すようになり、全作業員も自然と雰囲気同調していき、工事所全体の本気度（安全意識）が飛躍的に向上したと考えられる。

(2) 自己管理の意識向上

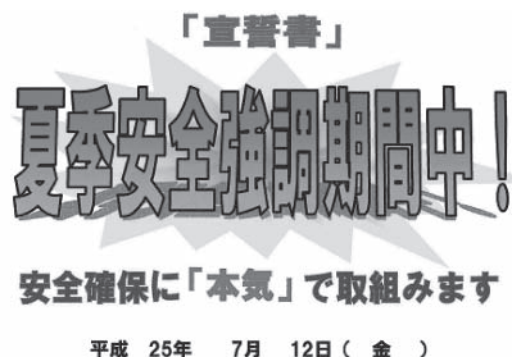


図4 「本気」宣誓書記入状況

各協力会社・作業員全員に熱中症対策誓約書を記載させ、「熱中症を1件も発症させない」との強い思い（本気）で熱中症予防対策に取り組ませた。

各協力会社には、1項目だけでも会社として、誓約させ、職長（現場）任せではなく、会社として装備、備品などの対策を準備させた。

なお、多種多様に販売されている熱中症対策グッズの中で価格・作業性を考慮し、表1の①～③のグッズを各協力会社へ紹介・斡旋して、協力会社の対策として実施させた。

作業員全員に個人的な誓約を記載させ、「自分が記載した事だけでも守る」と、熱中症予防対策に「本気」で取り組むようになった。

また、新規入場時に誓約させ、3日間厳重警戒と位置づけ誓約を守るように指導した。

さらに、誓約書は各協力

表1 熱中症対策グッズ

① ヘルメット用サンバイザー	@690円
② 冷たさ持続ネックサポータ	@450円
③ ヘルメット扇風機	@8,900円

会社の休憩場所に常に掲示し、職長を中心に毎日、個人の誓約内容を読み合わせ、取り組み状況を確認した（図5）。

(1) 警報レベルによる現場ルールの遵守

毎朝、携帯電話で暑さ指数WBGT値（℃）と警報レベルを受信し、さらに現場独自のルールを組み合わせ、全員に周知し、予防対策をさせた後、各作業場へ移動させた（表2）。

朝から熱中症を意識し、予防対策が整った状態で作業に着手する習慣づけを行った。

①「注意」時、相互監視による体調確認

表3の①～④の状態は、熱中症の予兆と位置づけ、予兆を発見したら即座にその場（作業場所）で休憩し、水分・塩分補給及び熱中症の応急処置を行うように指導した。

職長を中心に全作業員に、常に仲間の体調（行動）を気遣う相互監視を行った。

②「警戒」時、計画的な水分・塩分補給

熱中症対策誓約書

私(我々)は当現場で下記内容を実施し、熱中症にならないようにします。 4.25.2.1

会社名	氏名	対策内容
1 例) 関九電工		熱中症応急対策グッズを各社に配布します。
2 関九電工		暑飲暴食を控え、万全な体調で作業します。体調の異常を感じたら即座に関係者に報告し、休息します。
3		作業場所付近での休憩場所へ扇風機等を設置します。
4		水分と塩分をとり、作業中は塩分・水分をこまめに補給します。
5		暑飲暴食を控え、十分な休息を行います。
6		塩・水分を補給し体調の異常を感じたら関係者に報告します。
7		こまめに水分補給をし体調に異常を感じたら休息します。
8		暑熱に水分補給をし、汗を拭き十分な休息を取ります。
9		毎日の体調管理を確実に実行する
10		酒を飲まず、疲労感をしっかりとる
11		朝食をしっかり食べてこまめに水分をとる。

図5 熱中症対策誓約書記入状況

表2 熱中症警報レベル表

①「注意」	WBGT値25℃未満 相互監視による体調確認
②「警戒」	WBGT値25℃～28℃ 計画的な水分・塩分補給
③「厳重警戒」	WBGT値28℃～31℃ 計画的な体調確認
④「危険」	WBGT値31℃以上 作業中断を検討

※予報で④危険の日は屋外作業を禁じ、ボンドアース線製作など軽微な室内作業に変更

表3 熱中症の予兆（要注意）一覧表

- | | |
|-------------------|------------|
| ① 汗かきの人 | ⇒汗をかかなくなる。 |
| ② 汗をかかない人 | ⇒大量の汗をかく。 |
| ③ おしゃべりな人 | ⇒無口になる。 |
| ④ 理由なく、作業ペースが落ち込む | |

わざわざ詰所に戻らずに作業場所で計画的に水分・塩分補給を可能とするため、移動車両（車内での喫煙・飲食を許可）を休憩所とし、各施工班（累計20班）に、クーラーボックス・スポーツドリンクや、熱中症応急処置セットなどを支給した。

毎朝、職員が支給品のチェックを行い、現場に移動させた。また、支給品は「予防薬」と位置づけ、消費を惜しまず、いつでも補給できるように在庫管理をなった。

次に、各小便器の近くで自然と視野に入る場所に色で脱水症状がチェックできる表を掲示した（写真1、図6）。熱中症の前兆が、体調の変化として現れる前に、誰でも定期的に行なう自然現象で自分の脱水状況が一目で把握できた。

さらに、「他人に言い出せない内気な人や若年者」・「人に弱みを見せない強気な人」でも色の変化に応じ自発的に水分・塩分を補給することができるなど作業員の自己管理に非常に効果的であった。

③「厳重警戒」時、計画的な体調確認

現状の把握で示すとおり、朝から時間に関係なく、熱中症を発症し悪化して、重症（死亡災害）につながる恐れがある。

よって、朝から1時間毎、作業班ごとの小グループで、職長が自己申告より見た目を重視し、熱中症の予兆が見られる作業員がいないかなどの体調確認を実施した。

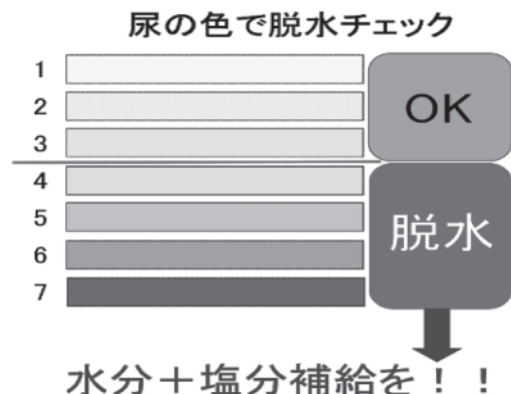
また、仕事の疲れから帰宅後に熱中症を発症することを懸念し、作業員全員の作業終了後の体調まで確認した。

職員が毎朝、体調確認表に作業員全員の氏名を記録し、1時間ごと、携帯電話・無線機を活用し、個人ごとの体調を確認し、記録した。

まず、朝の確認として、「風邪ざみ」「二日



写真1 脱水症状確認表 取付け状況



尿の色が4以上の時は脱水です。
速やかに水分を取りましょう。

図6 尿の色での脱水チェック表

[illegible]

図7 体調確認表

超えた場合は屋外作業の中
断を決断し、携帯電話・無
線機を活用し、早急に周知
した。

「区切りのいいところまで」と休憩を伸ばしがちな能率優先の施工班を考慮して、周知するだけでなく、屋外作業を中断したことまで確認し、体調確認表に記録した。

まとめ

酔い」などの体調不良の作業員は、はじめから詰所内で作業可能なボンドアース線製作などの、軽微な室内作業に配置した。

新規入場者及び現場を3日以上空けた作業員は3日間を厳重警戒と位置づけ、体調確認を実施した(図7)。

なお、予兆の見られる作業員は即座に屋外作業を中断させ、職長の了解の下に帰宅させるもしくは、軽微な室内作業に変更し、職員による監視の下、経過観察を行なった。

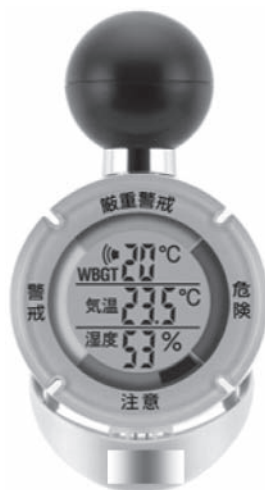
熱中症発症前の予兆での段階で即座に対応し、「熱中症の悪化防止」ではなく「未然防止」に努めることができた。

さらに、余剰効果として、体調確認することが習慣となり、職員・職長は現場巡回時に通りすぎる他職種の作業員でも積極的に**本気の声**（仲間を思いやる声）を掛け、体調変化を見逃さぬよう心がけた。すると、他職種の作業員同士でも声の掛け合いが盛んになり、「○○ところの若い子、辛そうよ」などの情報が素早く入手でき、迅速な対応が可能となった。

④「危険」時、作業中断の検討

熱中症に罹る可能性の最も高い「危険」時は、携帯用黒球式熱中症指数計（図8）にて1時間おきに測定し、危険（WBGT31℃）を

熱中症は同じ気温（WBGT値）でも個人差により発症が異なる。熱中症予防には作業員自身の体調管理を徹底する必要があると考えられる。そのため、「自分の安全は自分で守る」をモットーに作業員全員が自己管理して、全作業員が仲間に気を配り「仲間の安全も自分が守る」との意気込みで相互監視する施策を



- ・ W：60mm，H：100mm 軽量コンパクト，携帯に最適
- ・ 黒球式を採用し，熱中症発症の要因となる日射や輻射熱も測定
- ・ 屋内外での測定が可能。
- ・ 4段階の熱中症予防指針を3つに分け12のレベルバーで表示
- ・ 4種類のアラームでお知らせ

図8 黒球式熱中症指数計

実践した。その結果、記録的な猛暑の中、熱中症の発症0件となり、無災害で完工することができた。

しかし、どのような施策を講じても作業員本人が「やらされてる」・「やっているふり」の対策では熱中症の発症はなくなる。

管理者を含む作業員全員が「本気」となる環境づくりが最も重要だと感じた。

この論文を各現場（職場）での熱中症予防対策の参考とし、無災害を継続していただくことを望む。

ご安全に!!



周辺領域に著しく関連分野を広げている
現代心理学の偏りのない全体像を集成

心理学の理解

井上枝一郎 編著

尾入正哲 向井希宏

川畑直人 久東光代

北島洋樹 細田 聡

菅沼 崇

主な目次

【基礎編】

第I章 心理学の概観 心理学を見わたす

第II章 情報の受容と認識 見ることと知ること

第III章 人の情報処理 わかることの仕組み

第IV章 知識の構造 どうやって使っているのか

第V章 環境と行動 環境とのかかわり

第VI章 発達を知る ヒトは、どのようにして育つか？

第VII章 個人の内面の世界 心の中をのぞく

第VIII章 人間相互の関係 人と人のかかわり合い

【応用編】

第IX章 ヒューマンエラーの話 人はなぜ間違えるのか

第X章 暮らしと職場の心理学 日常生活の中の心

終章 心理学からのアドバイス 心理学を役立てる

A5判 300頁
定価…本体価格2,300円＋税

〒151-0051
渋谷区千駄ヶ谷 1-1-12
桜美林大学内 3F
TEL：03-6447-1435（事業部）
FAX：03-6447-1436
HP：http://www.isl.or.jp/

公益財団法人
大原記念労働科学研究所



暑さ対策のための服等への配慮

田中 通洋

暑さ対策において 服、装身具に求められている性能

「職場における熱中症の予防について（基
発第0619001号・平成21年6月19日）」には、服
装等に関して次のような記述があります。

第2 熱中症予防対策

2 作業管理

(4) 服装等

熱を吸収し、又は保熱しやすい服装は避
け、透湿性及び通気性の良い服装を着用さ
せること。また、これらの機能を持つ身体
を冷却する服の着用も望ましいこと。

なお、直射日光下では通気性の良い帽子
等を着用させること。

第1 WBGT値（暑さ指数）の活用

2 WBGT値に係る留意事項



たなか みちひろ
ミドリ安全株式会社 安全衛生相談室 室
長、労働安全・衛生コンサルタント
主な著作：
・「製造業における高齢労働者の安全
衛生管理のポイント」『エルダー』
2016年6月号。
・「連載 知っていますか？今注目の安
全衛生保護具！」『安全・衛生コンサル
タント』2015年116号～2016年120号。

表1-2に掲げる衣類を着用して作業を
行う場合にあっては、式①又は②により算
出したWBGT値に、それぞれ表1-2に
掲げる補正値を加える必要があること。

表1-2 衣類の組合せによりWBGT値に加え
るべき補正値

衣類の種類	WBGT値に加える べき補正値（℃）
作業服（長袖シャツとズボン）	0
布（繊維）製つなぎ服	0
二層の布（繊維）製服	3
SMSポリプロピレン製つなぎ服	0.5
ポリオレフィン布製つなぎ服	1
限定用途の蒸気不浸透性つなぎ服	11

注 補正値は、一般にレベルAと呼ばれる完全な不浸透性
防護服に使用してはならない。また、重ね着の場合に、個々
の補正値を加えて全体の補正値とすることはできない。

透湿性及び通気性の良い服

服には、特に安全衛生に関係する「被う」
という役割とともに、「装う」という役割も
あります。また、服に求められる性能は、安
全衛生上求められる性能以外にも「汚れない」
「縮まない」「風合い」など、使い勝手に関わ
る事柄も含めて多岐にわたります。一方、作
業によっては、暑さ以外の危険因子（熱傷、
感電など）に力点を置いて服を決めなければ
ならないこともあります。

したがって、暑さ対策で求められる「透湿性」「通気性」のみを考慮して服を選ぶ場面はどちらかというとき少なく、現実の多くの場面では、他に求められる要求項目とのバランスを取りながら選択することとなります。

(1) 熱の吸収

黒色系は光の反射率が低く、熱エネルギーの多くを吸収します。一方で、白色系は光の反射率が高く、多くを反射し、わずかな熱エネルギーを吸収するに過ぎません。したがって、多くの方が感覚的に理解しているとおり、できるだけ薄い色合いの服が良いといえます。

(2) 保 熱

① 生 地

まず生地を作っている糸だけを考えると、糸が細い生地ほど隙間が増えるので、熱が溜まりにくくなります。また、生地の糸の密度を考えると、打ち込み本数（織物のインチ角、具体的には2.54インチ角の中に織り込まれているタテ糸とヨコ糸の本数）が少ない、すなわち糸の密度が低い生地ほど通気性は良くなります。さらに、生地の厚さを考えると、平織（タテ糸とヨコ糸を交互に浮き沈みさせて織る、最も単純な織物組織）の方が、綾織（タテ糸がヨコ糸の上を3本、ヨコ糸の下を1本交差させて織られる織物組織。昨今ではさらに複雑化したさまざまな織物組織が登場しています）よりも生地が薄く、通気性が良いといえます。

現実には、これらの基本をベースに、さまざまな工夫を施して通気性の良い生地が作られています。図1は、スダレ織りと呼ばれる生地です。太さが異なる糸を数本使い、複雑な綾織で織物組織を構成することで糸と糸の間の空間を広くすると共に、立体感のある生地表面によ

って生地と肌の接触面積を少なくして通気性を高めた生地の1例です。

② デザイン

当然のことながら、服の開口部（えり部、そで部、すそ部、フロント部など）の面積が広いほど、通気性は良くなります。フロント部についていえば、ブルゾンやジャンパーなどファスナーを使っているものより、ボタン留めが良いでしょう。また、温かい空気は上昇するので、えり部を開けると効果的に換気が行えます。ネクタイを外してえり部を開くクルビズは、理に適っているといえます。

昨今は、通気を良くするために、スリットを設けた作業服が市販されています。写真1は、上着内にこもった熱を、身体の動きと共に背中から排出させるスリットを設けています。また、写真2は、脇にスリットを設けて

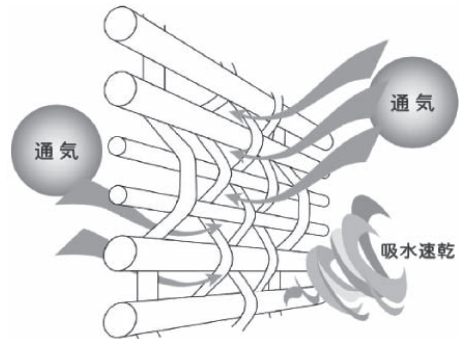


図1 通気性を高めたスダレ織りの生地



背中エアレーション機能
ブルゾン

写真1 背中にスリットを設けた作業服



脇エアレーション機能
ブルゾン

写真2 脇にスリットを設けた作業服

いる例です。

(3) 吸湿性、ならびに透湿性

汗を服の外に排出できないと、汗（水分）が蒸発しないため、汗（水分）の蒸発によって熱を放散させることができません。したがって、湿気を吸い取り（吸湿性）、排出しやすい（透湿性）素材の服が求められます。

このような性能は、概して天然繊維の方が、合成繊維よりも優れているといえます。昨今は、様々な工夫を施した生地 of 服が市販されています。例えば、毛細管現象を利用し、速やかに汗を吸い取って外に排出させる生地で作られているシャツなどがあります。

通気性の良い帽子等

服同様、できるだけ生地密度が低いもの、具体的には網状の生地で作られている帽子などは通気性が良いといえます。また、太陽の光をできるだけ多く遮るためには、つばが広い帽子がベストでしょう。結論として、麦わら帽子が最適といえそうです。

墜落・転落の危険、あるいは飛来物落下の危険がある作業においては、炎天下の屋外作業にもかかわらずプラスチック製のヘルメットを被って仕事をせざるをえません。このような場合に使用する、帽体に穴を開け、通気性を良くしたヘルメットが市販されています。写真3は、通気性を良くした最新のヘルメットです。

また、通気性によって帽体内部の温度上昇を抑えるのではなく、プラスチック帽体に特殊なコーティングを施し（図2参照のこと）、帽体内部への熱の伝導を減らす工夫がなされたヘルメットも市販されています。感電防止のための電気用ヘルメットについては、現行の耐電圧試験方法の事情から、通気性を良くするための穴を開けることができません。しかしながら、通気性ではなく、前記した特殊



写真3 通気性を考慮したヘルメット

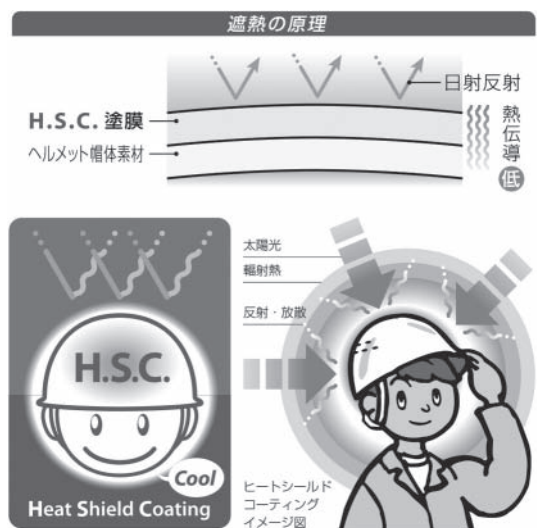


図2 ヒートシールドコーティング

なコーティングを施すことで熱の伝導を減らす工夫がなされたヘルメットについては、電気用も市販されています。

冷却ベストなど

前記した通達では、密閉度の高い服（例えば、不浸透性の素材で作られた保護衣など）を着用した場合には、WBGT値を補正することが求められています。このような保護衣を着用せざるをえない作業においては、体を本格的に冷やすことが必要となってきます。

このような作業で使用する、いわゆる熱中症予防対策として使用する保護具の有効性を評価するためには、次の3つの条件を満たす



写真4 冷却ベスト



写真5 身体を冷やす（主に後頭部）ためのツール



写真6 身体を冷やす（主に首筋）ためのツール

必要があるといわれています。

- ①熱物理的・伝熱工学的評価
- ②模擬作業実験による労働生理学的評価
- ③現場での着用効果の評価

特に、②に係る深部体温を下げる効果は、大切な性能といえます。しかしながら、現状においては、これらの評価を全ての用品類で行うまでに至っていません。また、市販されている製品の多くは、皮膚温を下げることによって暑さ感覚、疲労感を軽減するに留まっています。

したがって、熱中症予防対策として保護具を導入するにあたっては、あくまでも暑さ対策の一つであるにとらえ、過剰にツールに期待することなく、作業時間管理、あるいはブ

レクーリング（作業を始める前に予め体温を下げておく）などの対策も同時に行い、総合的に熱中症対策を進めていくことが大切です。

写真4は、ベストの中に水を入れ、熱伝導（熱いものと冷たいものをくっつけると冷たいものに熱が移る）、ならびに蒸発（気化）熱（汗などの水分が、蒸発するときに熱を奪う）を利用し、暑さ感覚や疲労感を低減させる冷却ベストの一例です。また、服にファンを取り付けて汗を蒸発させ、暑さ感覚を低減させる方法も、広く現場で導入されています。熱伝導、ならびに蒸発（気化）熱現象を利用し、身体の特定の部分のみを冷やすツールにはさまざまなものがあります。写真5は、主に後頭部を、写真6は主に首筋を冷やすためのツールです。

Shift Work Challenge



労働科学研究所が設立以来、一貫して行ってきた夜勤・交代勤務研究の成果をまとめ、夜勤リスクをかかえる現代社会の人々に大いに活用していただくために、夜勤・交代勤務検定を始めました。今回新たに検定試験と研修を経て、交代勤務アドバイザーの資格を得る仕組みをつくりました。検定試験への挑戦を通して、夜勤のリスクを正しく知ること、健康対策や事故の予防につながり、夜勤に関する個人と組織の取り組みに役に立ちます。

本書の構成

- Ⅰ章 夜勤・交代勤務 Q A
- 1 夜勤・交代勤務の人間工学的な勤務編成
- 2 産業別の夜勤・交代勤務
- 3 夜勤・交代勤務の生理学・心理学
- 4 夜勤・交代勤務の知識
- Ⅱ章 シフトワーク・チャレンジ 想定問題
- 索引 裏引き用語集

最新刊 廉価版

〔普及版〕

シフトワーク・チャレンジ 夜勤・交代勤務 検定テキスト

深夜に働くあなたと、あなたの周りの人に知ってもらいたい 80 のこと

代表編集
佐々木 司

公益財団法人 大原記念労働科学研究所
シフトワーク・チャレンジプロジェクト企画委員会

■体裁 B5 判並製 112 頁
■定価 本体 1,000円＋税

図書コード ISBN 978-4-89760-332-2 C 3047



〒151-0051
渋谷区千駄ヶ谷 1-1-12
桜美林大学内 3F

公益財団法人
大原記念労働科学研究所

TEL : 03-6447-1435 (事業部)
FAX : 03-6447-1436
HP : <http://www.isl.or.jp/>

文様を織り出す工夫，紋織物

織の技術とともに染色技術が発達することでさまざまな加飾の技法が発達してきたが、寒冷のヨーロッパでは麻と羊毛を得られたことで緯糸で経糸を覆いつくすタペストリー技法が発達し、経糸と緯糸の操作による絵柄をつくる方法には、中国の絹の発見と養蚕や製糸技術の発展が不可欠であった。

経糸と緯糸の操作による織表現として、おそらく最初は手でそのつど経糸をすくいながら織っていたであろうが、効率が悪く間違いやすいだろうと容易に想像できる。インドネシアの紋織物（経浮織）には、文様部分の経糸を細い棒であらかじめすくって準備しておき、織り始めたらその細棒に合わせて緯糸を通し、その棒を抜いて次の柄部分に緯糸を通すという方法があるが、棒の設置は一度限りで柄の繰り返しに限界がある。能率を上げるための改良方法として、細棒ですくった柄部分の経糸を糸綜統に置き換えるという工夫例があり、この紋綜統で経糸を順に引き上げ、繰り返し柄を織り出すことが可能となる。

綜統とは経糸を引き上げる装置のことであるが、さらに紋綜統の数が増えると、織り手とは別の紋綜統を操作する専門の人が必要、ということになる。前田亮氏はその著書『図説 手織機の研究』（京都書院、1986年）で、「生産技術を改良する場合に、たくさんの人手を掛けていっそう複雑な織物を織れるようにする方法と、1人で織れるように改良する方法が考えられる。どちらの方向にも改良された織機が残っている。紋織物は複雑で華麗なことに値打ちがあるから、古代にはまず人手を掛ける方へ進んだと推定。これを2人に集約したのが空引機である」と、その調査研究より示している。

「空引機」とは中国で精巧な柄の絹織物を織

るために用いられた花機（または提花機）と呼ばれる織機のこと、文様を出すために必要な経糸を引き上げる操作を織機の上部に人（空引工）が上がり、織り手と呼吸を合わせ製織していた。シルクロードを経て西欧へと伝わり、フランスの空引機はさらに時を経て、19世紀初頭のジャカード織機へと受け継がれていくことになる。

中国より日本に伝わった7～8世紀の染織品は、奈良の法隆寺や正倉院に収蔵される貴重な遺品により高度な技術を有していたことが知られている。経糸で地と文様を織り出した経錦は三重経が一般的だが、四重経、六重経の複雑な錦織もある。時代的に遅い正倉院裂には緯錦が多く、色の緯糸で自由に大きな文様を織り出せるようになったのは、空引機の経糸を引き上げるため装置が簡略化されたことによる。色数、模様制限がある経錦は、緯錦の発達とともに衰退していったことがわかる。奈良時代の初め頃から錦の製織が奨励され、やがて平安時代以降になると倭錦（やまとにしき）という日本の紋織物へと展開することになる。

シルクロードは紀元前2世紀、漢の武帝治世の頃、西は古代ローマ時代の頃に開かれたといわれる。陸路のシルクロードに沿って絹織物の重要な発見がなされているが、中国では南北朝時代（420～589年）には経錦から緯錦への織技法が発展し、より複雑な意匠、より広い幅の布を織ることができるように改良がなされた。唐時代（618～906年）には、複雑な文様を織り出す重要な織組織「縐子織」を発達させた。

あくつ みつこ
織作家、青山学院女子短期大学 教授

「プロを感じて」空気呼吸器の使用と点検

福成 雄三

先日、果敢に消火に当たる消防士が空気呼吸器を装着している姿がニュース映像で映し出されていた。空気呼吸器を使ったことのある人はそれほど多くないだろう。空気呼吸器は、有害な雰囲気の中に取り残された被災者の救出を行う時や有害性の高い化学物質等のある環境下で作業を行う時などに使用される。ボンベ（高圧空気容器）から清浄な空気が供給され、有害な物質の吸入を防ぐことができる。

筆者が勤務していた事業所では、COを含む燃料ガスを取り扱ったり、酸欠が懸念される作業を行うことがある職場に空気呼吸器が約200セット以上配置されていた。同業の他事業所でも同じだと思うが、命に関わる保護具であり、事業所としてその管理を重視していた。

本稿では、空気呼吸器の管理を通して当時感じたことを紹介したい。現在では当てはまらないこともあると思うし、消防関係の人や日頃か

ら空気呼吸器を使用している人にとっては、笑止なことかもしれない。

プロの判断

筆者が入社する以前から、空気呼吸器の販売総代理店をしていた保護具メーカー（以下、メーカー）に依頼して定期点検が行われていた。安全衛生部門の担当が同行し、空気呼吸器が配置された職場を2班に分かれて2～3日かけて順次点検して回った。筆者も同行要員として点検に立ち会い、メーカーの点検者からいろいろと教えてもらった。

各職場でも月例点検を行ったり、使用開始前の点検を行ったりしていたが、メーカーの点検者は専門家らしく不具合（予防的に交換すべき部品の指摘を含めて）を見つけていった。主な点検のポイントは10程度だったと思う。弁類や圧力指示計などの不良や、圧力指示計の動きからフィルター（焼結金属だったと思う）の目詰まりを判断する様子に頼もしさと保護具を扱うメーカーとしてのプロを感じた。

素人目だが、特に印象に残っているのが、ゴム製の部品の劣化確認だ。面体や吸気管（伸縮性のある蛇管）などを曲げたり引っ張ったりして、亀裂が入らないかを目視で確認する。思いつ切り曲げたり引っ張ったりする。「そんなに引っ張ったらちぎれてしまう」ように見えた。筆者の印象は別にして、劣化をキチンと確認するためには当然必要なことだった。中途半端な点検では、安全は確保できないということになる。

職場で自主点検していると、劣化や汚れなどに対して「これくらいならまだ大丈夫」との判断になりがちだが、メーカーの点検者は違う。あくまでも安全に使用できる状態を担保すると



写真1 最新の空気呼吸器の例（参考）
株式会社重松製作所：製品カタログより

ふくなり ゆうぞう
公益財団法人大原記念労働科学研究所 特別研究員（アドバイザーボード）
日本人間工学会認定人間工学専門家、労働安全コンサルタント（化学）、労働衛生コンサルタント（工学）

いう責任を負って点検し、判断する。性能に不安であれば躊躇なく部品を交換する。面体のアイピース（透明な合成樹脂）の疵や汚れに対しても、早めの交換を促していた。メーカーによる点検は、点検に立ち会った職場担当者の点検技能や判断レベルの向上にもつながったと思う。

「まさか」ということも

意外な不具合もあった。ボンベの空気は圧力指示計や警報などの点検にも使うし、着装訓練で使うことがある。このため、充てん空気が所定量以下に減ったボンベは、各職場で交換することになっていた。メーカー点検時のことだが、ボンベがハーネス（ハンガー）に左右反対向きに取り付けられていたものがあつた。よく見ると違和感があつたが、他の部品等もボンベにきちんと接続されていた。

ボンベ交換時のちょっとした間違いだったのだろうが、いざという時には導管がよじれるなどして着装できない。空気呼吸器のように多くの部品・機器が組み込まれている複雑な構造の保護具では、部品などを交換した時には、実際に着装してみる（機械設備等の試運転のように）ことが必要なことを感じさせられた。

ゴム部の劣化に関しては、筆者自身も、その後ある現場で使われていた防じんマスクの面体が、力を入れて引っ張ると裂けてしまったという経験をしたことがある。当たり前だが、保護具に限らず、見た目だけでは分からないこともある。見かけは健全でも機能が十分に果たせないといったことがないようにしたい。

相撲部員の呼吸量

きっかけは覚えていないが、空気呼吸器の連続使用可能時間についてテストしたことがある。保安部門の社員と筆者を含めた安全衛生部門の社員、合わせて10名程度で行った。保安部門は、事業所内の自衛消防隊としての機能と警備部門としての機能を持ち、相撲部員が多かった。体重は筆者の倍くらいはある立派な体格で、国体などで活躍した社員もいた。鍛えられた運動機能がいざという時の業務を支えることが期待されていた。彼らは、業務として日常的に空気呼吸器を着装しての訓練なども行っていた。

当時多く設置していた容量4 l（リットル）、充てん圧150kgf/cm²（14.7MP）のボンベを装備した空気呼吸器を着装して行った。一人ずつ事務所の屋外階段を昇降して、警報が鳴る（ボンベ残圧約30 kgf/cm²=退避に必要な時間を想定した警報設定圧）までの時間を計測した。連続使用時間は標準的には12分前後とされていた。

結果は意外だった。体格の大きな保安部門の社員の呼吸量が多いだろうとの思い込みに反して、彼らの連続使用時間は、安全衛生部門の社員よりも長かった。アスリートとして鍛えられた心肺機能と着装訓練が使用可能時間を長くしていたのだろう。大半の安全衛生部門の社員は、日頃着装することのない空気呼吸器を着けてのテストで、緊張感もあって連続使用可能時間は標準より短かった。

空気呼吸器を着装するために要する時間も、安全衛生部門の社員に比べて、保安部門の社員は非常にすばやく短時間だった。

訓練が重要なことを目の当たりにした経験だった。また、カタログ値だけでは実際の課題は必ずしも見えてこないことを確認する機会ともなった。

使わないものを使えるように

保護具の点検は職場で行うことが基本だが、使用頻度の少ない非常用保護具は、点検のノウハウ等が容易に伝承されない可能性もある。空気呼吸器は命に関わる保護具であり、メーカー等の専門家による随時の点検も有意義だろう。実使用訓練なども欠かせない。点検費用やボンベ交換の費用は最小限必要なコストとなる。

また、非常用保護具は、誰が使っても機能が十分に発揮されるようにしておかなければならない。このためには、面体等のサイズも勘案しておく必要があるだろう。

安全衛生管理では「保護具は最後の砦」という言い方をされたりするが、現実には「最前線」で活躍することも少なくない。保護具の安全性や使いやすさなどは向上してきており、今後もさまざまな面の性能向上が図られ続けるのだろう。技術の進歩を十分享受するためにも、使用者として「やるべきこと」を忘れないようにしたい。

今はまだ見ぬ消防士たちのために

田立 理

はじめに

私たち消防職員は、基本的に市町村職員として各地域の消防本部・消防署に勤務しています。現在、全国で733の消防本部に約16万2000人の消防職員が働いています。消防の特性として、地域密着型行政サービスの一機関であることから、そこに働く消防職員もその地域に根づいた環境下であり、かつまた交替制勤務で働く職員が大半であることから、他の消防本部職員等との交流が少ない職場であると日ごろ感じているところです。

このたび、越谷市消防本部にて永年にわたり勤務され、同市消防職員協議会の設立、全国消防職員協議会（全消協）の事務局長も担われた中村義彰氏が2015年春の叙勲で瑞寶雙光章を受章されたことを記念して、3月4日（土）、本市中央市民会館において同氏の実務経験や思考等を語り伝えていただくことを含め、表題に「自治体消防の発展と働く消防職員の展望を描く」と掲げたシンポジウムを開催しました。

このシンポジウムには本市消防職員はもとより、他の消防本部職員や自治体職員、学識者の方々など100名を超える参加を得て開催するに至りました。このことは、自治体消防で働く私たち消防職員として視野の広がりや取り組むべき方向性などが感じ取られたものと思います。また、消防職員以外の参加者の方々には身近な



写真1 会場の越谷市中央市民会館



写真2 シンポジウム風景

災害や事故に対応する消防職場の現状と地域での安全・安心な街づくりに注視する必要性を感じ取られたものと思います。

シンポジウムのねらい

このシンポジウムのねらいとしては、今日までの消防の現況を踏まえながらも「今後の発展と展望」に視点を置き、参加者一人ひとりが表題に掲げることについて一歩踏み込んで広角的に考察する機会になるとともに、中村氏が云う

ただち おさむ
越谷市消防職員協議会 事務局長（越谷市消防本部消防署勤務、
救急救命士）



写真3 シンポジウムのパネリストとコーディネーターの皆様（左より、鶴野繁、酒井一博、高島眞治、山下弘之、相原久美子、福山優花、北爪亜紀の各氏）

「仕事の伝承と変わりゆく社会への先導的対応力の必要性」を捉えられることを願い、パネルディスカッション形式で開催しました。

パネリストには、交替勤務制労働に係わる安全と健康対策等に精通されている公益財団法人大原記念労働科学研究所所長の酒井一博氏、自治労協力国会議員団団長で消防政策にも取り組み、特に消防職員の働く環境の向上と権利問題に力を注がれている参議院議員の相原久美子氏、前高松市消防局長で全国消防長会副会長を歴任された高島眞治氏、三重県消防職員協議会アドバイザーを務める鶴野繁氏、北海道の北見地区消防組合消防本部に勤務しながら全協協女性連絡会副代表を務める福山優花氏、そして本市消防職員からはママさん救急隊長として勤務しながら本市消防職員協議会副会長を務める北爪亜紀氏を迎えました。このパネリスト構成を見れば、男女同人数であり消防職員以外の学識者なども加わり、このバランスに好感を持っていただけのものと思います。なお、コーディネーターには本市職員組合及び自治労埼玉県本部委員長を歴任され、現在同県本部教育センター所長の山下弘之氏に依頼しました。

現況の消防を取り巻く情勢下、学識者の方や消防職員の歴任者及び現役者がそれぞれの立場で表題に対する主張をしていただくことによって、当面の消防行政とそこに働く消防職員の諸課題の整理とその対処法などの一助となればとの思いを抱いたものです。

パネルディスカッションの概要

パネルディスカッションに先立ち、来賓代表の挨拶を元厚生労働大臣の細川律夫氏が行い、

中村氏の叙勲受章にあたる永年の功労に敬意を表すると共に、政府代表としてILO総会出席した経緯を踏まえて「日本の消防職員にもILO条約に基づいた権利の保障、並びに現状でも消防職場においても民主的な働き方を定める環境の構築が必要、これらのことから皆さんのご奮闘に期待したい」旨の激励の言葉を添えられました。

パネルディスカッションの冒頭には、高島眞治氏より次の3項目について経験を踏まえての提起がありました。

- ①高松市消防職員協議会発足との係わり、身近な職場環境改善に取り組んだこと
- ②高松市における消防職員の公務災害認定闘争に長期にわたって取り組んだこと
- ③「人口減少社会における持続可能な消防体制のあり方に関する検討会」（総務省消防庁、報告書、2016年2月）の構成員の経験を踏まえて、社会構造の変化と災害発生状況の多様化等に応えられる消防体制の構築を積み上げていく必要があること

さらに同氏は、「消防の存在意義は、人の命を救うこと。市民のために自ら考え、動くことができる職員が多い職場を目指すことが重要であり、そのことがまだ見ぬ消防士のために継承されていくことが必要である」との意見を加えられました。

酒井一博氏からは、消防職員の体力負荷調査や救急隊員の出動時における負荷調査結果などを踏まえた詳細でわかりやすいレジュメを提示されながら、消防職場での安全衛生対策の諸課題について提言していただきました。特に、危険が伴う業種であるがゆえに高い安全対策を構

策してゆく必要性を提言されると共に、消防職員の勤務実態から仮眠をしても災害対応のために直ちに起きなくてはならない状態（注意睡眠）と通常睡眠との違いについても説明されました。また、同氏は「日本の消防職場は、海外に比べてまだまだ研究がされていない状態であり、現場と研究者の共同した取り組みと、そのネットワークが求められるのではないか」との提言もされました。

相原久美子氏からは、国会内での消防の現場の受け止め方や全消協と消防政策懇談会との意見交換などが紹介されました。その中で、多くの消防職場で職場改善が進まない状態にあり、消防職員の意見を反映する消防職員委員会制度とその運用に限界が生じていることや消防職場においてハラスメントに係る事件が散見されることなどが報告されました。また、総務省消防庁内に設けられた「消防本部におけるハラスメント等への対応策に関するワーキンググループ」に現場の職員が入っていないことが判り、国会質問を介してそのワーキンググループに現場の消防職員を参加させる約束を取り付けたとの報告もありました。同氏は、「人命を守り救うことを任務と目的としている消防職場において、ハラスメント事案などにより働く消防職員が重大な事件や事故などにあってはならない。男女共に働きがいのあるより良い消防の職場環境づくりに皆さんとの連携を深めていきたい」との提言もされました。改めて、消防職場の改善を図る上で現場の消防職員と国会議員との連携を図る必要性を感じました。

鶴野繁氏からは、退職したからこそ見える消防職場における勤務実態とその制度上の問題等について、次のように提起されました。国は、一日24時間フルタイム消防の出動体制を保障している一方、消防職員の勤務体制は一勤務24時間拘束で15時間30分の勤務制にあること。戦後70年、国民の生活スタイルなどが変化しているものの消防の勤務体系に変化がないこと。総務省消防庁からの「消防職員の勤務時間等の適正な管理と運用について」（第206号）の発文上における勤務時間と休憩時間、勤務時間外取扱いに係わる制度上の逐条的な矛盾を指摘、加えて男女共に働く社会的な背景とその構

築を図るべく男女雇用均等や育児・介護休暇制度等が整備されている中で、これらの制度運用が容易に活用できる体制の強化が必要であり、これからはより良い働く環境の形成を図るためには現存する制度活用とその制度改善を求めていく必要があるとの提言がされました。

福山優花氏からは、消防職場で働く女性問題について、国内及び北海道、北見市地域における現状を踏まえて、その問題と課題について事例を挙げての報告がありました。その中では、総務省消防庁から「消防本部における女性職員の更なる活躍に向けた検討会報告書」により、計画的な女性消防吏員の増員を平成38年度当初までの10年でその比率を5パーセント（現在2.4%）に引き上げることをはじめとする取り組み指針が示されているものの、地域によっては消防吏員採用試験に女性の応募がない実態があり、その応募広報に問題があるのか模索検討しているのが現状であるとのことや、女性が働く職場環境におけるハード・ソフト面にわたっての整備が所轄自治体行財政運営上において厳しい状況から進まない現状が存在すること。さらには、育児等に係わり職責と交代勤務の実情、その職場の人事管理運用上などから、若くして離職を選択せざるをえなかった女性消防職員の実例をも紹介されました。同氏は、結びに消防職場における女性活躍の場の拡大と男女共に働きやすい職場づくりに取り組まれていくことが述べられました。

北爪亜紀氏からは、本市における女性消防職員の現状を中心に語られ、同氏がママさん救命士として活動中に「女性が消防にいて良かった」と市民から言葉をかけられた実体験事例を述べ、消防職場に女性の活躍の場の存在があることを紹介しました。また、救急業務をはじめとする消防業務全体が増大傾向にある今日、男女問わずに消防職員一人ひとりが仕事に対するオン・オフの切り替えを明瞭にすることを認識し、職場内でのコミュニケーションを図りつつ職場全体でワークライフバランスの構築を図ることがより良い職場環境づくりにつながるものではないかと述べられました。また、働き方の多様化を踏まえて消防職場においても柔軟な勤務制も検討していく必要があることも述べられました。



写真4 最後に挨拶をされる中村義彰氏



写真6 シンポジウム運営スタッフ（左端が著者）



写真5 参加された女性消防職員の皆様と中村氏

コーディネーターの山下弘之氏からは、具体的事案として埼玉県防災ヘリコプター運用上、一部受益者負担有料化が図られるとの問題提起がされ、身近なところで消防に係わる動きがあることが示されました。そして、この全体的なまとめとして「社会の変化や想定される災害、現状の消防需要から市民の安全と安心を守る消防行政の需要は高まり、複雑多様化傾向にあると思われる。その重要な役割の一端を担う消防行政とそこに働く消防職員が市民視線からより見えるように、消防の全体的な見える化を進めていく必要がある」との提言をされました。

終わりに

このシンポジウムを通して、消防職場のさま

ざまな問題や課題に対しての具体的な調査や研究、その解決や改善に向けた実効性のある提言と取り組みの必要性を改めて実感したところです。とりわけ、消防職場において女性職員が活躍する場を拡充するには物的職場改善のみならず、職員全体が真に男女共に働く職場であるとの認識に立つことが重要であり、消防職場での女性の活躍が当然に受け入れられるよう取り組む必要性を抱きました。

このようなさまざまな職場改善を図るには、職場内でのコミュニケーションを図ることはもとより、今回のシンポジウムで得たように消防を外側側から見られる方々の意見拝聴やその専門的知識、学識経験からの情報提供などを得ることも有益であることを学びました。これらの具体的な取り組みを展開していくことが、変わりゆく社会と共に職場改善が図られ、今はまだ見ぬ消防士たちに伝承されるものと認識します。

終わりに、このシンポジウム開催にあたり、ご協力をいただきましたパネリスト及びコーディネーターの皆さんをはじめ多くの方々に感謝とお礼を申し上げます。なお、中村氏には叙勲受章を機にこの企画から準備、懇親会終了に至るまでの全面的なご支援に感謝を申し上げますと共に、改めて叙勲受章のお祝いを申し上げます。

スタンフォード式 最高の睡眠

西野 精治 著

質の高い睡眠を確保する具体的な方法

藤木 通弘

わが国の睡眠時間別労働者割合についての厚生労働省による最近の調査結果で、そのピークは5～6時間となっています。また、睡眠時間が足りていると思いますかという問いに対し、不足しているという回答をする労働者の方々が5割弱にのぼるという結果が示されています。このことから、睡眠時間をもっと確保したいと願いながら、実際には十分な睡眠時間の確保ができていないという状況が読み取れます。私たちにとって最適な睡眠時間は個人差があるものの、5～6時間という睡眠時間は短く、健康に対するリスクが高い状態であると考えられます。

短い睡眠時間による健康のリスクを少なくするために、長時間労働対策がとられているわけですが、その有効性を高めるためには、睡眠時間を削ってまで仕事や趣味の時間を確保しがちな私たち一人一人が、睡眠の重要性についての十分な理解を持つことが重要ではないかと思います。今回ご紹介する、『スタンフォード式最高の睡眠』という本は、そのために最適な啓蒙書だと思います。

この本の著者である西野精治先生とは、私が先生の研究室に留学させていただいて以来、もう20年近く交流させていただいていますが、睡眠についての一般書を書いておられると伺ってから、出版されるのを心待ちにしていたところでした。西野先生は、ご自身も本書の中で書かれておられます

が、スタンフォードの睡眠研究所という、睡眠に関する基礎、臨床そして疫学と広い分野にわたり、多くの著名な医師や研究者からなる第一線の施設で、長年にわたり基礎研究者として活躍されてこられた方で、最も代表的なお仕事は、同研究所のナルコレプシーセンターの副所長として、100年以上も原因が不明であったナルコレプシーという睡眠障害の原因を解明されたことです。ナルコレプシーの患者さんの髄液で、オレキシンという脳の神経ペプチドが測定できなくなっていることが西野先生によって世界で初めて報告され、この所見は現在ナルコレプシーの診断基準に反映されています。

西野先生は「忙しい日常を送る現代人にとって、今以上の（睡眠の）量の確保は現実的とは言えない」として、まずは十分な睡眠時間を確保することよりも、睡眠の質を高めるにはどうしたら良いのかということを軸に、これまでの睡眠研究による知見を紹介しながら全6章（第0章から5章）にわたって話を進めておられます。本書の構成は、「プロローグ」に書かれているので詳しくは述べませんが、本の前半ではこれまで睡眠研究で得られた知見の解説が中心で、後半では西野先生の考える「最高の睡眠」を得るための具体的な方法が書かれています。おそらくは出版社の意向もあって、ビジネス書でよく見られるような文体になっており、慣れない方は読みに



西野 精治 著

サンマーク出版、2017年3月、四六判並製、251頁、定価1,500円＋税

くさもあるかもしれません。しかし、書かれている内容は非常に具体的でありかつ科学的根拠もあるので、職場の健康講話などの資料としても大いに参考になるといえます。

睡眠時間の確保は現実的とはいえないということではありますが、この本を読めば私たち一人一人にとって最適な睡眠時間が確保できるような睡眠衛生習慣がつくようになり、最終的には睡眠時間の短さの解決にも繋がるのではないかと思います。

ふじき のぶひろ
産業医科大学 人間工学研究室

正社員消滅 竹信 三恵子 著

怪奇小説より怖い労働現場のリアル 上林 陽治

本は、必ずラインマーカーで線を引きながら読んでいる。本著の1, 2章はそうしていた。だが3章に入って、地獄絵図のような世界が私たちの生存を蝕んでいるリアルを突きつけられ、その恐ろしさから手が止まった。

営業目標を達成できなかった社員へケツバットの制裁。研修と称しての「川行」。上司に疑問をぶつけた途端に、仕事を外されて社内の大掃除を命じられる。マンション販売会社では、社員を自社の物件に住まわせ、給料から家賃を控除する。あまりにも酷い仕打ちに辞職を漏らせば、無断で部屋に侵入され、様子を探られる。

このようなベタな労務管理だけではない。第4章はより洗練した解雇管理手法が描写される。たとえば「ロックアウト解雇」。上司から「プロジェクトの進捗状況について面談」をしたいと解雇候補者一人ひとり呼び出され、突然、「貴殿を〇月〇日付で解雇します」。解雇は最低でも1ヵ月前に予告するという法令の定めは熟知しているから、「本日以降、会社は貴殿に労務の提供を求めません。従って、貴殿の出勤を禁じます」との「業務命令」が出され、解雇予告手当が給与振込口座に振り込まれる。「出社禁止」期間は、オフィスに入るためのIDは無効。だから「ロックアウト＝締め出し解雇」。あるいは「業務改善プログラム」。退職勧奨に応じないと、上司から達成すべき目標を記した

「業務改善プログラム」が示される。それを達成しても、次は担当する「小さな案件」のマニュアル作成。その次には、自分が作ったマニュアルに基づき派遣社員に業務の引継ぎ。そしてロックアウト解雇につながる「面談」メール。

上記の生き地獄の生贄になっているのは、皆、「正社員」と呼ばれる人たちである。著者は、割合・量としての「正社員」消滅と、理想の働き方としての「正社員」、いわば質としての「正社員」消滅の2つを提示する。

戦後社会の「正社員」の「正」には、「日本型経営」の文脈であれ、1日8時間まじめに働けば、生存を支える賃金を保証されるという「正しい働き方」の意味が込められていた。ところが「非正社員」が増大し、仕事の中核を担う基幹労働者となったにもかかわらず低賃金のまま放置され、格差が拡大するにつれ、「正社員」の意味するところが変化する。「職務に関わりない優遇を受ける働き手」、さらには「会社から無限の拘束を引き受ける働き手」へと。つまり賃金は職務の価値ではなく、長時間労働や有無を言わせぬ転勤、配転、異動という会社からの無理難題への拘束度に応じて支払われるのだ。このように説明しなければ、同じ仕事をしている正規・非正規間の賃金格差は説明できない。そもそも日本型雇用システムの下では、正社員とは、職務無限定＝会社のためなら何でもやりますとい



竹信 三恵子 著

朝日新書、2017年3月、新書判、240頁、定価760円＋税

う存在なのだ。さらにはこの「なんでもやります」が一人歩きし、会社による社員の全面支配へと連なっていき、ついには「正」か「非」にかかわらず全社員支配へと拡大していく。そして自営業型請負労働がもてはやされる今日、もはや「雇用労働者消滅」の時代に差しかかっている。

著者は「正社員」の変遷を辿ることで、働く人を地獄絵図に突き落とす姿なき亡者の正体を暴き出そうとした。だが亡者は容易に姿を現さない。だから不気味で、背筋に冷たいものが走る。

かんばやし ようじ
公益財団法人 地方自治総合研究所 研究員、官製ワーキングプア研究会理事

炭鉱仕事が生んだ唄たち……………(その 43)

北海盆唄とGHQ①

前田 和男

●「足長おじさん」GHQ

前号まで北海盆唄の出生にまつわる秘話を、妄想をたくましくしながら掘り起こし、それをほぼ明るみ出すことができた。そこで今号からは、複雑怪奇な秘話をもって生まれた北海盆唄が、物心ついてから「一人前の成人」になるまでの物語、すなわち誰にどのようにして育てられて現在の北海盆唄になったのかを検証しようと思う。

すると、読者諸賢から、それならすでに検証済みではないか、とのご指摘を受けるかもしれない。たしかに本連載29回で、戦前・戦後に北海道で活躍した民謡歌手の今井篁山が、1940年（昭和15年）、三笠の幾春別炭坑の盆踊りで「べっちょ踊り（節）」に出会い、それを洗練させたのが北海盆唄であり、その経緯について、詳しく追究した。

しかし、実は、そこにはもう一つ裏のストーリーが潜んでいた。すなわち今井篁山を表

向きの「育ての親」とすると、その今井の背後に「足長おじさん」がいたのである。その影の人物とは戦後7年間日本を占領支配したGHQ（連合国軍最高司令官総司令部）である。

GHQがどのような経緯で「足長おじさん」になり、北海盆唄のために何をどうしたのかの検証に入る前に、今一度、北海盆唄が「育ての親」である今井篁山とその関係者たちにどのように育て賜けられたかを、以下におさらいしておこう。

- ①1940年（昭和15年）、民謡歌手の今井篁山が、三笠の幾春別炭坑の盆踊りで「べっちょ踊り（節）」に出会い、曲調は踏襲しながら卑猥な歌詞を「改良」して「炭坑盆踊り」と命名。
- ②戦後の1952年、HBC（北海道放送）が選定歌を公募。この審査には今井も中心にかかわり、翌53年以降、HBCはこの歌を「主題歌」に札幌都心部で盆踊り大会を主催、現在も歌い継がれている。
- ③前掲②とほぼ同時期に、NHK（日本放送協会）が選定歌を公募。これにも今井は深く関わったと思われる。HBCとは対照的に、札幌近郊に限らず全道的に広く歌われていく。
- ④1952年、「炭坑盆踊り」を今井の弟子の斎藤浪声の唄でレコード化。1954年、同上



まえだ かずお
翻訳家、ノンフィクション作家
主な著書：
・C・アンダーセン『愛しのキャロライン——ケネディ王朝復活へのオデッセイ』（訳）ビジネス社、2014年。
・『男はなぜ化粧をしたがるのか』集英社新書、2009年。
・『足元の革命』新潮新書、2003年。

歌を「北海炭坑節」と改称して、今井の弟子の中田篁声の唄でレコード化。

⑤しかし、中には、昔をなつかしんで、ベッチョ節の卑猥な歌詞をうたう大人たちもあり、子供を「隔離」するために「子供盆おどり唄」が制定される。

⑥1959年、三橋美智也が今井の「炭坑盆踊り」と「北海炭坑節」を「北海盆唄」のタイトルで歌い大当たりをとると、そもそも炭鉱由来であった「北海盆唄」を国民的民謡にする一方で、「脱炭鉱唄」化を決定づける。

以上が北海盆唄をめぐる「成長の軌跡」だが、これはあくまでも「表のストーリー」であって、その背後では戦後日本の事実上の「支配者」であったGHQが「足長おじさん」としてフォローしていた。その影の存在をうかがわせるヒントが、実は③のNHKの選定歌に隠されており、以下に掲げる同歌の最後の歌詞がそれである。

♪はやし太鼓に手拍子揃え やぐらかこんで
盆踊り
♪踊り見に来て踊りの中で いつか手を振る
ゆかたがけ
♪唄にさそわれ太鼓にひかれ 今来たこの道
二度三度
♪踊り揃うて輪になる頃は 月も浮かれて円
くなる
♪消すな灯台またつく気なら 可愛い夜船の
帰るまで
♪聞いて下されアメリカさんも 平和日本の
踊り唄

この「♪聞いて下されアメリカさんも……」は、現在ではほとんどうたわれならしいが、まさにそのことと、同歌が制定されたのがちょうど日本がGHQの占領支配から独立する年にあたっていることが、筆者には、北海盆唄の足長おじさんがGHQであることの紛う

ことなき証しに思えてならない。すなわち、「アメリカさんのご意向に添って野卑な盆踊唄をしっかりと矯正しましたので、アメリカさんが去った後も大丈夫です。どうかご安心ください」という日本側のメッセージともとれるからだ。

●炭調査団、北海道へ

それではいったい日本は北海盆唄を通じてGHQのどのような意向に従おうとしたのか、その検証に入ろうと思うが、まずはその歴史的背景を確認しておこう。

GHQは、戦後日本を復興させるために「石炭と鉄鋼の増産」を最優先させる「傾斜生産方式」を全国各地の産炭地で推進、ここ北海道でも、終戦から2か月もたっていない1945年10月頭に、北海道に進駐した米第9軍のカンビー工兵大佐が道庁燃料課長を札幌グランドホテルに呼びつけて、道産炭の生産状況を聴取。（『北海道新聞』1945年10月2日）北海道の産炭地へのGHQの関心の高さがうかがわれる。

GHQの意向を受けた政府は、炭鉱労働者に対して主食配給の増量、賃金アップ、その他生活物資の増配などのインセンティブを与え、この優遇措置により、復員者・引揚者・戦災者などが炭鉱へと大量に新規参入、終戦直後には21万人と戦中から半減していた炭鉱労働者は1947年には元に復する。しかし生産量は元に復するほどには上がらなかった。

業を煮やしたGHQに尻を叩かれる形で、同年7月16日には、水谷商工大臣が空路来道、北海盆唄発祥の地とされる幾春別炭坑を視察、「国管案実現の暁には経営権は皆さんの手にと激励の弁」をふるい、その後、NHKラジオのため炭坑夫や家族との録音に臨んでいる。（『北海道新聞』1947年7月17日）

さらに同年11月中旬から12月中旬にかけ、GHQ経済科学局のメリアム少佐を団長とす

る「炭鉱特別調査団」が政府代表の「安本」（経済安定本部）の市川信一らを同道させ、約1ヵ月にわたり道内の主要炭鉱について詳細な調査に入るが（『北海道新聞』同年11月16日）、これに先立って、GHQ傘下の北海道軍政部は「石炭を多く掘れば生活が楽になる」との声明を発表（『北海道新聞』同年11月16日）。

つづく1948年の年頭には、東京のGHQ本部より、「増炭へ一段の奮起」を促す発表がなされ、これをうけ、メリアム少佐を団長とする前年とほぼ同じメンバーが、1月12日午後8時半札幌着の特別列車で来道、14日から2週間にわたって道内炭鉱を調査。「出炭水準の引き上げは労・資・官の協力から」とのステートメントを事前に発していたメリアム団長は、15日に三菱大夕張炭鉱に入り、同労組が経営側と出炭達成に向け特別な団体協約を締結したことをもって、「全日本の炭鉱が範とすべき」と激賞する（『北海道新聞』同年11月16日）。

しかし、北海道全体としてはGHQの目論みどおりには進まず、GHQ極東割当委員会のヒギンスが同年2月28日に来道、5日間にわたって夕張、大夕張、三井砂川、三菱美唄の4炭鉱を視察して、「良好な条件に背く。出炭減には失望。原因は労働紛争」との談話を発表。（『北海道新聞』同年3月7日）

これを受け、同年5月7日には、メリアム少佐が商工省、安本など6名からなる「増炭調査団」を率いて3度目の来道、約1か月間、労働、金融対策の検討を行なう。（『北海道新聞』同年5月8日）

さらに同年12月にはメリアム少佐率いる「増炭調査団」が4度目の来道、8日から11日にわたって北海道炭礦汽船傘下の夕張、平和、角田、真谷地、登川の5鉱に入り、資材、労務、資金について詳細調査。「労働者は掘るだけ、出炭計画などは経営者の責任」と組合側に言明する（『北海道新聞』同年12月14日）。

このような執拗な「調査活動」からも、石炭増産督励政策がGHQにとっていかに重要なアジェンダであり、中でも北海道が最重要産炭地であったかが窺い知れるが、この「督励」をはるかに超えたウムをいわさぬ「指導」が奏功し、1945年の終戦時には戦前の最盛期の半分以下の2230万トンにまで低下していた日本の石炭年間生産量は、1947年度には2,934万トン、48年度には3,480万トン、51年度には4,650万トンまでに回復するのである。

●「炭坑へ送る夕」に北海盆唄

さて、これでGHQが北海道の石炭増産に熱心だった経緯と理由はわかったが、それと北海盆唄とはどう関係しているのか？

そのシンボリックな証左こそ、終戦1年後の1946年にGHQの対日マスコミ工作特殊機関CIE（民間情報教育局）が制作に深く関わったNHKラジオの特番「炭坑へ送る夕」であろう。

CIEは、「石炭なくして復興なし」のGHQの対日占領政策をうけ、終戦直後からNHKラジオを通じて「米や醤油や酒の特配」という誘い文句で炭鉱労働者の確保を狙ったが、半年後の調査で増産の実が上がらないことが判明。そこで企画されたのが「炭坑へ送る夕」であった。企画趣意書には「番組は情報25%、娯楽75%とする」とあるように、「地底の辛い仕事」という従来の炭鉱労働の暗いイメージを払拭して、「炭鉱は明るくて楽しいところ、おまけに世のため人のためにもなる意義深い仕事だ」と多くの国民を宣撫するには、音楽をふくむエンタテインメント・プロパガンダ（宣伝工作）が重要であることに彼らは気づいたのである。

1947年8月22日にスタートした「炭坑へ送る夕」は、毎週木曜日、午後8時から55分間というゴールデンタイムに放送、そこで

はエンタテインメント・プロパガンダの企画からしばしば九州と常磐の炭坑節が流された。そして、それが機縁となってそれまではローカル民謡でしかなかった東西の炭坑節が有名歌手によってレコード化され、それがまた他のラジオの音楽番組に乗って日本中に流されることで、全国民の耳になじみ、やがて「国民歌謡」として口ずさまれるようになっていくことは、すでに「三池筑豊」と「常磐」の検証のなかで詳しく紹介した。これと似たような現象が、北海盆唄についてもあったのだが、これから述べるように、東西の炭坑節とはいささか事情が異なっていた。

北海道でも「戦後の復興は石炭の増産から」を合言葉にしたプロパガンダが盛んに展開され、国鉄札幌駅前には「増産戦士の像」が出現、三越デパートの屋上には「増産アドバルーン」が上がり、特別展示が実施された（図1）。

そんな「増炭ムード」の中で「炭坑に送る夕」が始まったのだが、それは東京の愛宕山の電波塔から流されたものと同一ではなく、一部は札幌局で独自制作されたものだった。当時はまだNHKの全国ネットが完全ではなかったため、札幌に限らずローカル局の独自番組が非常に多かった。そのために、「北海盆唄の育ての親」である今井篁山にも出番が用意されたのである。

そんな「増炭ムード」の中で「炭坑に送る夕」が始まったのだが、それは東京の愛宕山の電波塔から流されたものと同一ではなく、一部は札幌局で独自制作されたものだった。当時はまだNHKの全国ネットが完全ではなかったため、札幌に限らずローカル局の独自番組が非常に多かった。そのために、「北海盆唄の育ての親」である今井篁山にも出番が用意されたのである。

藤倉徹夫『北海民謡の父』（北海道新聞社、2006年）には、当時NHK札幌中央放送局のディレクターであった新妻博の次のコメントが紹介されている。

「〔「炭坑に送る夕」は〕炭坑のみなさんご苦勞様ということで、お偉方の話があたり、娯楽的なものも用意した。その中に篁山の民謡を入れたりするわけですよ。例えば〈北海



図1 三越で開催された「石炭展」の広告（『北海道新聞』1947年9月13日より）

道炭坑節）（正しくは「北海炭坑節」。54頁の④参照）とかね」（同書、100頁）

さらに北海盆唄の普及にとって重要なのは、「炭坑に送る夕」につづいて札幌中央放送局が翌1948年1月から本格的なローカル番組としてスタートさせた「のど自慢素人演芸大会」である。

前掲書によれば、「時間帯は毎週日曜日の午後零時三十分（九月から零時十五分）から一時まで。この年は三十六回放送するが、全応募者の七割が歌謡曲で、民謡は一・五割、その他であった。開催地は、札幌をはじめ、釧路、函館、留萌など十数か所」に及び、今井篁山にも声がかかり、唄もうたえば、審査員もつとめた。前述のディレクターの新妻博によれば「凄い人気でね。民謡の番組をやると、間に合うのは今井篁山ですね。トップですから」。

これによって戦後の篁山の民謡活動が軌道に乗りはじめるのだが、それとともに、「北海炭坑節」（後に三橋美智也が「北海盆唄」のタイトルで唄って、その呼称が定着する）が大いに広まったと考えていいのではないだろうか。

●足長おじさんの法衣から覗いた鎧

しかし、このことをもって、裏にGHQがいて、今井篁山を起用し、北海盆唄を流行ら

せたと見るのは、うがちすぎ、飛躍のしすぎではないかとの疑義を読者諸賢は抱かれるかもしれない。だが、連載15回でも検証したように、占領当時のNHKはGHQの事前検閲をうけており、NHKの側はそれをあらかじめ「付度」することが日常茶飯であった。講談や歌舞伎が戦前に軍部の「忠君愛国」のプロパガンダに使われたことを「付度」して、放送からは事前に却下されたのもそのためだが、逆にいえば、「炭坑に送る夕」と「のど自慢素人演芸大会」に今井篁山が起用され、そこで北海盆唄が流されたことは、GHQの意向が反映していた（あるいはGHQの意向をNHKが「付度」して了解とされた）証しと見ていいのではないだろうか。

戦後日本放送界をリードしてきた大物プロデューサーの一人である大山勝美もこう言っている。

「人気が高かった（NHKラジオ番組の）『街頭録音』『英語会話』『紅白歌合戦』『素人のど自慢』『話の泉』『二十の扉』もすべてCIEの指導のもとにはじまった。しかし当時の日本人は関係者以外、そのことを知る人は少なかった。GHQがラジオの後ろで糸を引いていることを日本人に知られることを嫌がり、その種の報道を封印したからだ」（『私説放送史——「巨大メディア」の礎を築いた人と熱情』講談社、2007年、76頁）

しかし、大山のいうように、「ラジオの後ろで糸を引いていることを日本人に知られることを嫌がり、その種の報道を封印した」GHQであっても、法衣の下から鎧がうっかりのぞいてしまうこともある。それは、日本の占領がそろそろ終了するという気のゆるみもあったのかもしれない1950年夏、北海道は十勝で3日間にわたって開催された第4回全国レクリエーション大会でのことだった。

戦前の日本には「聖戦遂行」に向けて団結

力と体力を増強するための「厚生運動」があったが、戦後GHQが、日本の民主化に役立てようと、それをアメリカの先行組織をモデルに「衣替え」したものの、それが全国レクリエーション大会であった。

1947年に始まり4回目を迎えたこの回は、全米レクリエーション協会代表のG・M・フォッシャーを招き、日本全国から44団体の指導者千名が参加。連日、新聞は、総裁の三笠宮が自らダンスを披露、また各種のスクエアダンスを熱心に鑑賞されるさまを、連日写真入りで紹介したが、もっとも耳目を集めたのは、閉幕式におけるGHQのコメントであった。

それは、「卑猥な踊りは困る 米側から警告」の4段抜きの大見出しをもって、次のように報じられた（図2）。



図2 卑猥な踊りは困る——米側の警告を報じる新聞（『北海道新聞』1950年7月27日より）

「米代表側からはなまぐさい講談や卑猥な盆踊りなどやめてもっと高潔なR（レクリエーション）運動を行うよう努力すべきであるとの従来の誤れる日本のR運動にたいする批判、勧告があり、優秀な男女指導者の養成促進を申し合わせ、最後に三笠宮殿下から参加者とアメリカ代表への感謝の言葉あり、国際連合に提出する平和宣言を行なって午後三時に閉会した」（『北海道新聞』1950年7月27日）

この記事から明らかなのは、GHQが了としたのは、今井篁山によって歌詞が健全に矯正された唄としての「北海盆唄」であって、「ベッチョ踊り」を受け継ぐ野卑な踊りではなかったことである。それどころか、これは「野卑な盆踊りはやめさせたい」という強い意志表明以外の何ものでもない。ここに、同じ産炭地の生まれでありながら、東西の炭坑節と北海盆唄の違いがある。九州でも常磐でも、GHQから「盆踊り禁圧」の意向が示されたことはなかったからだ。

その文脈で注目すべきなのは、「卑猥な踊りは困る」と警告した米側の席に、米国代表フォッシャー夫妻、GHQ（北海道幹部）ティンデルとともに列席していたニブロ（全道総司令部教育）議長の存在である。

ニブロについては本連載9回を丸々割いて紹介をしたが、ウインフィールド・パンティネ・ニブロ（1912～2007）といい、1942年に30歳でアメリカ陸軍に入隊、諜報部隊の特別エージェントとして、太平洋戦争終結4ヵ月後の1945年12月に来日。その後退役し、軍属として1946年7月に長崎軍政部教育課長に就任。以上の経歴からも、また広島と並ぶ被爆地が赴任地であるという点からも、ニブロが対日文化・教育政策に関して重要な任務を帯びていたことは疑いの余地がない。

ニブロはフォークダンスを長崎で定着させると、それはあっという間に全国に伝播して、

青少年を中心に大人のレクリエーション活動の定番になっていく。そして、1948年11月に長崎から札幌の軍政部教育課長に転勤すると、フォークダンス普及に取り組む。その熱心な姿勢は地元紙にも「盆踊りに代って 軍政部肝入りのスクエア・ダンス」の見出しで紹介されている（『北海道新聞』1949年1月9日）。

ここには、北海盆唄の踊りである野卑なベッチョ節をアメリカのレクリエーション活動由来のスクエア・ダンスによって駆逐したいとの意図が明白である。

そもそも、被爆地長崎でフォークダンス普及に大いに成果をあげたニブロが、近隣の三池・筑豊でも、常磐でもなく、北海道へ送り込まれたのはなぜだろうか？

九州の産炭地ではすでに炭坑節が盆踊り用に定着しており、また常磐では炭坑節は酒盛り唄としてのみうたわれ盆踊りの唄と踊りは越後甚句系の別物であり、どちらの踊りぶりもマイルドで、両炭坑節の歌詞もまずまず「健全」で許容できるものであった。それに対して、北海道の炭鉱節である北海盆唄の「元唄」は、歌詞も卑猥で、踊りぶりもきわめて性的な興奮を誘うもので、市民の間からも健全化を求める声があがっていた（これもGHQの情報操作の可能性なしとはしないが）。

そんな事情からニブロが送りこまれたのではなかろうか。

しかし、前任地の長崎とはちがって、そのGHQの目論みは必ずしもうまくいかなかったようだ。そもそも着任して2年もたっているのに、米国代表フォッシャーに「卑猥な踊りは困る」と言わせていることがその逆証でもあるのだが、それについての検証は次号に譲ることにしよう。

（つづく）

文中で記した出典以外の参考資料については「炭鉱の項」の最終回で一括して掲げる。

経験の浅い作業者の危険予知訓練による危険認知能力と自己評価の変化

高橋明子, 高木元也, 三品 誠, 島崎 敢, 石田敏郎

建築技術専門学校訓練生34名を対象に、2種類の既存の危険予知訓練の手法（タブレット端末式KYと自問自答KY）による危険認知能力と自己評価の訓練効果を実験的に検討した。その結果、学習すべき危険要因が表示されるタブレット端末式KYは危険認知能力が上がり、危険認知に関する自己評価が安全側に变化した。一方、学習すべき危険要因が表示されない自問自答KYは危険認知に関する実際の技能と自己評価にギャップが生じ、このギャップによって作業に伴うリスクが高まる可能性が示唆された。安全教育・安全活動をする場合は、対象者の経験に合わせて危険予知訓練の手法を選択する必要がある。（図6、表2）（自抄）



図1 危険予知テスト

Fig.1 Risk-prediction test

婦人科がんサバイバーの就労状況および就労支援に関する研究の現状と課題

木全明子, 眞茅みゆき

本研究では、婦人科がんサバイバーの就労状況および就労支援の現状に関する国内外の文献34編のレビューを行い、医療者による就労支援の課題を検討した。分析の結果、婦人科がんサバイバーが就労を継続できない要因には、治療に伴う合併症による苦痛やこれらに対するセルフマネジメントの困難感といった医学的問題を含むことが明らかとなった。婦人科がんサバイバーの治療と就労の両立を促進するためには、医学的問題への治療、ケアを包含した医療者による教育的支援が必要であることが示唆された。今後、国内での実態調査により、就労を阻害する潜在要因を明らかにし、医療者が参画する包括的な就労支援プログラムを開発することが求められる。（図1、表4）（自抄）

THE JOURNAL OF SCIENCE OF LABOUR

労働科学

B5判 合併号特別定価2,800円(本体2,593円) 巻ぎめ購読8,000円(本体7,407円)

針刺しの報告率に関する文献レビュー

平光良充, 木戸内清, 吉川徹

わが国における針刺しの報告率について実態を把握する目的で、2006～2015年に国内外で発行された論文について文献レビューを行った。針刺しの報告率の調査方法は、「針刺し経験者のうち報告した人の割合」を調査する方法と「発生した針刺しのうち報告された件数の割合」を調査する方法の2種類に分類され、前者を調査した論文のほうが多かった。いずれの方法によっても報告率が50%以下とする結果が多くみられた。報告しなかった主な理由は、使用前の鋭利器材であった、患者の感染症が陰性であった、忙しかった、などであった。医療従事者に対して、使用前の鋭利器材による針刺しを含めたすべての針刺し経験を必ず報告するように啓発する必要があると考えられる。(表1)(自抄)

「児科雑誌」に発表された仮称所謂脳膜炎(鉛毒性脳症)に関する研究の足跡(11)

1931年から内務省令実施(1935年)まで(第2報)

佐堀口俊一, 寺本敬子, 西尾久英, 林 千代

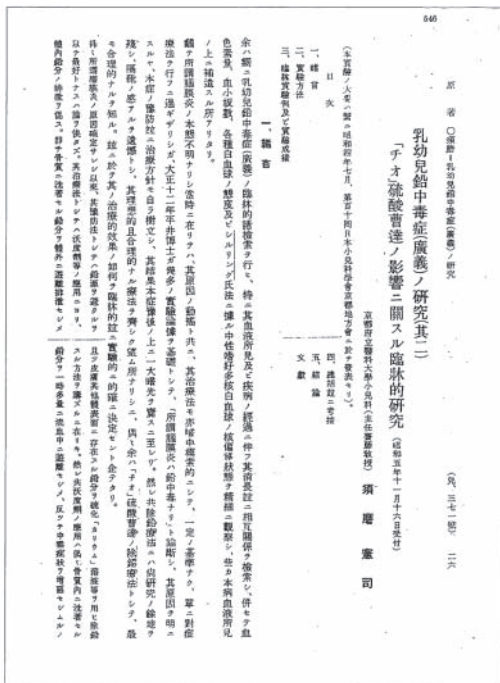


写真1 児科雑誌371号における須磨の報告の掲載頁

Photo 1 The page of Suma's report in Acta Paediatrica Japonica, No. 371

1895(明治28)年、「所謂脳膜炎」と仮称される乳幼児の疾病が伊東祐彦によって報告された。その後、約30年にわたる研究を経て、1923(大正12)年、平井毓太郎によって、その主たる原因が母親の用いる白粉中の鉛白による中毒であることが究明された。著者らは年代を追って、「児科雑誌」により、該疾患に対する研究の足跡を論考してきた。今回は、1930(昭和5)年、鉛白使用化粧品に対する規制が明文化されて以降、1931(昭和6)年から上記規則が実施に移された1935(昭和10)までの5年間に発表された関連文献のうち、臨床、病理、検査(このうち生体試料及び白粉・膏薬中の鉛測定)を取り上げて論考した。(写真1)

(自抄)

AUDIT (Alcohol Use Disorders Identification Test) を用いた自己スクリーニングとセルフ教材が勤労男性の問題飲酒に及ぼす影響

足達淑子, 上野くみ子, 深町尚子, 足達 教, 神代雅晴, 杠 岳文

某企業の飲酒男性100名に対するクラスターランダム比較試験により、飲酒教材を配布する集団アプローチの効果を6ヵ月後まで追跡した。両群に行った自己スクリーニングはAUDITを含み、介入群54名に提供したセルフ教材は適正飲酒情報と行動変容ワークシートであった。主な評価指標はAUDIT得点、リスク飲酒者 (AUDIT $\geq$ 8点) の比率、問題飲酒者 ($\geq$ 12点) の比率、週間多量飲酒者 ($\geq$ 10合/週) の比率であった。Intention To Treat 分析により2群を比較した。その結果6ヵ月後に問題飲酒率は介入群のみが有意に減少し、簡易な集団アプローチでAUDITと問題飲酒が改善される可能性が示唆された。

(図3, 表5)

(自抄)

睡眠構築バランス理論からみた過労死発症モデルについて

佐々木司, 松元 俊

本論説では、過労死の発症メカニズムのモデルを睡眠の質の点から検討した。睡眠は、質の異なる徐波睡眠とレム睡眠から構成される。前者はホメオスタシス性、後者はリズム性で出現する特徴がある。通常の睡眠構築では、レム睡眠出現量が徐波睡眠出現量より多い。しかし労働時間が長くなり、その結果、睡眠時間が短くなると、徐波睡眠圧が強まり、レム睡眠出現量が減少する。同時にレム睡眠圧が高まり、やがて通常の睡眠では生じない睡眠開始時レム睡眠も出現する。この時、徐波睡眠のホメオスタシス性とレム睡眠のリズム性の同調が崩れ、アロスタシス負担状態となる。このアロスタシス負担状態が繰り返されると、やがて通常のレム睡眠時に亢進する交感神経が一層亢進し、循環器負担が強まり、過労死へ至ると考えられる。

(図2, 表1)

(自抄)

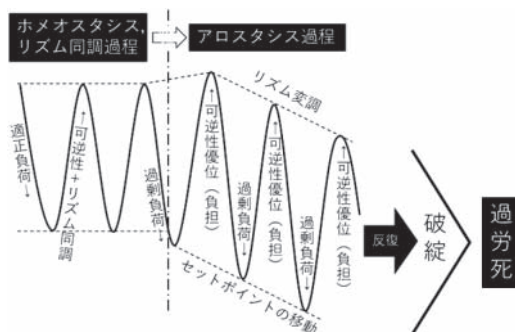


Fig2. Our model of karoshi based on the allostasis

図2. 著者らのアロスタシスを踏まえた過労死モデル

最新刊

THE JOURNAL OF SCIENCE OF LABOUR

労働科学®

B5判 年6回刊 定価1,500円(本体1,389円) 年間購読8,000円(本体7,407円)

産業事故の調査とその方法について—— ヒューマンエラーが関与する事故を中心として

井上枝一郎

産業事故の調査方法について述べたものである。指摘事項は、調査がさまざまな阻害要因によって真の原因把握に至らないこと、その結果、事故原因は「分かりやすい原因」、「早い結論が得られる原因」、「対策コストがかからない原因」となる。したがって、対策といえば、人間系に絡む「意識高揚」や「安全教育」となる。この認識から、事故調査には次の視点が必要である。1、調査スタッフは独立し、強い権限が与えられていなければならない。2、科学的な手法で行われなければならない。3、原因には必ず組織要因が存在すると考えておかなければならない。この観点を具体化するため、調査を行う側の備えるべき技法と態度とをRCA法を例に採って記述している。

(図2)

(自抄)

事故モデルの動向と各産業に適用できる事故モデル

福岡幸二

事故は、産業の種類を問わず発生し、毎年多くの人命と財産が失われ、事故防止は喫緊の課題である。本研究は、各産業が効果的な事故防止策を講じることができるようになることを目的として、事故モデルの歴史的背景と事故モデルの適用分野について紹介する。事故モデルは、連続的事故モデル、疫学的事故モデル及びシステミック事故モデルに分類され、産業の特質である追跡の難度及び結合の度合い並びに事故の形態に応じて選択すべきことを鑑み、事故防止策には、各産業に適した科学的事故調査、事故モデルの使用を含む体系的な防止策が必要であることを示した。

(図8、表1)

(自抄)

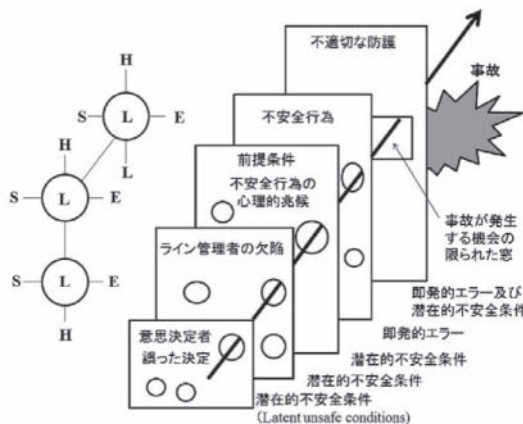


Fig.3 SHEL and Reason hybrid model (IMO,2000)

図3 シェル・リーズン・ハイブリッドモデル (IMO,2000年) (文献42)より引用改変)

最新刊

THE JOURNAL OF SCIENCE OF LABOUR

労働科学®

B5判 年6回刊 定価1,500円(本体1,389円) 年間購読8,000円(本体7,407円)

安全衛生委員会のちから——活性化の工夫

巻頭言＜俯瞰＞これからの産業保健と安全衛生委員会における保健師の役割……………	大神あゆみ
安全衛生委員会の活性化……………	島中信夫
安全衛生委員会と産業医の役割と活動……………	山本健也
すべての事業場で問題に気づく力、改善する力を育む委員会事務局の役割 ——協力会社の作業員までを対象にしたフィールドで……………	平山淑子
非正規職員も参加する安全衛生活動・安全衛生委員会運営……………	千葉良広
利用者と職員にとって安全・健康・快適な状態への参加型改善を目標に……………	吉澤悦子
従業員買収（EBO）で立て直した倒産企業の再建を安全衛生委員会とともに……………	中村一弘
労研アーカイブを読む・29 労働科学への旅（26）……………	毛利一平
凡夫の安全衛生記・8……………	福成雄三
にっぽん仕事唄考・44 炭鉱仕事が生んだ唄たち（44）……………	
北海盆唄とGHQ・2……………	前田和男
報告：日本産業衛生学会・労働衛生国際協力研究会 第35回研究会ワークショップ……………	佐野友美
Talk to Talk……………	肝付邦憲
織という表現・5……………	阿久津光子
口絵「見る・活動」CSRがつなぐ地域社会と中小企業・41……………	
さいたま市CSRチャレンジ企業認証企業……………	株式会社タキザワ製菓

〔編集雑記〕

○2015年にパリで開催されたCOP21（国連気候変動枠組条約第21回締約国会議）において、1992年、1997年（京都議定書）に続く第3の国際条約（パリ協定）が締結されました。歴史的な合意とも評され、温暖化による気候変動対策として、排出量削減（緩和策）と気候変動影響への対応策（適応策）の両輪の対策が求められています。

地球の温暖化は生態系や人間の健康に大きい影響を与えています。わが国の夏季の暑熱環境で問題になるのが熱中症です。職場における近年の熱中症による死傷者は猛暑だった2010年に656人の最多となり、その後も毎年400～500人台の高止まり状態が続いています（厚生労働省調べ）。労働衛生関係法令では暑熱環境について多くの規定が設けられ、熱中症予防の行政通達も頻出されていますが、問題は深刻化しています。一方では、工夫しながら積極的に予防対策に取り組み、大きい成果を上げている職場、事業所もあります。熱中症は自治体においても重要な課題となっています。暑さ対策に取り組む自治体は増えており、市民参加をはかり、地球環境課題との総合的な取り組みとして全庁・全市的に取り組む自治体もあります。

特集では、それぞれの分野と領域から、温暖化する地球で、暑熱対策をはかり熱中症を予防する取り組みについての提言・提案、参考になる実践事例を紹介します。（H）

●本誌購読ご希望の方は

直接下記あてにご予約下さるのが便利です。

予 約 1ヵ年 12,000円（本体11,111円）
購読料

振 替 00100-8-131861

発行所 大原記念労働科学研究所

〒151-0051

東京都渋谷区千駄ヶ谷1-1-12

桜美林大学内3F

TEL. 03-6447-1330（代）

03-6447-1435（事業部）

FAX. 03-6447-1436

労研ホームページ <http://www.isl.or.jp/>

労働科学 ©

第72巻 第4号（4月号）

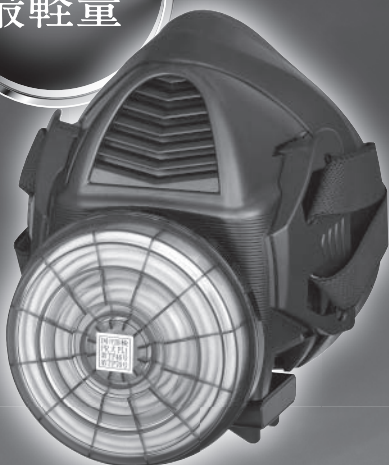
定 価 1,200円 本体1,111円

（乱丁、落丁はお取替え致します。）

国家検定合格品

Clean, Health, Safety
KOKEN

国内
最軽量*



電動ファン付き呼吸用保護具
サカサ式 BL-321S

約230g 大風量形/PL1/B級

※ 日本国内発売コードレスPAPR
2017年2月現在(当社調べ)

コードレスなのにこの
軽さ



電動ファン付き呼吸用保護具
サカサ式 BL-1005-02

約270g 通常風量形/PL1/A級

1. 長時間の作業でも首の負担がより少ない軽量タイプ
2. 当社特許技術!呼吸に追従する送風を行い、ランニングコストも抑えられる独自の「BSFS」技術を搭載

興研の特許 特許第3726886号 取得済み

興研 BL

検索

クリーン、ヘルス、セーフティで社会に

興研株式会社

安全衛生ディビジョン

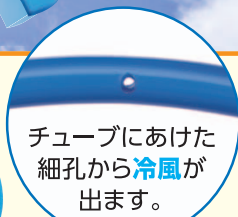
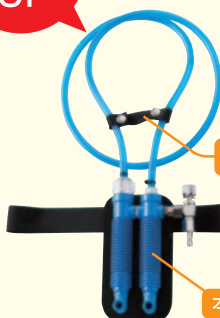
〒102-8459 東京都千代田区四番町7番地 TEL.03-5276-1911(大代表) FAX.03-3265-1976

<http://www.koken-ltd.co.jp>

涼しい



冷却力
UP



調整テープ

本体はダブル(2本)

VTW-7K2T

●調整テープで、体形に合わせられます。
(チューブの長さ: 1.4m)

チューブタイプ

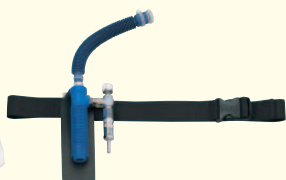


本体はシングル(1本)

VT-7KII

●体に巻きつけて使用します。
(チューブの長さ: 1.5m)

標準タイプ



VT-7KII

●クールスーツに冷気が流れ込みます。

※VT-7KII+CS-7の
組み合わせ例です。

CS-7、CS-1、HD-ED、HD-EDH と組み合わせて使用します。

分岐タイプ



冷風量が2分され、2方向へ
ほぼ同量の冷風が送られます。

VT-7KW

●吸気エアが冷たく、
クールスーツにも冷気が
流れ込みます。

※送気マスク(一定流量形)です。

個人用冷却器
クーレット

必要なのは
圧縮空気だけ!

冷媒
不要



株式会社 重松製作所
SHIGEMATSU WORKS CO., LTD.

www.sts-japan.com

本 社

〒114-0024 東京都北区西ケ原1-26-1

TEL 03(6903)7525(代表) FAX 03(6903)7520

定価、二〇〇円
本体、一一〇円
送料、八六円
(年々め、二、〇〇〇円)

