

2020年度

日本産業衛生学会東海地方会学会 講演集



2020年11月14日

ご挨拶

2020年度東海地方会学会には、異例の点が2つあります。にもかかわらず、開催できるのは地方会事務局、一般演題発表・講演・座長をしてくださる皆様、写真展にご協力くださった皆様ならびに学会参加者の皆様のおかげであり、ここから感謝申し上げます。

異例の点の第1は、新型コロナウイルス感染症（以下、新型コロナ）のパンデミックの下での開催であることです。当初予定の愛知教育大学での開催は諦めざるをえませんでした。ITの進歩により、不便ながらもWeb Zoom会議で代替できたのは幸いでした。

第2は、今回の東海地方会学会は、大学の教室が担当するのではなく、斉藤地方会長から学会担当を打診された個人が地方会理事会の承認を受けて、所属が異なる3人で企画運営委員会を立ち上げて開催する点です。

このような状況の下で、企画運営委員会がどのように考え、地方会員の皆様の協力を得たかを述べて、ご挨拶に代えたいと思います。

企画運営委員会では、まず、過去14年間の特別企画の内容を調べました。その結果、産業衛生分野の主要課題はこの間に既に取り上げられていることを知り、今回は、さまざまな課題への取り組みに共通する視点に重点をおくこととし、「発想を拡げ、協力して産業衛生研究・実践を進めよう」をテーマに掲げました。

プログラム順に述べると、まず、学会の基盤、発表者の渾身の一投ともいえる一般演題発表ですが、短時間で、参加者に発表内容が伝わり、有意義な討論になるようにする一つの手立てとして、抄録集を事前に地方会ホームページに公開しました。今回の一般演題は18題で、ストレス、メンタルヘルス、感染症、栄養、労働生活関連疾患、がん項目二次検査、産業看護職の連携、低周波音、腰痛、化学物質に関する貴重な研究成果が発表されます。会員の皆様には、ぜひ前もって抄録集をご一読ください。

昼休み時間には、東海地方の産業衛生を振り返る写真展をスライドショーの形で行ないます。この企画は、1936年創立の地方会の100周年記念事業としての資料収集の一環です。収集活動は初期段階で不十分なものですが、先人の姿や苦勞、職場の様子などをご覧いただき、収集活動に弾みをつけたいと思います。

午後の企画は、講演2題と調査・研究の企画提案4題からなるシンポジウム「発想を拡げ、協力を進めよう」です。講演は、名古屋市立大学の上島通浩先生に子どもの環境と健康に関する全国規模の長期縦断疫学調査、獨協医科大学の木村真三先生に国内外の原発事故現地調査の経験から学校での放射線教育への展開についてお願いしました。ともに、専門分野の研究・実践として重要な知見の紹介だけでなく、私たちが発想を豊かにし、幅広い人々の協力を進めるうえで大いに役立つと考えます。調査・研究の企画・提案は、地方会の複数の部会に属する有志が協力して行なう調査・研究の企画提案募集に積極的に応えていただいたものです。内容は、セルフケアのための食事チェック票、新型コロナ対応における情報

源調査、職場における騒音曝露と内耳機能、新型コロナ対策も踏まえた熱中症予防で、現場のニーズに正面から向き合うものです。産業現場から研究室まで、問題意識を共有する有志がつながることにより、単独では得がたい成果が生まれ、現場に還元されることが期待されます。多くの皆様のご参加をお願いします。

最後に、今回の学会の講演集の表紙にご注目ください。これは企画運営委員会のメンバーの一人が、あるメーカーで働きだして3年目の女性デザイナーに、この学会の趣旨を話し、彼女の自由な発想で描かれた産業衛生のイメージです。お楽しみいただければと思います。

長文になりましたが、今回の地方会学会が、私たちが協力して産業衛生研究・実践を進める新たな一歩になることを強く願っています。

2020年度日本産業衛生学会東海地方会学会企画運営委員会

久永直見（委員長、CKD株式会社）

酒井 潔（名古屋市立大学）

榊原洋子（愛知教育大学）

2020年度 日本産業衛生学会 東海地方会学会 プログラム

日 時： 2020年11月14日(土) 9:00 入室 開始
開催方式： Zoom によるオンライン開催

テーマ：「発想を拡げ、協力して産業衛生研究・実践を進めよう」

9:30~12:00 一般演題 (A会場・B会場)

12:00~12:45 東海地方の産業衛生を振り返る写真展 (A会場)

12:45~13:00 休憩

13:00~13:30 総会 (A会場)

13:30~13:35 地方会長挨拶 齊藤政彦 (大同特殊鋼株式会社)

13:35~13:40 学会長挨拶 久永直見 (CKD株式会社)

13:45~17:30 シンポジウム：発想を拡げ、協力を進めよう (A会場)

座長 尾島俊之 (浜松医科大学)

榊原洋子 (愛知教育大学)

講演1. 疫学研究にみる女性労働と妊娠・出産

上島通浩 (名古屋市立大学)

講演2. 実践的放射線教育にみる児童の理解と行動 ~福島県二本松市の事例

木村真三 (獨協医科大学)

調査・研究の企画提案

1. セルフケアのための食事チェック票の開発と実践：NCDs 発症予防(一次予防)の推進

中村美詠子 (浜松医科大学)

2. コロナウイルス感染症対応：情報源調査

山本 誠 (ヤマハ株式会社)

3. 産業現場における騒音曝露と内耳機能の現状調査

大神信孝 (名古屋大学)

4. 新型コロナウイルス対策も踏まえた労働者の熱中症予防策の検討

成定明彦 (愛知医科大学)

17:30 閉会

9：30～12：00 一般演題 プログラム

A会場

一般演題1： 座長 渡井いずみ（浜松医科大学） 9：30～10：28

101. 精神科領域における状態把握のための、定呼吸（1回10秒）下での心拍変動測定を試み
9：30 端谷 毅（はしたにクリニック）

102. マインドフルネスを超える呼吸法（心拍変動バイオフィードバック）
9：42 端谷 毅（はしたにクリニック）

103. 職場における心理社会的安心・安全感：新しい職場ストレス研究の広がり
9：54 小林章雄（一般社団法人医学と社会・連携支援機構）

104. 健康相談記録を用いたメンタルヘルス休務者の休務要因についての検討
10：06 森田涼介（トヨタ自動車株式会社）

10：18 追加討論（101～104）

一般演題2：座長 上原正道（ブラザー工業株式会社） 10：28 - 11：00

105. 医療従事者におこったCOVID-19肺炎例への当院の対応
10：28 横山多佳子（旭労災病院）

106. 労働者の糖尿病緊急症（高血糖緊急症・低血糖）の検討
10：40 成定明彦（愛知医科大学）

10：52 追加討論（105～106）

一般演題3：座長 金 一成（トヨタ自動車株式会社） 11：00 - 11：46

107. 馬尿酸高値者多発の特定職場への対応（第1報）作業場と作業状況等の個人要因の探求
11：00 植野千鶴子（三菱重工業株式会社）

108. 馬尿酸高値者多発の特定職場への対応（第2報）コーヒー等の摂取による影響に関する検討
11：12 服部南平（三菱重工業株式会社）

109. 若年齢層男性勤労者の脂肪肝スクリーニング基準の検討
11：24 新島邦行（スズキ株式会社）

11：36 追加討論（107～109）

B会場

一般演題4：座長 梅津美香（岐阜県立看護大学） 9：30－10：28

201. セルフケアのための食事チェック票に関する文献的検討

9：30 中村美詠子（浜松医科大学）

202. がん項目二次検査受診率向上の取り組み

9：42 小島千奈（ブラザー工業株式会社）

203. 産業看護職におけるネットワークの現状と課題

9：54 望月友美子（三菱電機株式会社）

204. Pelvic Incidence の大きさを判別する簡便測定ツールの開発—産業保健に活かすテーラーメイド腰痛予防対策の確立に向けて—

10：06 山田翔太（名古屋市立大学）

10：18 追加討論（201～204）

一般演題5：座長 土屋眞知子（土屋眞知子コンサルタントオフィス） 10：28－11：40

205. 低周波騒音の過剰曝露によるマウスの平衡感覚障害の解析

10：28 小室佳那子（名古屋大学）

206. 脂質代謝異常が影響する乾皮症の解析

10：40 鄧 雨奇（名古屋大学）

207. 三価クロムに曝露した皮なめし工場労働者における腎障害マーカーの上昇について

10：52 土山智之（名古屋大学）

208. 実作業場における3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタンの気中濃度測定方法「ろ過捕集法—高速液体クロマトグラフ分析法」と「固体捕集—ガスクロマトグラフ分析法(GC-MS)」二法の結果比較

11：04 栗田朋人（株式会社東海分析化学研究所）

209. 有機リン系殺虫剤(OP)尿中代謝物網羅的分析法の開発

11：16 野正夏鈴（名古屋市立大学）

11：28 追加討論（205～209）

《参加者の皆様へ》

- 今回の地方会学会は、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、すべて Zoom によるオンラインで開催します。
- 参加費は無料です。事前の参加申し込みは不要です。
- 11月3日(火) 13~15時と11月10日(火) 18~20時を Zoom 接続テスト日とします。Zoom に不慣れな方のために「参加者向け Zoom 使い方マニュアル」を東海地方会ホームページに掲載しました。ご覧になり、接続テストをしてください。接続テスト日のミーティング ID とパスコードは、学会当日 A 会場のもと同じです。ミーティング ID とパスコードは、10月28日に全会員に通知しました。
- 印刷した講演集は、写真展資料(CD版)と合わせて、後日1000円で頒布いたします。下記の URL (支払方法もご案内してあります) にて申し込みを受け付け中です。早めにお申し込みください。
<https://forms.gle/HVoGh9UjmcfSGpJMA>
- 当学会では講演等の録画をしません。参加者も講演の録音と録画をご遠慮ください。
- 一般演題発表ではセッションの最後に「追加討論」の時間(8~12分)を設けています。
- 個々の発表に対する質問は、発表中および追加討論中にチャットで受け付けます。「質問あり」とご記入ください。

《一般演題の座長および発表者の方へ》

発表時間

- 発表5分前までに入室ください。
- 発表時間は12分(発表8分、質疑応答4分)です。時間厳守をお願いします。
- 座長が演題名と発表者の紹介をした時点を、発表時間の開始とします。
- 発表開始から7分で1鈴、8分で2鈴を鳴らします。
- 質疑応答開始から3分で1鈴、4分で2鈴を鳴らします。
- セッションの最後に「追加討論」の時間(8~12分)を設けています。発表者は、追加質問への回答ならびに発表に関する補足説明などを行うことができます。
- 発表時間の管理は座長のご判断をお願いします。

発表方法

- 動画の使用はご遠慮願います。
- 発表には Power Point をお使いください。
- 1コマ目に、「利益相反」関連情報を明記してください。
- ご自身の発表前に、Power Point ファイルを立ち上げておき、座長からの画面共有の指示の後に操作を始めてください。
- Power Point のページ送りは発表者自身で行ってください。
- 発表が終了しましたら、「発表終わります」などと明確に終了を告げてください。



発想を拡げ、協力を進めよう

講演

講演 1. 疫学研究にみる女性労働と妊娠・出産
上島通浩 (名古屋市立大学)

講演 2. 実践的放射線教育にみる児童の理解と行動
～福島県二本松市の事例
木村真三 (獨協医科大学)

調査・研究の企画提案

1. セルフケアのための食事チェック票の開発と実践：
NCDs 発症予防(一次予防)の推進
中村美詠子 (浜松医科大学)
2. コロナウイルス感染症対応：情報源調査
山本 誠 (ヤマハ株式会社)
3. 産業現場における騒音曝露と内耳機能の現状調査
大神信孝 (名古屋大学)
4. 新型コロナウイルス対策も踏まえた労働者の熱中症
予防策の検討
成定明彦 (愛知医科大学)

座長

尾島俊之 (浜松医科大学)

榊原洋子 (愛知教育大学)

シンポジウム「発想を拡げ、協力を進めよう」座長の言葉

尾島 俊之（浜松医科大学）

榊原 洋子（愛知教育大学）

今回の東海地方会学会は、「発想を拡げ、協力して産業衛生研究・実践を進めよう」をテーマとして掲げました。

本地方会学会における一般演題発表は18題です。その内容は、心拍変動、ストレス、メンタルヘルス、新型コロナウイルス感染症、食生活改善、糖尿病、脂肪肝、乾皮症、有機溶剤、殺虫剤、クロム、3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン、腰痛、低周波音、健診のがん項目二次検査、産業看護職のネットワークと多彩です。これは、とりもなおさず、東海地方会における産業衛生研究と実践の活発さの反映であろうと思います。いずれの発表も現実の課題の解決に向けたものであり、私たち、東海地方会員のそれぞれが抱える課題への取り組みにも役立てることができるでしょう。

ただ、その一方で、産業衛生分野の課題の多くは、社会のあり方、その中での働き方・働き手のあり方と関係しており、課題の解決には多次元かつ多様な要因への対応が必要であること、それには、今以上に発想を拡げることと職種や専門を超える協力が求められていることも私たちが感じていることではないでしょうか。今回のシンポジウムは、このような問題意識から企画されました。

シンポジウムの前半は、2題の講演です。講演1では、名古屋市立大学の上島通浩先生に、全国規模の長期縦断疫学調査である「子どもの環境と健康に関する全国調査」（エコチル調査）から明らかになってきた女性労働が妊娠・出産に与える影響について話していただきます。講演2では、獨協医科大学の木村真三先生に、チェルノブイリや福島原発事故の現地での調査から放射線教育の重要性を認識し、教師と協力して副読本を作り、小中学校教育に組み込み成果を挙げた実践を話していただきます。両先生の講演は、社会的な意義の大きな研究と実践であり、私たちが発想を拡げるうえでの多くのヒントを含むものと思います。

シンポジウムの後半は、本地方会学会に際して行なった地方会の複数の部会に属する有志が協力する調査・研究の企画提案の募集に応じていただいた4題の提案の紹介と討論です。提案者の先生方からは、提案の背景・意義・重要性、調査・研究の計画、共同研究者を募ることなどについて熱く語られるものと思いますので、闊達な議論をお願いします。

本シンポジウムが、私たち東海地方会会員が力を合わせて産業衛生研究・実践を進める契機の一つになることを期待しています。

疫学研究にみる女性労働と妊娠・出産

上島 通浩

(名古屋市立大学大学院医学研究科環境労働衛生学)

1. はじめに

女性労働者は労働基準法の女子保護規定により 1985 年まで時間外労働が強く制限されていたが、同年、男女雇用機会均等法の施行と同時に時間外・休日労働規制や深夜業規制の緩和が行われ、1997 年の労基法の改正により、これらの規制は原則として廃止された。こうした背景の下に女性の社会進出は大きく進んだが、一方で労働時間や夜勤交代制勤務が女性の健康に与える影響について注目が高まっている。本講演では、女性というジェンダーに特有な妊娠、出産に焦点を当て、労働時間と夜勤交替制勤務という労働負荷が妊娠経過・帰結や母体及び出生児の健康に与える影響について、これまでに報告されている国内外の知見を紹介する。

2. 国内外の疫学調査

近年、海外では、妊娠中の労働による妊娠帰結への影響に関して、システマティックレビュー、メタ解析、北欧の登録ベースの大規模前向きコホート研究といった、エビデンスレベルの高い研究報告がなされている。そのいくつかで、交替制勤務、長めの週労働時間、重量物の持ち上げ、立位持続時間と流産との有意な関連が指摘されているが、リスクの上昇の程度は比較的小さいとされている。

国内からの報告に目を向けると、演者が関わっている妊婦 10 万人を対象とする出生コホート研究における、妊娠中の週労働時間及び夜勤回数の組み合わせと妊娠経過・帰結との関連の検討 (Suzumori et al. Birth 47, 67-79, 2020) が最大規模のものであり、その結果を以下に述べる。

3. 環境省エコチル調査からの結果

環境省は 2011 年より、北海道から沖縄までの国内 15 拠点において 10 万組の母子を対象とする、「子どもの環境と健康に関する全国調査 (エコチル調査)」を実施している。この調査は、環境要因が子どもの健康に与える影響を明らかにすることを目的とする出生コホート研究である。特に化学物質への曝露や生活環境が、胎児期から小児期にわたる子どもの健康にどのような影響を与えているのかについて明らかにし、化学物質等の適切なリスク管理体制の構築につなげることを目的としている。一方、子どもの健康は母体の年齢、健康や心の状態、栄養、生活習慣、遺伝、社会経済要因その他、多様な要因の影響下にあるため、これらの要因についても十分な情報を得るような計画の下に調査が行われ、主目的の化学物質の影響以外にも、妊娠経過・帰結、生まれた子どもの成長・発達に影響を与える要因について、多くの解析が行われている。エコチル調査の参加者の募集 (リクルート) は 2011-14 年にあらかじめ設定した調査地区で行われ、総出生数の約 45% (2013 年) をカバーし、地域代表性をほぼ確保している。生まれた子どもは今年度、6~9 歳に達する。

さて、解析対象となった 99,744 人の中で仕事内容の質問に回答した者のうち、妊娠中後期に週あたり 1 時間以上働く女性は全体の 52.8% (50,560 人) であった。妊娠に気づいた時点で就いていた主な仕事は、事務従事者 (16.9%)、看護師 (10.6%)、接客・給仕 (8.6%) であった。代表的な解析結果を以下に述べる。夜勤ありの労働では労働時間とともに切迫流産診断のリスクが上昇し、妊娠前期において夜勤が月 7 回以上かつ 1 週間の労働が 46 時間以上の妊婦では、非就労者を参照カ

テゴリーとした時の切迫流産診断の調整後オッズ比(OR)は最大で 1.47 (95%CI:1.26 - 1.73)、切迫早産はOR 1.63 (1.42-1.86)であった。しかし、実際の早産は、夜勤が月 1-6 回かつ 1 週間の労働が 1-35 時間の群でのみ有意に多かった (OR 1.40 (1.11 - 1.76))。同様の傾向は妊娠中後期の労働においても見られた。そして、夜勤が月 1-5 回かつ週労働時間が 1-35 時間の群での早産の OR は 2.99 (2.48-3.60)で、この群では帝王切開も多かった (OR1.42 (1.17-1.72))。また、妊娠中後期に夜勤が月 1-5 回かつ週 36 時間以上働いている人で、妊娠高血圧症候群 (軽症) が有意に多く、週労働時間が 46 時間以上の妊婦ではOR2.02 (1.39 - 2.93)であった。

児の体格への影響については、妊娠前期において夜勤が月 1-6 回かつ週労働時間が 46 時間以上の妊婦でのみ、胎児発育不全(SGA)が多く見られた (OR1.32, 1.10-1.59) が、低出生体重児 (2,500g 未満) の増加は見られなかった。胎児機能不全の増加は全ての群で見られなかった。

本研究では、夜勤回数が多く、労働時間が長い群では切迫流産以外のリスクの上昇が認められなかったが、参加者の募集は第 1 三半期の後半に行われたため、早期流産を解析できないという研究の限界がある。また、妊娠前期に就業していなかった者のうち 17%は妊娠に気づいた後に離職しており、妊娠前期と中後期の間には就労者の 14%が離職している。結果の解釈においては、健康労働者効果や職業に関連したその他の未測定の交絡要因の影響の可能性を考慮する必要がある。また、早産および帝王切開の増加は夜勤が月 1-5, 6 回かつ週労働時間が 1-35 時間の群でのみ見られ、この群は夜勤のあるパートタイム職が多いと考えられるため、こうした職業での健康管理の状況は調査する必要があると考えられた。

4. おわりに

労働には社会参加やキャリア形成、そして生き甲斐等のポジティブな側面があり、働き方の中にもどのようなリスクがどの程度あるのか、社会として正しく理解し、リスクとどう向き合うのかが問われている。労働基準法では、妊産婦が時間外労働や深夜帯勤務の免除を請求した場合には、使用者は請求に従わなくてはならないことが規定されている。この規定には医学的な合理性のあることが改めて確認されたが、妊娠中の法定労働時間が週 40 時間のままで良いかは検討されて良いかもしれない。一方、一部の妊娠帰結を除けば、リスクの増加は個人によっては受容しうる程度の大きさであるともいえ、労働者がリスクの受容の有無について主体的に選択できるようにすることとともに、リスクに対応する労働衛生管理が適切に行われるような職場・社会をつくることが望まれる。

なお、本講演で示す見解は演者自らのものであり、環境省、厚生労働省を含むいずれの機関のものや演者の公的な役職としてのものではないことを、最後に付記する。

かみじま みちひろ

上島 通浩

現職：名古屋市立大学大学院医学研究科 環境労働衛生学分野 教授

〈略歴〉

1991年 東北大学医学部医学科卒業
1995年 名古屋大学大学院医学研究科（社会医学系衛生学専攻）満了
1995年 名古屋大学医学部衛生学講座助手
1997年 4月～1999年 4月 米国カリフォルニア大学バークレー校客員研究員
1998年 名古屋大学大学院医学研究科講師（社会生命科学講座環境労働衛生学）
2004年 名古屋大学大学院医学系研究科助教授（2007年 准教授に職名変更）
2009年 現職

〈専門医等〉

日本産業衛生学会指導医
社会医学系専門医協会指導医
労働衛生コンサルタント 他

〈社会における活動〉

日本産業衛生学会 全国理事・代議員・許容濃度委員会委員 他
日本衛生学会 評議員
東海公衆衛生学会 評議員
環境省 子どもの健康と環境に関する全国調査運営委員長（研究代表者）
環境省 中央環境審議会専門委員
愛知県 環境影響評価審査会委員
名古屋市 食の安全・安心推進会議会長
他

実践的放射線教育にみる児童の理解と行動

～福島県二本松市の事例～

木村 真三

(獨協医科大学医学部国際疫学研究室)

1. はじめに

福島県二本松市教育委員会では、演者達が中心になり、小中学校の様々な教科の先生方と小中学校の放射線学習の副読本を作成し、2015年3月には全ての児童、生徒に対して配布した。通常、このような副読本は専門家が中心となり作成するが、現場の教師達の目線で、何をどう伝えて行けば良いか、教師や父兄などが読んでも理解できることを目的として企画した。

放射線教育の時間は、年間を通じ放射線の授業は2回しかないため、各学年2つのテーマを用意し、小学生では6年間で一通りのことが学べるようにしてある。また、県外に自主避難されていたような子ども達に対しては、途中からでも学べるように小中学校共通の「放射線の基本」というページを作り、その項を読めば、すぐに対応できるように作成した。

2. リスクコミュニケーションの弊害

二本松市は、避難指示が出なかった地域の中では放射線量が高いとされており、新聞報道などで掲載されている空間線量率と市が作成している放射能汚染地図とは大きな開きがある(図1)。



図1. 福島県二本松市における放射能汚染地図の変遷

演者は現在、二本松市の小中学校で年間80回程度の放射線出前授業を行なっている。市内の小中学校は全部で16校あり、今回、取り上げるテーマは、市内にある小学校で実際にあった事例をもとに考えていきたい。

2016年、いつものように子ども達に「放射線は怖いか、怖くないか」という質問を授業開始時に行なったところ、市内のある小学校4年生24人のうち「怖くない」と答えた子どもが20人、「怖い」と答えたのが4人という回答であった。

通常、ほとんどの子ども達は「放射線が怖い」もしくは「わからない」という答えが返ってくる。ところが、この小学校の4学年は「放射線は怖くない」と本気で思っていることが判った。

それは、福島県と環境省が運営する除染プラザの放射線リスクコミュニケーションとして医療におけるレントゲンの重要性や自然界に存在する天然放射性核種によるバックグラウンドでの放射線について学んだ結果、子どもたちは放射線に対する危機感がなくなったというものだった。

子どもたちは、二本松市の汚染状況、医療に置ける放射線のリスクとベネフィットの概念は学ん

だものの、今回の原発事故による放射能汚染にはリスクはあるが、ベネフィットがない事については教えられていなかった。そこで、原発事故によるリスクは何かという問いかけを子供達にしたところ、「俺たちから自由を奪った」「友達や家族と離れ離れになった」という言葉が出た。ようやく当たり前のリスク管理が出来るレベルに戻す事が出来た。

3. 子供が学び家族に教える

他県ではあまり見る機会はないが、福島県では小学校や公園など至る所に空間の放射線量を測定するモニタリングポストが設置してある。ある時、小学校で出前授業をしていると、5年生の女の子が「先生、去年と今年のモニタリングポストの数値が変わりません」との質問があった。事実、チェルノブイリでも同様のことが起きている。

これは、植物の生体濃縮と物質循環が原因である。植物は茎や根にある生長点という大きく成長する部分に養分が行き渡る。植物の三大栄養素であるチッ素、リン酸、カリウムのうち、カリウムはセシウムと性質がよく似ている。したがって植物にはカリウムとセシウムの見分けがつかないため、根から吸収されたセシウムは葉っぱに集まり、秋になると落ち葉となって地面に溜まる。そのため、その栄養分を根っこから吸い上げて地面に溜まるという循環が起これ、常に放射性セシウムを地表面に溜めていくという現象が起きるのである。

では、いつまで放射線に気をつけなければならないか、その答えは私たちが生きている間ずっと。現在、私たちが気をつけなければならないのはセシウム134と137である。セシウム134は半減期が2年と10年近く経つと1/32近くに減少している。しかし、セシウム137は物理学的半減期だけでも30年かかるが、山や植物が密集しているところではもっと長い半減期が存在することになる。自然界では放射線量は長い年月をかけながら減っていくことになる。決して事故から9年で原発事故が収束した訳ではない。「今後も気をつけねばならない」、「死ぬまで気をつけなくてはならない状況」、そうした時代が来たということを理解せねばならない。

理解力のある学年では4年生から始め、中学校でも行い、その際、宿題として今日私のお話したことを家族全員に話をすることを指示する。

結果として、働き世代の両親の検診率は顕著に変化しないが、祖父母世代と小学生の検診率は上昇した。また、福島県内の市町村では年々被ばくに関する意識レベルが低下しているが、二本松市の内部被ばく検査の検診率と外部被ばくの検診率は県内トップクラスを維持している。大人たちには専門家の話より、子供や孫に教えられる方がより効果的であることが分かった。



図2. 小学校版放射線副読本



図3. 中学校版放射線副読本

きむら しんぞう

木村 真三

1967年愛媛県生まれ。放射線衛生学者。

1988年東京理科大学山口短期大学材料工学科卒業、1992年九州工業大学工学部2部材料工学科卒、1995年北陸先端科学技術大学院大学材料科学研究科博士前期課程修了。

2000年北海道大学よりパーキンソン病発現機序の研究により博士号(地球環境科学)取得。

科学技術庁放射線医学総合研究所、厚生労働省令所管の独立行政法人労働安全衛生総合研究所を経て、2011年8月より獨協医科大学准教授。

1999年9月に起きた東海村臨界事故で、放射線衛生学者として初めて施設内での調査を行う。

2000年よりチェルノブイリ原発事故後影響研究に着手し、これまで50回以上ウクライナを訪れ調査を継続中。

2013年にはジトーミル国立農業生態学大学より名誉教授、2017年にはウクライナ国立公衆衛生学研究所より名誉博士号授与される。

2011年から福島県二本松市放射線専門家チーム代表。

2017年より、新潟県による新潟県原子力発電所事故による健康と生活への影響に関する検証委員会(健康分科会委員)。

一般演題

1～18

座長

A 会場

- 渡井いずみ (浜松医科大学医学部看護学科地域看護学)
上原正道 (ブラザー工業株式会社 健康管理センター)
金 一成 (トヨタ自動車株式会社 安全健康推進部)

B 会場

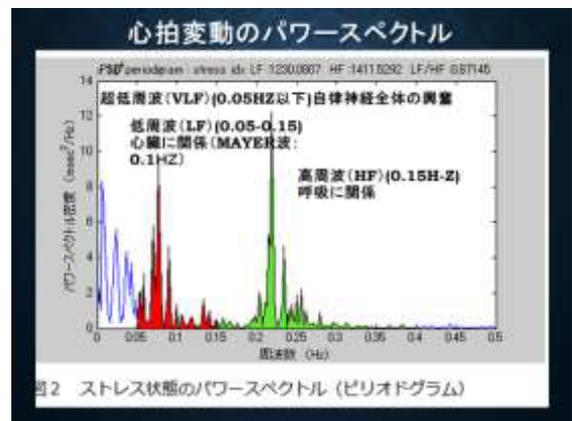
- 梅津美香 (岐阜県立看護大学 成熟期看護学領域)
土屋眞知子 (土屋眞知子コンサルタントオフィス)

精神科領域における状態把握のための、定呼吸（1回10秒）下での心拍変動測定を試み

端谷 毅
(はしたにクリニック)

1. はじめ

現在、精神科領域では心の状態を客観的に観察できる手法は存在せず、面接での患者の話でしか状態を把握できず客観的な判断はできません。専門家ですらそのような状況なので、会社など職場では、まったく客観的に評価する方法はありません。しかしながら近年心拍変動を利用してストレス状態を測定する機械が登場してストレスを測定できるとされております。一般的に、ストレス測定法では、心拍変動を周波数分析して現れる3つのピークを、VLF (0.05Hz以下)、LF (0.05-0.15 Hz)、HF (0.15-0.5 Hz) と定義している。HFは副交感神経活動、LF/HFは交感神経活動の指標になるとされており、HFやLFの値を基にLF/HFなどをストレス指標としています。(国際基準)しかし演者は5年前より、心拍変動を測定するエムウェーブを購入し3000名近くの患者の定呼吸(1回10秒)での心拍変動を測定しました。それにより、患者の状態と非常に相関する画像が得られることが分かったため、その方法と理論を紹介する。

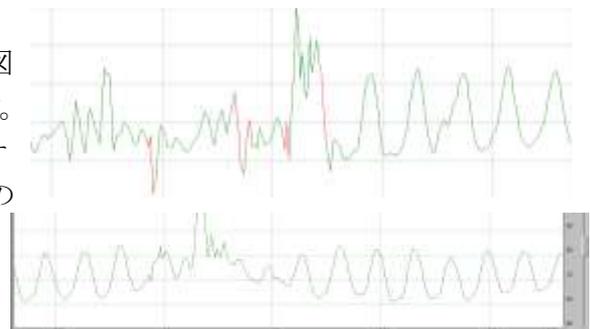


2. 方法

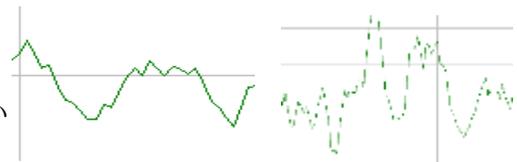
患者に心拍変動を測定するためのセンサーを取り付け、emwaveで測定。図は最初に自然に自分のペースで呼吸してもらい、その時の心拍変動を記録して、その後5秒吸って、5秒吐くのリズムで呼吸してもらった状態の心拍変動を記録した。

3. 結果

全ての健康な人は、普通呼吸(12~15回/分)では、図の左側のように安定しないギザギザの波形を示します。しかし定呼吸(6回/分)では右側のようにきれいなサインカーブの波形を描くようになります。下の図は別の人に定呼吸を指示し、その後状態を質問することで定呼吸を妨害し、その後また定呼吸を指示した心拍変動です。



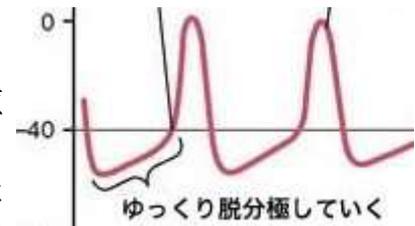
さらに下の図は患者の2割にみられる、波形が乱れ続ける患者さんの心拍変動です。振幅が小さく、細かい振動を示す場合と、非常に乱れて上下し、時にはその反応についていけず、赤で短絡したことを示す画像が見える人がいます。きれいなサインカーブを描くことが出来ません。しかしこの乱れも約10分間程度の定呼吸でかなり改善しますが、また多くの患者さんでこの定呼吸状態の心拍変動を観察すると、身体症状



や、精神疾患の状態と非常に敏感に反応することが分かりました。

4. 考察

心臓の心拍数は交感神経と副交感神経の両自律神経に支配されています。また心拍数は心臓の洞房結節の自動能を持つ心筋細胞の歩調取り電位（ペースメーカー・ポテンシャル：PP）の傾きによります。交感神経は伝達速度が遅いソルアドレナリンで歩調取り電位の傾きを上げることで脈を速くします。副交感神経は伝達速度が速いアセチルコリンが脈を遅くします。この二つの伝



達速度の頻度の違いがそれぞれ心拍を微妙に変化させます。つまり心臓は心拍数60の時、すべて1秒毎に動いてはいません。1.1秒だったり、0.9秒だったりしているのです。その1回毎の時間から心拍数を計測したのが心拍変動なのです。血圧計などに示される心拍数は必ず数回分を平均して表示してあるのです。あまり細かいのは意味がないのです。しかし1回6,7秒以上の長さで呼吸すると、交感神経のノルアドレナリンの伝達が追い付かなくなり、伝導されないためきれいなサインカーブを描くと言われています（演者は両方を均一にする力が働いていると感じています。）。

今回定呼吸は1回10秒で設定しております。また名古屋市立大学の心拍変動研究の第1人者である早野教授は、自律神経の役割の説明に、交感神経は車のアクセルであり、副交感神経は車のブレーキと例えて自律神経の働きを説明されています。その説明を引用させていただくと、正常な人は体をアクセルだけでスーッと動かしているのかもしれませんが。しかし病気になるような人はブレーキをかけながらアクセルを踏んで、ゴーと体を運転しているのかもしれませんが。そしてそのブレーキが強すぎるときは、心拍変動の定呼吸時にきれいなサインカーブが書けなくなっているのかもしれませんが。

今回定呼吸は1回10秒で行っております、実はこの10秒は心拍変動の研究者の方々から見ると、やっではない行為だったのです。最初の図からわかるようにLFはMayer波（誰にでもある血圧の自然周期振動、0.1Hz（10秒毎））を含む交感神経の活動を反映し、HFは呼吸に深く関して副交感神経の活動を反映すると定義しており、その定義からLF/HFなどをストレス度の指標に使っているのです。そのため呼吸数を1回10秒ですることは、HFをLFに一致させることになるのです。自然の呼吸数（12~15回/分）で測定したときのLF/HFがストレス度のため、強制的に1にすることはストレス測定にならないのです。しかしそのLFとHFを一致させてからこそ、その状態での心拍変動の実際の画像は非常に体の自律神経の状態を敏感に表現していると思います。

5. まとめ

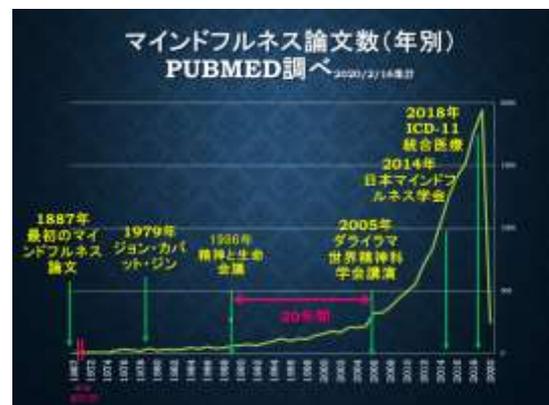
心拍変動を定呼吸状態で測定すると、すべての人の健康状態が客観的に観察することが出来る可能性があり、日常の会社の保健室などでの活用が期待できる。

マインドフルネスを超える呼吸法（心拍変動バイオフィードバック）

端谷 毅
（はしたにクリニック）

1. はじめに

今日マインドフルネス（MF）が盛んにマスコミなどで紹介されている。MFに関する論文は1887年に最初の論文が出されています。そして1979年にジョン・カバット・ジンは慢性疼痛患者のためにマサチューセッツ大学にマインドフルネスセンター創設しマインドフルネスストレス低減法（MBSR）を始めました。さらに1986年からダライラマと神経科学者フランシスコ・バレーラが「精神と生命会議」を始め、20年間にわたり1万時間以上修業したチベット仏教者の脳科学的な研究を続けました。そしてその結果を、2005年ダライラマがアメリカ精神神経学会で特別講演をして、瞑想の効果を科学的に報告したのです。その後MFの研究は世界的に行われ、現在までに約1万8千本近くの論文出されており、2019年でも1年間で約2000本近くの論文が出されています（2020/2/16 pubmed調べ）。その効果には、単に統合失調症やうつ病、双極性感情障害などの精神疾患に留まらず、すべての身体疾患や、様々な教育方法などにも及んでいます。特記されるのはMFでテロメアが長くなることも報告されています。それを裏付けるかのように、東洋の禅の研究の中に平安時代から江戸時代の高僧67名の平均寿命が75.7歳であったことが報告されています。有名な一休さんは平均寿命が33歳であったとされる室町時代で87歳で亡くなったことは有名です。さらに瞑想を1日15分間2ヶ月間すると免疫力を強め急性呼吸器感染症（いわゆる、風邪、インフルエンザ、インフルエンザ様疾患）の発生率、持続期間、重症度が、何もしなかった人たちに比べ、33%、43%、60%減らすことが出来ると報告されており、今回世界を脅かしているコロナウイルスにも効果があることが想像されます。



このようなMFで使われる瞑想や禅での座禅に共通する因子として、演者は一定の呼吸と考えており、最も効果がある方法が心拍変動バイオフィードバック（HRABF）と考えています。

2. 方法

自分の心拍数を観察させながら、1回10秒の定呼吸をさせ、それに真剣に集中して、きれいなサインカーブを描くようにHRABFをさせる。

3. 結果

図は呼吸数を変えた時の心拍変動の様子である。普通呼吸（12～15回/分）では、図の左側のように安定しないギザギザの波形を示します。しかし定呼吸（6回/分）では



禅師	時代	人数	平均寿命
中国人禅師	隋・唐	74名	73.9歳
日本人禅師	平安～江戸	67名	75.7歳
日本人禅師	明治～現代	27名	85.8歳

右側のようにきれいなサインカーブの波形を描くようになります。

4. 考察

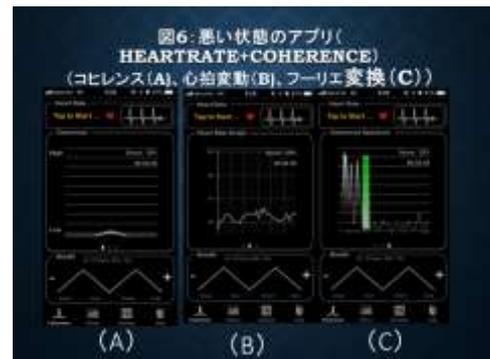
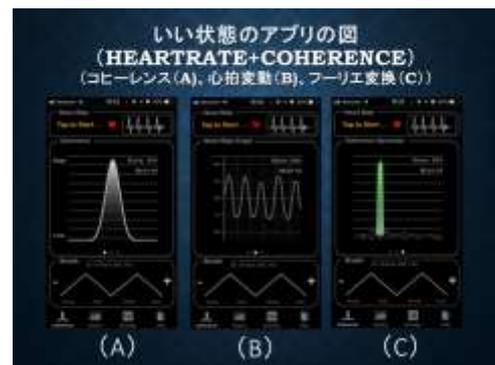
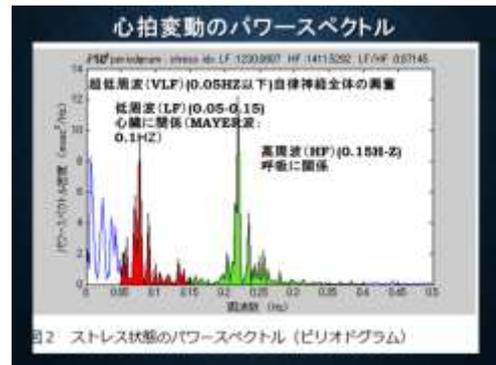
一般的に心拍変動の研究では、心拍変動を周波数分析して現れる3つのピークを、VLF (0.05Hz以下)、LF (0.05-0.15 Hz)、HF (0.15-0.5 Hz) と定義しています。HFは副交感神経活動、LF/HFは交感神経活動の指標になるとされており、HFやLFの値を基にLF/HFなどをストレス指標としています(国際基準)。しかしこのLFの中には血圧の自然リズムであるMayer波(約0.1Hz:10秒毎)が含まれており、全ての人に存在する。(cf:0.1Hzはデフォルトモードネットワークの周波数でもある。)そのため10秒ごとの呼吸はHFをLFに重ねる行為である。

中の図はheartrate+coherenceProというHRABFを練習するための有料アプリでの練習データである。Bのように心拍変動をきれいなサインカーブになるように呼吸すると、Cのフーリエ解析の画面で0.1Hzにのみ山が表れており、Aでのコヒーレンス値が100となっている。一方下の図ではBできれいなサインカーブが書けない場合はCで自律神経が興奮しているVLFに大きな波が観察され、HFにも波が認められ、Aでのコヒーレンスがほぼ0となっている。

これらの呼吸の影響には生物の発生が大きくかかわっていると考えられる。歴史的に45億年前に地球が発生し、35億年前に単細胞生物が発生し呼吸が始まりました。25億年かかった10億年前に多細胞になり口腸動物が誕生し、副交感神経が発生した。さらに5億5千年前のカンブリア紀に魚など脊椎動物が発生し心臓を含めた循環器が発生して交感神経もそろったと考えられます。ここで脳も出来上がり始めました。2億5千年前のペルム紀に地球は最後の大噴火を起こし95%の生物が滅びた時に身(母乳)を削って子供を育てる哺乳類が誕生しました。300万年前に猿人が発生し、30万年前にネアンデルター人が誕生しましたが、彼らは言葉を話すFoxP2が人間と1塩基違うため話せなかったと考えられています。5万年前に誕生した人類の祖先は自由に言葉を話せることから、単語を作り、紙に記録し、どんどん進化したと思われます。以上の歴史の流れからも、人間の免疫も含めたすべての能力は呼吸の後に追加された物であり、全てが呼吸に制御されることは当然と考えられます。さらに呼吸だけを意識することは、前頭葉で決め、延髄に指令し、頭頂葉の運動野を通じて効果器の肺に命令されます。指令のための一定の電流は磁場と力を発生し、脳内にブランコを押すような一定の振動を起こします。その振動がオキシトシンを分泌しより効果を上げていると思われます。ブランコで例えると、ブランコは雑念があるような、電流の乱れがあると揺れません。さらに一定時間のきれいな刺激が必要です。以上の事から一定周期の真剣な呼吸である瞑想や座禅が様々な効果をもたらすと考えられます。その中でもMayer波やデフォルトモードネットワークの周波数である0.1Hz、1回10秒の呼吸が最も効果がある方法と考えています。

5. まとめ

HRABFは様々な精神疾患だけでなく、全ての身体の疾患の治療や予防に効果がある可能性を持つ。



職場における心理社会的安心・安全感：新しい職場ストレス研究の広がり

小林章雄

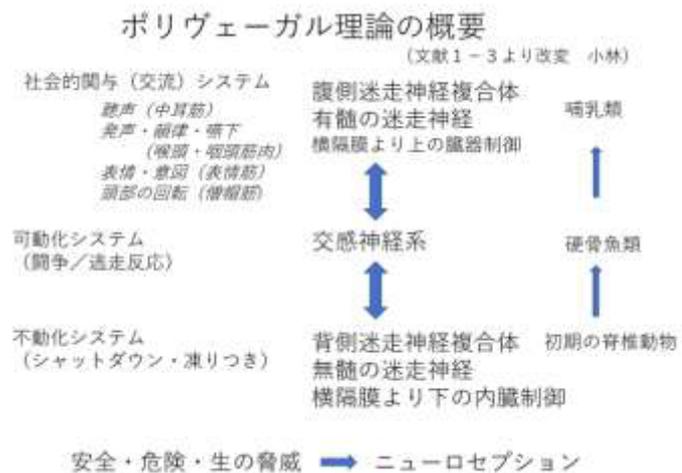
(一般社団法人医学と社会・連携支援機構 伏見・長東伝クリニック)

1. はじめに

「安全」は、職場で取り組まれてきた最も重要な事項の一つであるが、職場のストレス・メンタルヘルス対策においても、「安全・安心」が重要なキー・コンセプトであることが、近年の神経生理学、脳科学、産業心理学など、関連領域の学術的進展により明らかになってきた。本報では、これら「安全・安心」にかかわる知見から、新しい職場ストレス研究の広がりの可能性を探った。

2. ポリヴェーガル (polyvagal) 理論、トラウマ研究、社会脳研究の進展と過労死・ハラスメントを含む職場メンタルヘルスへのアプローチ

新生児において、なぜ心拍変動のない個体にのみ致命的な徐脈や突然死が生じるのかを研究していた Porges は、初期の脊椎動物から硬骨魚類を経て哺乳類に至る迷走神経系の進化について研究を進める中で、哺乳類には、構造および機能面から全く異なる2つの迷走神経系が存在し、これらが交感神経系と相まって、社会的関与 (交流) や闘争/逃走反応、シャットダウン・凍りつきなどを通して、安全・危険・生への脅威などの事態に対処しているとするポリヴェーガル (polyvagal) 理論を公表した (文献1-3)。ここでいう2つの迷走神経とはすなわち、第1は初期の脊椎動物にも既にみられるもので、有髄化されていない無髄の迷走神経経路で、横隔膜より下の内臓の迷走神経制御を行っているもの、第2は哺乳類以降に出現した新しい有髄の迷走神経経路で、心臓を含む横隔膜より上の臓器の迷走神経制御を行っているものである (図)。また、この理論のもう一つの重要な点は、Porges が「ニューロセプション」と名づけた、環境のリスクについての神経系による評価である。その「安全」「危険」「生の脅威」の検知は、意識に上らないレベルで何らかの



「合図」等をきっかけとして行われ、2つの迷走神経系と交感神経の相互関係のダイナミックな変化を引き起こすとするものである。ポリヴェーガル (polyvagal) 理論はその後、特に戦争や児童虐待、悲惨な災害、事故、犯罪の被害者など、まさに生の脅威にさらされた人々の抱える困難や PTSD などの病態の理解と治療の領域においてかなり広く受け入れられるに至っている (文献4)。また、「安全」「危険」「生の脅威」の検知とそれへの応答としての心身の健康の阻害と回復について、大脳皮質からのトップダウンアプローチと身体感覚・内受容感覚を基盤とするボトムアップアプローチの両者を取り入れていくことの意義についてマインドフルネスの脳科学・精神医学からの研究においても確認されている (文献5)。翻って、職場の課題に注目すれば、器質的異常のない若い労働者が長時間労働によって突然死に至ってしまうのはなぜか？ ハラスメントによるメン

タルヘルス不調が長引くのはなぜか？ その職場復帰はどうしたらよいのか？異動や配置転換等をきっかけとして休業に至ってしまうのはなぜか？など、いまひとつ釈然としなかった諸問題について、一歩、理解が進むのではないか？ 実践的にも意義のある新しい職場ストレス研究の領域がひらかれているのではないか？

3. Cause of cause としての Psychosocial Safety Climate (PSC) 研究の進展と職場環境改善・健康経営へのアプローチ

職場ストレスのモデルとして、仕事の要求度-コントロール-サポートモデル (J-DCS) が最も優勢であり、ストレスチェック制度の基本的枠組みとしても用いられ、職場・環境改善の基盤ともなっている。近年 Dollard らは、このモデルを踏まえつつ、職場あるいは作業レベルでのストレス要因に加えてハラスメントやいじめ等の発生のさらに背景要因として、会社全体の Psychosocial Safety Climate (心理社会的安全風土) が重要であるとの視点から検討を行い、多くの知見が集積されている (文献6)。この「職場の安全度」を測定するためのツールとして、信頼性・妥当性のある質問票を開発・検討し、当初の4項目・26問 (PSC-26) から PSC-12 を経て、4項目・4質問 (PSC-4) に至っている。表に示す質問項目の内容にみるように、経営層及び会社のあり方についても問う内容となっている。職場の課題としてみれば、ストレスチェックの回答率が悪いのはなぜだろうか？ 職場環境改善が進まないのは、そのやり方が悪いだけなのだろうか？健康も生産性 (経営) もという考え方は、本当に従業員に共有・実感されているのだろうか？など、より大きな枠組みの中で職場のメンタルヘルス・ストレス対策を展開する端緒にあるのではないか？「安全・安心」にかかわる Psychosocial Safety Climate 研究は、新しい職場ストレス研究の領域として取り組まれる意義は深いのではないか？

PSC-4 質問項目・内容

(文献6 Michael Ertelらによるドイツ語バージョン)

Item 1	< Management support and commitment > Senior management participates in stress prevention in the organisation.
Item 2	< Management priority > Senior management clearly considers employee psychological health to be as important as organisational performance.
Item 3	< Organisational communication > There is good communication among employees about the issue of psychological health in our organization
Item 4	< Organisational involvement and participation > In our organisation, the prevention of stress is a joint responsibility which involves the cooperation of the whole organisation.

5-point Likert scale: 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree)

4. 参考文献

- 1) Stephen W. Porges; The polyvagal theory: phylogenetic substrates of a social nervous system. International Journal of Psychophysiology 42: 123-146, 2001
- 2) ステファン・W・ポージェス; ポリヴェーガル理論入門 心身に変革をおこす「安全」と「絆」 春秋社 2018
- 3) 津田真人; 「ポリヴェーガル理論」を読む からだ・こころ・社会. 星和書店 2019
- 4) ベッセル・ヴァン・デア・コーク; 身体はトラウマを記憶する脳・心・体のつながりと回復のための手法 柴田裕之訳 杉山登志郎解説 紀伊國屋書店 2016
- 5) マインドフルネス精神医学 マインドフルネスに生きるメソッド、監訳 貝谷久宣 新興医学出版社 2019
- 6) Maureen F. Dollard; Christian Dormann; Mohd Awang Idris. Psychosocial Safety Climate: A New Work Stress Theory, Springer International Publishing. 2019

健康相談記録を用いたメンタルヘルス休務者の休務要因についての検討

森田涼介¹、金一成²

(1、2 トヨタ自動車株式会社 安全健康推進部)

1. はじめに

昨今の厳しい経済情勢の中において、企業における業務や日々の生活での強いストレス等で体調を崩してしまう労働者は多い。ストレスを感じる労働者は約6割に上るといわれ、またメンタルヘルス上の理由により連続1カ月以上休業し、または退職した労働者がいる事業場は7.6%となっている。一度復職することができたとしても、短い期間の就業を経て再度体調を崩し、再休務となる労働者も散見される。

我々産業保健職スタッフは、本人や職場からの要望、または長時間勤務者面談等で不調となるリスクのある人を拾い上げ、面談を実施することでリスクについてのアセスメントを日々行っている。しかし、睡眠時間や食欲の有無といった症状や業務の負荷といった定型的な項目を聴取していくことが多いが、実際は事業所や面談者毎に基準が異なり、面談者の総合的な判断でアセスメントが行われていることが多い。

本研究の目的は、健康相談記録の記載内容を分析し、休務・再休務に至る人の傾向をつかみ、今後の面談時の助けとなりうる要素に関して検討することである。

2. 方法

i. 対象

2012年7月1日～2020年8月31日に休務となった、某自動車製造業会社の本社地区所属事務職および技術系労働者を対象とした。

初回休務からの復帰後2年間以上再発を認めない労働者を非再発者とし、期間内に複数回休務となった労働者を再発者として、非再発者と再発者に分類し分析を行った。

休務疾患として、抑うつ状態、適応障害、双極性障害に準ずると診断されたものを対象とした。

30日連続の休務をもって1回の休務と定義した。

休務中退職者および現休務者は除外した。

ii. 調査方法

健康相談記録から①休務前面談における本人による休務理由に関する発言、②休務前後の面談における他者による休務理由に関する発言、③復職前後の面談における本人による休務理由に関する発言を抜粋し、テキストマイニングを行って休務に関連する名詞、動詞、形容詞を抽出し、それらの関連性について検討を行った。テキストマイニングにはKH Coder3を用いた。

iii. 調査に際しての倫理的留意

調査実施に際しては、当該施設の面談記録を使用し、対象者のプライバシー保護に留意した。

iv. 分析方法

休務に関連する名詞、動詞、形容詞に関して共起分析、クラスター分析を行った。また、復職時の振り返り内容について職業性ストレスモデルを参考に評価し、再休務に至るまでの傾向について検討を行った。

3. 結果

テキストマイニングによる共起分析およびクラスター分析では、本人が休職開始時に考えられた要因について、上司や同僚に相談できないという発言が散見された。一方、他者からは個人要因・特性についての発言がみられ、両者に差異がみられた。

また、再発者については、復職時における休務に至った要因についての振り返りが不十分な症例が多

医療従事者におこった COVID-19 肺炎例への当院の対応

横山多佳子¹、加藤宗博¹、山本愛子²、西綾子²、瀧谷樹美²、小栗梓¹、
伊藤圭馬¹、鈴木悠斗¹、市川匡³、宇佐美郁治¹、

(1 旭労災病院 呼吸器内科、2 旭労災病院 看護部、3 旭労災病院 腎臓内科)

1. はじめに

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) は、2019 年 12 月に中国武漢で報告され、その後世界規模で感染が拡大している。今回我々は、当院で COVID-19 肺炎の患者と接触していた医療従事者の症例を経験したので報告する。

2. 症例

【2020 年 3 月：病院内の状況】当院では、一般病棟にある陰圧個室 2 床を COVID-19 陽性患者受け入れ用病床として準備し、2020 年 2 月より、個人防護具 (PPE: Personal Protective Equipment) 等の確保や着脱の練習などを開始していた。3 月上旬深夜に、行政からの患者受け入れ要請があった。同患者は、入院後 5 日目に呼吸状態の悪化がありハイフローネイザルカニューラ (HFNC) を装着され重症となり、入院後 10 日目に永眠されていた。患者が入院した当初は、入院中の対応について詳細が決定しておらず、早急に運用手順などを検討した。一般患者も入院している病棟のためゾーニングを決め、PPE の着脱手順の再確認や徹底をおこなっていた。

【症例】40 歳代、女性

【職業】看護師

【主訴】発熱、咳嗽、呼吸困難

【現病歴】2020 年 3 月 X 日、3 月 X+3 日と HFNC を装着された重症 COVID-19 肺炎患者の対応をした。3 月 X+8 日夕方より上記主訴を認め、3 月 X+9 日当院を受診した。胸部 X 線写真 (図 1) 胸部単純 CT 画像 (図 2) にて左下葉にすりガラス影を認め入院となった。RT-PCR 検査の結果、SARS-CoV-2 陽性であり COVID-19 肺炎と診断した。

【臨床経過】入院同日よりファビピラビル、シクレソニドの投与を開始した。入院時のマイコプラズマ抗原検査が陽性であったため、レボフロキサシンの投与も開始した。画像所見は入院 2 日目で左下葉のすりガラス陰影は増強したが自覚症状は改善し、入院 3 日目には解熱し、その後も発熱や酸素化の悪化を認めることなく経過した。入院 9 日目、10 日目に施行した RT-PCR 検査の結果が陰性であり、同日退院となった。

【病院の対応】院内感染の対応として入院日に保健所とも連携をとり、①濃厚接触者にあたる者の把握し対象者の健康管理の徹底、②当該職員の勤務する病棟の患者については全員 PCR 検査を実施、③当院職員の濃厚接触者について、PCR 検査を実施したうえで自宅待機による経過観察を行う、などの対応をおこなった。院内コロナウイルス対策会議を連日行い、院内感染予防策の強化やゾーニングの確認、環境整備など感染予防策をまずおこなった

後日、産業医が病棟看護師に個別に面談を施行し、病棟での振り返りのミーティングなどをおこなった。感染対策では、実際の手順が確定されていなかった点、PPE 着用時のコミュニケーション方法など準備が不足していた点、PPE の装備や数の不足が現場の不安となっていた。スタッフ家族や本人への風評被害があった点もあげられた。また、患者が個室隔離されていることにより患者家

族が患者本人への関わりが十分にもてず、看護師の職務から、患者や患者家族に対して十分に看護できたかについてのジレンマを感じていた点があげられた。また、同僚のスタッフなどを気遣う気持ちや、感染対策や今後の看護に向けて発案など前向きな姿勢もみられた。その後、院内コロナウイルス会議で議論し病院内で共有し、院内感染対策として手順やゾーニングの見直し、スタッフの勤務体制や休養日の確保などの対策をおこなっている。

3. 考察

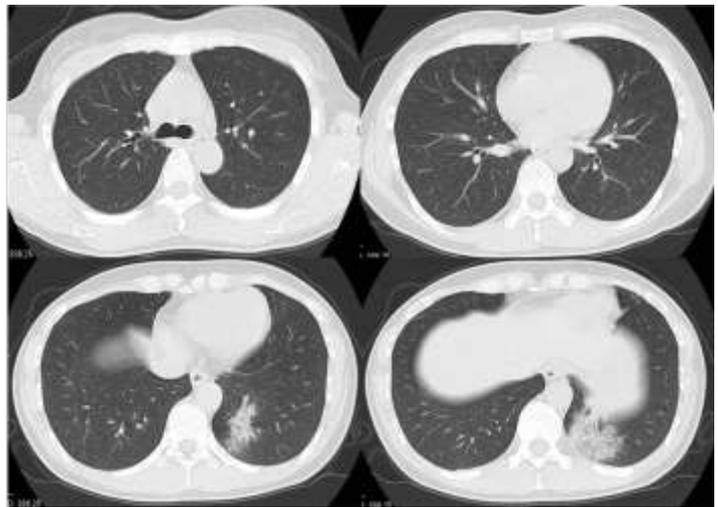
本症例では、標準予防策に加え、適切な接触予防策、飛沫予防策を講じていたにも関わらず、医療従事者への感染が起きてしまった。原因の一つに、接触した COVID-19 患者が、重篤な呼吸不全をきたしており、呼吸管理のため HFNC を使用していたことが挙げられる。非侵襲的陽圧換気法に加えて HFNC もエアゾル発生の高リスク手技であると再認識させられた症例であった。

院内感染対策として準備を重ねていたが、実際には多くの問題が生じ、連日院内で多職種連携での会議を行ったことが、その後の院内の対策に結びついた。

図1 胸部 X 線写真



図2 胸部単純 CT 画像



最後に感染リスクのある中、日々の業務にあたっていただいている皆様に感謝と御礼を申し上げます。

労働者の糖尿病緊急症（高血糖緊急症・低血糖）の検討

成定 明彦¹、柴田 英治²、梅村 朋弘²、鈴木 孝太^{1, 2}

(1 愛知医科大学 産業保健科学センター、2 愛知医科大学 医学部 衛生学講座)

1. はじめに

低血糖は糖尿病緊急症の1つで、重症では意識障害に陥ることもあるため、勤務中の事故リスクも含めて労働衛生管理上の注意を要する。2017年に日本糖尿病学会が糖尿病専門医在籍施設を対象に行った重症低血糖例の調査では、糖尿病の罹患期間が長いこと、特定の糖尿病薬（インスリン・SU薬など）使用と重症低血糖の関連が示された。低血糖発症前のHbA1cに関しては全重症血糖例の平均HbA1cが7.0%であり、重症低血糖が糖尿病コントロール不良者を中心に発生しているわけではないことが示唆された（難波ら、2017¹）。

この結果を産業保健の「事故リスクの予防」のための就業措置（藤野ら、2012²）の視点で捉えると、糖尿病労働者のコントロール状況を定期健康診断のHbA1cの結果で把握し、コントロール不良者に就業措置（就業判定）を通じリスク管理を行うという方針では、糖尿病労働者の重症低血糖に伴う事故リスク管理は困難であると考えられる。しかし、産業保健現場における糖尿病リスク管理を考えると、難波らの報告には、

- ① 対象が就労世代のみではなく、高齢層も含まれること（重症低血糖症には高齢者が多い）
- ② 対象が糖尿病専門医のもとで厳格に管理されている患者で、産業保健現場でしばしば問題となる未受診・治療中断・アドヒアランス不良者は含まれていないであろうこと
- ③ アウトカムが低血糖で、もう1つの意識障害を伴う糖尿病緊急症である高血糖緊急症（糖尿病性ケトアシドーシス（DKA）および高浸透圧高血糖症候群（HHS））が含まれていないこと

などの問題がある。以上をふまえ、本研究では、より広範な労働者のリアルワールドデータ（健診・レセプトデータ）を用いて、重症糖尿病緊急症の実態を調査した。健診結果、特にHbA1cとの関連を検討し、産業保健現場での糖尿病緊急症リスク管理の一助となる知見を得ることを目的とした。

2. 方法

JMDC社の2009年1月-2018年12月の健康診断・レセプトデータベースに登録されている労働者のうち、期間中6回以上健康診断の受診歴がある18歳-64歳の労働者722,027人（43.1±9.2歳、女性38.9%）を対象とした。

重症糖尿病緊急症発症は糖尿病性緊急症での入院とし、期間中に糖尿病の診断がついた者（糖尿病性緊急症発症を機に糖尿病の診断がついた者も含む）がレセプトのICDコードE100, E110, E140, E162（低血糖症）もしくは、E101, E111, E141（高血糖緊急症）の病名による入院とした。

3. 結果

4,552,736人・年のフォロー中（追跡期間中央値6.0年）、374人に445例の糖尿病緊急症が発生した（発生率9.8/10万人・年）。期間中、複数回発症した者は53人（延べ124例、27.9%）で2回が38人、3回が12人、4回が3人であった。発症時の平均年齢は48.9±8.1歳で、女性は99例（22.3%）、1型糖尿病の発生が188例（42.3%）であった。また糖尿病緊急症入院を機に糖尿病治療を行うようになった例（初発例）は110例（24.7%）であった。初発例のうち、1型糖尿病は45例（10.0%）、2型糖尿病は65例であった。

全445例のうち、低血糖緊急症は131例（2.9/10万人・年）、高血糖緊急症は314例（6.9/10万

人・年)であった。低血糖緊急症は高血糖に比べ、発生時の年齢層が高かった(表)。
発生から2年以内に健康診断が行われているのは377例で、HbA1cが測定されていたのは、323例であった。HbA1cの平均は全体で7.9±2.3% (低血糖:7.7±2.1%、高血糖:8.0±2.4%)であった。HbA1cが8.0%未満でコントロールされていた者は全体の6割で、10.0%以上となっていた者も2割弱あった(表)。2型糖尿病に絞ると、初発例の8割(50例中40例)、初発以外の例の6割(141例中86例)が、健診のHbA1cが8.0%未満でコントロールされていた者であった。

表. JMDC社データの低血糖症・高血糖緊急症入院例(2009-2018年)

	低血糖症 131例	高血糖緊急症 314例	全体 445例
	114人	271人	379人
女性	32 (24.4%)	67 (21.3%)	99 (22.3%)
1型糖尿病	43 (32.8%)	145 (46.2%)	188 (42.3%)
初発例	4 (3.1%)	106 (33.8%)	110 (24.7%)
年齢	51.8±7.6歳	47.8±8.0歳	48.9±8.1歳
39歳以下	8 (6.1%)	44 (14.0%)	52 (11.7%)
40-49歳	39 (29.8%)	128 (40.8%)	167 (35.3%)
50-59歳	58 (44.27%)	122 (38.9%)	180 (40.5%)
60歳以上	26 (19.9%)	20 (6.4%)	46 (10.3%)
2年以内の健診	109例	268例	377例
HbA1cの測定あり	93例	230例	323例
HbA1c(健診時)	7.7±2.1%	8.0±2.4%	7.9±2.3%
6.9%以下	34 (36.6%)	99 (43.0%)	133 (41.2%)
7.0-7.9%	24 (25.8%)	37 (16.1%)	61 (18.9%)
8.0-8.9%	18 (19.4%)	32 (13.9%)	50 (15.5%)
9.0-9.9%	5 (5.4%)	22 (9.6%)	27 (8.4%)
10.0%以上	12 (12.9%)	40 (17.4%)	52 (16.1%)

4. 考察

JMDC社データベースを用いて、労働者の重症糖尿病緊急症事例の調査・検討を行った。今回の対象とした入院事例では、低血糖よりも高血糖緊急事例のほうが多かった。健診のHbA1cに関しては、8.0%未満と、「コントロール不良でない者」が6割を占めていた。産業保健の現場で問題となる、2型糖尿病治療中のコントロール不良例の存在を想定した分析(2型糖尿病の初発例以外を対象とした分析)でも同様の結果であり、HbA1c値にもとづく就業措置を通じた糖尿病緊急症事故リスク管理(「事故リスクの予防」のための就業措置)には、限界があると考えられる。ただし、HbA1c10.0%以上の者からの発生も2割弱ほど存在したことから、産業保健の現場でのHbA1cによる糖尿病コントロール不良者のモニタリングには、一定の意義があると思われる。難波ら(2017)¹が指摘した罹患期間や治療薬も含めて、更に詳細な検討が必要である。

1. 難波ら 糖尿病治療に関連した重症低血糖の調査委員会報告 糖尿病 2017; 60(12): 826-842
2. 藤野ら 産業医が実施する就業措置の文脈に関する質的調査 産衛誌 2012; 54(6): 267-27

馬尿酸高値者多発の特定職場への対応(第1報) 作業場と作業状況等の個人要因の探求

植野 千鶴子¹、服部 南平¹、石川 浩二¹
(1. 三菱重工業(株)名古屋健康管理グループ)

1. はじめに

尿中馬尿酸は特殊健診におけるトルエン曝露の指標であり、作業環境の評価に用いられる。今回、某事業場で特殊健診を実施した際、特定職場において尿中馬尿酸値の分布2以上(1.0g/L以上)の有所見者が多数発生した。類似作業エリアでの直近の作業環境測定結果は管理区分1であり、全員作業時には保護具を着用していた。トルエンの許容濃度は50ppm(管理濃度20ppm)であるが、当該作業エリアにおいては職場巡視等の経験上その様な曝露濃度になることは想定できなかった。以上から、作業者の個別要因が強いと考えられ、その内容について探求した。

2. 方法

2019年6月から8月の特殊健診の結果、尿中馬尿酸値が分布2以上となった作業員6名(いずれも塗装場での作業)を対象とした。通常馬尿酸測定時の注意事項である清涼飲料水、すももやベリー系の果物の摂取を前日より制限するよう指導し、再検査を行った。その際問診票を用いて、トルエンの曝露時間や保護具着用の有無、防毒マスクのフィット感、排気装置など作業管理状況の確認、飲食物の摂取状況について確認した。また、対象者の作業環境について、作業時以外でもトルエン発生源と考えられる保管場所や、廃棄場所等の測定をした。測定には検知管法を用いた。なお、トルエン50ppmの曝露で尿中馬尿酸値は約1.5g/Lになるとされている。

3. 結果

尿中馬尿酸値の結果およびトルエン使用状況、清涼飲料水・果物の前日からの摂取状況を表1に示した。作業員A~Dは8月再検査時にも尿中馬尿酸値に影響のある清涼飲料水を摂取していた。作業員A・E・Fは再検査でも分布2以上であった。保護具については、すべての作業員が適切に使用できていた。作業員A~Fの作業場の作業環境測定結果を表2に示した。作業員A・B・C・Dは1・2・3付近、作業員E・Fは4・5付近での作業に従事していた。5での洗浄作業時にトルエン濃度が最も高くなると考えられたが、作業員E・Fの作業領域ではトルエンは検出されなかった。尚、塗料の成分をSDSで確認したところ、作業員A~Fが1・3・4・5において作業時に使用する塗料にはトルエンは含まれていなかった。2は塗料廃棄場所でありトルエンが検出されたが、常時作業する場所ではなかった。

4. 考察

以上より、今回の作業環境測定結果・作業状況からは明らかな原因の特定ができなかった。その後、作業場の管理者と結果報告会を行い、現場で要因を検討した。その結果すべての作業員が共通してコーヒーを多量に摂取していると報告があった。それを受けて、コーヒー摂取が尿中馬尿酸値へ影響しているかどうか、調査を行った。その検討結果を第2報で報告する。

表1 健診結果および清涼飲料水・果物摂取状況

作業者	尿中馬尿酸濃度(g/l)		トルエン使用状況		再検査時の問診結果	
	健診時	再検査	時間/日	日/週	清涼飲料水摂取	果物摂取
A	<u>1.81</u>	<u>3.54</u>	2	5	<u>あり</u>	なし
B	<u>1.22</u>	0.27	2	5	<u>あり</u>	なし
C	<u>1.27</u>	0.26	4	5	<u>あり</u>	なし
D	<u>1.20</u>	0.19	2	5	<u>あり</u>	なし
E	<u>2.35</u>	<u>1.35</u>	2	5	なし	なし
F	<u>1.17</u>	<u>1.28</u>	2	5	なし	なし

表2 A～Fの作業場の作業環境測定結果 (検知管法による呼吸域での測定)

作業場所	1	2	3	4	5
測定値	検知されず	2.5ppm	検知されず	検知されず	検知されず
作業者	A B C D			E F	

馬尿酸高値者多発の特定職場への対応(第2報)

コーヒー等の摂取による影響に関する検討

服部南平¹、植野千鶴子¹、石川浩二¹

(1 三菱重工業株式会社 名古屋健康管理グループ)

1. はじめに

尿中馬尿酸は特殊健診におけるトルエンの曝露指標であり、作業環境の評価に用いられている。トルエンから馬尿酸への代謝経路の中間体である安息香酸を含む食品や添加物、薬品を摂取すると尿中馬尿酸値が上昇する可能性がある。今回、某事業場の特殊健診で特定職場において尿中馬尿酸値の分布2以上の者が多く発生したため、第1報の結果も含め関係者で原因について検討した。その結果、全員がコーヒーを常習的に摂取していることが判明した。各種研修などではスモモやベリー系の果物、清涼飲料水等の飲食物は健診前に摂取を控えるように指導されているが、コーヒーに関してはあまり言及されていない印象である。そこで今回、尿中馬尿酸値の上昇に対するコーヒー等の飲食物による影響に関して検討を行った。

2. 方法

対象は某航空機部品製造業の従業員のうち特殊健診で尿中馬尿酸値が分布2以上でコーヒーの飲用習慣がある4名(A, E, F, X: 再検査で分布2以上。うちA, E, Fは第1報と同一。)とし、平均年齢は 38.8 ± 6.0 歳であった。トルエン曝露の影響がない休日後の月曜日(コーヒー飲用あり)及びトルエン曝露の影響があり得る金曜日(コーヒー飲用なし)に採尿し尿中馬尿酸値を測定した。

また、事前に検査前日及び当日のアルコール、コーヒー、たばこ、清涼飲料水(栄養ドリンク、炭酸飲料等)、果物(スモモ、ベリー系等)の摂取の有無を調査した。調査期間は2019年10月から11月だった。本研究は事前に対象者から書面にて同意を得て行った。

3. 結果

尿中馬尿酸値と嗜好品、飲食物の摂取状況の結果を表1に示した。月曜日の馬尿酸平均値は 1.50 ± 1.60 (g/l)、金曜日の平均値は 0.83 ± 0.83 (g/l)であった。このうち、4例中3例は介入前後で馬尿酸値が低下した。1例は介入前後で馬尿酸値が上昇($0.85\text{g/l} \rightarrow 2.21\text{g/l}$)したが、さらに再検査を行い低下(0.42g/l)が認められた。他の嗜好品、飲食物の摂取状況は表中の記載通りで、全員喫煙者で果物の摂取はなかった。

4. 考察

健診時の尿中馬尿酸値が分布2以上であった従業員4名において、トルエンの曝露に関わらずコーヒーの制限で最終的に尿中馬尿酸値の低下を認めた。今回の結果を受け、文献を検索したところ、以前にもコーヒーの飲用習慣によって、トルエン曝露量を過剰評価する可能性についての報告があり、今回の検討内容と一致した。以上からコーヒー摂取は尿中馬尿酸値を上昇させることが示唆された。しかし、今回の調査では対象が少なく、また、肝機能障害や腎機能障害などの基礎疾患の有無やグレープフルーツ等の摂取による代謝酵素への影響は考慮されていないため、結果の信頼性に限界が存在していると考えられる。

5. まとめ

今回、コーヒー摂取の有無による尿中馬尿酸値への影響について検討を行い、対象全員でコーヒー摂取後の尿中馬尿酸値の上昇を認めた。今後、様々な条件を考慮した検討も必要ではあるが、コーヒー摂取が尿中馬尿酸値に影響を与えうることは広く周知されるべきと思われた。

表1 尿中馬尿酸値と嗜好品、飲食物の摂取状況

作業者	馬尿酸値(g/l)			嗜好品、飲食物の摂取			
	月曜日	金曜日	再検査	果実	清涼飲料水	たばこ	酒
A	<u>4.22</u>	0.56		なし	<u>あり</u>	<u>あり</u>	なし
E	0.85	<u>2.21</u>	0.42	なし	なし	<u>あり</u>	なし
F	0.85	0.53		なし	なし	<u>あり</u>	<u>あり</u>
X	0.08	0.01		なし	<u>あり</u>	<u>あり</u>	なし
平均値±SD	1.50±1.60	0.83±0.83					

若年齢層男性勤労者の脂肪肝スクリーニング基準の検討

新島邦行
(スズキ株式会社相良工場)

1. はじめに

肥満に伴う生活習慣病対策として若年齢からの生活指導が重視される。脂肪肝は線維化から肝硬変に至ることもあることが指摘されるが、職域においては過栄養や飲酒による生活習慣病の一部の病態と捉えて、高血圧症や高脂血症、糖尿病などとともに保健指導の対象とされる。脂肪肝の診断は腹部超音波検査、腹部CT、肝生検などによるが、職域ではいずれも実施困難であり、健康診断で把握可能な検査結果による推測に限られる。今回腹部超音波検査を用いて、若年齢層における脂肪肝スクリーニングに有用な健診項目を検討した。

2. 方法

2019年11月～2020年6月までの間に健康診断を受け、有所見のため保健指導対象とした50歳以下の男性勤労者のうち、腹部超音波検査に口頭で同意を得た50名を調査対象とした。超音波検査にはポータブル超音波検査機（日本シグマックス社製 Miruco[®]）を用いた。超音波検査上の脂肪肝の診断基準は肝腎コントラスト（+）、深部エコー減弱、肝内脈管不明瞭とした。検討する健診結果はBMI、AST、ALT、 γ GTP、およびAST/ALTとした。解析にはEZR¹⁾を用いた。

3. 結果

超音波検査で臓器の描出が困難で脂肪肝の診断ができなかった者を除外した32名を検討対象とした。対象者の平均年齢（標準偏差）は32.2（7.8）歳、BMI27.27（5.67）、AST41.41（19.73）、ALT78.94（50.50）、 γ GTP67.56（46.59）であった。超音波検査にて13名を脂肪肝と診断し、19名は正常と診断した。脂肪肝の診断に関するBMI、AST、ALT、 γ GTP、およびAST/ALTそれぞれのROC曲線のAUC（area under the curve）は0.844、0.765、0.889、0.443、0.856で、カットオフ値は25.1、38.0、71.0、28.0、0.49と算出された。

4. 考察

ROC曲線のAUCから、職域における脂肪肝スクリーニングには、BMI、ALT、AST/ALTが有用と考えられた。ALTは特に非アルコール性脂肪肝ではASTよりも高値となることが特徴的とされるが、一方で脂肪肝でも上昇しない例があり、BMIに比べるとその感度が劣るという報告²⁾もある。今回の検討ではBMI、ALT共に有用性が示され、両者を基準とすることが適切と考えられた。AST/ALTは脂肪肝の線維化の指標として使われ、非アルコール性脂肪肝の線維化の把握におけるROC曲線のAUCは0.765でカットオフ値は0.8とする報告がある³⁾。今回は脂肪肝の把握を目的として検討したが、0.49をそのカットオフ値とすることは有用と考える。

5. まとめ

本研究で対象とした若年齢層男性に対しては、 $BMI \geq 25.1$ 、 $ALT \geq 71.0$ 、 $AST/ALT \leq 0.49$ を脂肪肝のスクリーニング基準とすることが妥当と考えられた。

文献

- 1) Kanda Y. Bone Marrow Transplantation 48, 452-458, 2013.
- 2) Yano E, et al. J Clin Epidemiology 54, 945-951, 2001.
- 3) 角田圭雄ら. 肝臓 52, 383-386, 2011.

セルフケアのための食事チェック票に関する文献的検討

中村 美詠子

(浜松医科大学 健康社会医学講座)

1. はじめに

定期健康診断におけるNCDs (Non-communicable diseases) 関連項目で有所見率が高い傾向が続いている(平成30年全国: 血圧16.1%, 血中脂質31.8%, 血糖検査11.7%)。健康日本21(第二次)において、食生活改善はNCDs発症予防の重点課題の一つとして位置づけられており、また高血圧治療ガイドライン、動脈硬化性疾患予防ガイドライン等においても、食生活改善は重要な生活習慣修正項目の一つとして位置づけられている。しかし、日常生活でNCDs予防等のエビデンスに基づいた食事(evidence-based diet: EBD)を実践していくことは容易ではない。

たとえば、健康日本21(第二次)では、野菜摂取量の2010年現状値282g/日に対して、2022年目標値を350g/日として施策を進めてきた。しかし、2018年国民健康・栄養調査結果をみると、野菜摂取量350g/日以上を達成している者は3割に満たない(20歳以上男性30.7%、女性27.0%)。また、食塩摂取量の2010年現状値は10.6g/日、2022年目標値は8g/日であるが、2018年国民健康・栄養調査における20歳以上の食塩摂取量の平均値は10.1g/日(男性11.0g/日、女性9.3g/日)である。食塩摂取量は減少傾向にあるものの、目標値達成には至っていない。高血圧の重症化予防のための食塩摂取量の目標値は6g/日未満であり、その達成はさらにハードルが高い。

NCDs発症予防(一次予防)のためには、ポピュレーションアプローチとして食生活改善を進める必要があるが、一般の勤労者が、自身の食生活上の課題を把握して、適切な食生活改善を進めることは難しい。勤労者が気軽に食事をチェックできるツールを開発することにより、食のセルフケアが進むことが期待される。本研究では、食事チェック票の開発に先立ち、既存の食事チェック票を分類、整理することを目的とする。

2. 方法

「食事(diet)または栄養(nutrition)」「チェックリスト(checklist)」をキーワードとして、医中誌web、PubMed、Google Scholarを用いて、食事チェック票を収集した。言語は英語または日本語とし、論文中等から食事チェック票を入手できる文献を選択した。疫学研究における使用(栄養素摂取量に応じた個人の分類)を主な意図とした食物摂取頻度調査票(food frequency questionnaire)やその簡易版は収集対象から除外した。また過去に収集済の食事チェック票も検討に加えた。本研究はSystematic reviewではない。

3. 結果

食事チェック票は、主に(1)対象を限定するもの(高齢者、妊婦、子供等)、(2)チェック対象とする栄養素や食品を限定するもの(脂質、野菜・果物等)、(3)健康的な食生活を提案するものに分類された(表1)。(1)(2)には、(3)の要素を含む場合もあった。本研究の収集対象とはしなかったが、(3)については論文としてではなく、ウェブサイト上で公表されている食事チェック票も多かった。

表1 食事チェック票の分類 (一部を提示)

分類	筆頭著者	タイトル	書誌事項	構成
(1) 対象を 限定：高齢者	Posner BM.	Nutrition and Health Risks in the Elderly: The Nutrition Screening Initiative	Am J Public Health 1993;83:972-978	14項目 (病気による食事の変化、1日の食事の回数、果物・野菜・牛乳の摂取、アルコール、口腔トラブル、嚥下、金銭、孤食、服薬、ビタミン剤、意図しない体重減少・増加、買い物・調理・食事の自立、年齢)
(1) 対象を 限定：高齢者	Guigoz Y.	Assessing the nutritional status of the elderly: The mini nutritional assessment as part of the geriatric evaluation	Nutr Rev 1996;54:S59-65	18項目 (身体検査4項目、独居、服薬、ストレス、ADL、認知症・うつ、潰瘍、食事6項目—1日の食事回数、蛋白源(乳製品、豆類、卵、肉、魚)、果物・野菜、食欲不振、水分、食事介助—、自己評価2項目(栄養状態、健康状態))
(1) 対象を 限定：妊婦	眞鍋えみ子	妊婦におけるセルフモニタリング用チェックシートの作成	日本助産学会誌 2005;19:6-18	4項目 (1日の食事回数、塩分のとりすぎ注意、栄養バランス注意、就寝前の食事)
(2) チェック対象を限定：果物・野菜・食物繊維	Martin-Biggers J.	Appraising nutrient availability of household food supplies using Block Dietary Screeners for individuals	Eur J Clin Nutr 2015;69:1028-1034	10項目 (果物ジュース、果物、野菜ジュース、緑のサラダ、いも、野菜スープ、他の野菜、シリアル、豆類、黒パン)
(2) チェック対象を限定：食塩	赤堀摩弥	静岡県における減塩推進活動—「お塩のとりかたチェック票」の開発と活用—	栄養学雑誌 2018;76:34-43	19項目 (食事量、味付け、つけ醤油、食卓で使う調味料、味付きご飯類、麺類、麺類の汁、味噌汁、塩魚・干魚、煮物、練り物、塩蔵品、漬物、塩味の菓子、市販弁当類、ファーストフード、インスタント食品、豚カツ、ハンバーグ)
(3) 健康的な食生活を提案	太田信宏	健康的な食生活を提案するウェブサイトの構築：脂質異常症対応献立と健康・食生活チェック	湘南フォーラム：文教大学湘南総合研究所紀要 2011; 15:127-138	33項目 (家庭内共食3項目(家族と一緒に食べることが多い等)、間食指向3項目(食事の前後でお菓子やスナックを食べることが多い等)、健康内食9項目(食事時間は規則正しい、コンビニ弁当・市販の弁当をよく食べる、魚料理よりも肉料理が多い(好き)等)、食通外食6項目(知人・友人と一緒に食べることが多い、食事にお金をかける方である等)、早食い、食抜き、大食い6項目、食生活無関心6項目)

4. まとめ

以上の検討結果に基づき、今後開発する食事チェック票として、(1) 勤労者を対象とし、(3) 健康的な食生活を提案する、という方向性が明確となった。

がん項目二次検査受診率向上の取り組み

小島千奈、藤村美里、西村夏弥、日笠ちはる、栗木美幸、曾我紀子、高橋秋香、川角美佳、
千賀美菜子、小池学、上原正道
ブラザー工業株式会社 健康管理センター

1. はじめに

弊社では 2025 年度までに健康診断がん項目の二次検査受診率 90%以上を目標に掲げ、様々ながん対策を実施している。2018 年度受診率は 83.1%であり、2019 年度は二次検査受診率 85%を目指し、さらに強化した取り組みを実施した。

2. 方法

2018 年度までの単純なメールや電話等による受診勧奨のみでは、さらなる受診率向上は見込めないと考え、二次検査対象者の未受診理由に着目した。想定される未受診の理由を考察し、それぞれの理由に対し環境対策・心理的対策の 2 つに分けて活動を実施した。（表参照）

未受診理由	環境対策	心理的対策
①職場での理解が得られず受診のための時間や休暇が取れない	・会社通達の発行 ・安全衛生委員会での二次検査受診の必要性の周知	
②面倒さ・忙しさを理由に先延ばしする	・二次検査対象者への推奨医療機関の紹介	・受診勧奨スケジュールの前倒し ・ナッジ理論を活用したメールでの受診勧奨
③受ける必要がないと決めつけてしまう		・がん項目別の情報提供

3. 結果

環境対策として行った会社通達はグループ会社を含む 6 社に展開した。安全衛生委員会での周知はグループ会社を含む 7 社へ展開した。推奨病院の紹介状は 7 件発行し、紹介病院受診 1 件、他院受診 2 件、未受診 4 件の結果であった。

2019 年度二次検査対象者は 629 名。最終的な二次検査受診完了者数は 534 名で、受診完了率は 84.9%であり、2018 年度受診率より 1.8%向上した。なお、項目別受診完了率は胃部 86.7%、便潜血 84.0%、乳房 86.4%、子宮、71.9%であった。

4. 考察

実施した対策ごとの受診率向上への寄与度は不明ではあるが、総合的な対策が功を奏し、受診意識の向上につながった。

環境対策として行った、会社通達や安全衛生委員会での周知は二次検査受診の必要性の個人の理解、そして職場の理解につながった。このような組織的アプローチは、二次検査対象者個人だけでなく、会社全体の理解促進に非常に重要であると考えられる。

心理的対策として実施したナッジ理論を用いたメールでの受診勧奨では、対象者ががん項目の二次検査受診の必要性を理解し、強制的ではなく自発的に受診行動に移すきっかけとなった。さらに受診勧奨スケジュールを前倒しし、早期段階から立て続けに勧奨することで、受診を先延ばしする者の受診行動の後押しになったと考えられる。人間の行動を心理学、経済学の側面から研究する「行動経済学」の考え方から考案されたナッジ理論は受診勧奨においても有用であると考えられる。

このように心理的対策として実施した個人へのアプローチに加え、環境対策として実施した組織へのアプローチを組み合わせることで、より効果的に働くといえる。

一方で、二次検査推奨病院の紹介状の希望が少ないことや、紹介状を発行するも受診行動につながったものは少ないことから、推奨病院のニーズは低い。また様々な対策を実施するも、忙しさを理由に受診を先延ばしする者や自身の健康に無関心で受診を拒む者も一定数存在する。

引き続き、二次検査受診の必要性を普及し、がん項目二次検査受診率90%を目標とし取り組みを継続していく。

産業看護職のネットワークの現状と課題

望月友美子¹、西川浩昭²

(1 静岡県立大学、2 聖隷クリストファー大学)

1. はじめに

近年、情報技術の進展や事業の国際化、人口構造の変化や就業形態の変化等に伴い、産業保健においてはメンタルヘルス対策や過重労働対策、両立支援など労働人口の減少と高齢化への対策が必要とされている。しかしながら、1人職場で活動することの多い産業看護職が同職種のネットワークが充分でないことが背景にあることが明らかになっている。特に産業看護職に求められるコーディネーターとしての役割を果たす上でも、同職種におけるネットワークづくりができることにより、産業看護活動に必要な他職種や他機関との連携が促進すると推測される。以上より、産業保健の課題が多様化する中で効果的で質の高い支援を行うために、ネットワークの現状とその関連要因を明らかにすることである。

2. 方法

研究デザインは、量的記述的研究である。対象者は、静岡産業保健総合支援センターの協力を得て、同所で実施している研修会の受講者とした。2018年10月～2019年12月に自記式質問紙による調査票を140人に配布し、直接回収または郵送により回収した。質問項目は、属性、産業看護活動における業務の従事状況、自己研鑽の状況、産業看護活動における連携状況、同職種間のネットワークの状況、ネットワークの場づくりについて順序尺度で尋ねた。また、ネットワークと業務の従事状況、自己研鑽等との関連は χ^2 検定を行い、ネットワークの有無で項目別の平均の差を明らかにするため、連携状況についてMann-WhitneyのU検定を行った。解析には、SPSS version 25.0を用い、有意水準は5%とした。本研究は、静岡県立大学看護学部研究倫理審査委員会の承認(研30-14)を得て行った。

3. 結果

質問紙の配布は140人、回収数は98人(回収率70.0%)、有効回答者数は96人(有効回答率97.9%)であった。対象者の属性は、雇用職種「保健師」58.3%、「1人職場」38.9%であった。ネットワークの有無は、「社内における同職種の先輩などへの相談あり」69.1%であったが、「他企業の産業看護職への相談あり」47.4%、「同職種間のネットワークあり」46.8%と半数に満たなかった。ネットワークと業務の従事状況の関連は、 χ^2 検定により「他企業の産業看護職への相談あり」と保健指導($p=0.002$)、メンタルヘルス対応($p=0.023$)、健康増進活動($p=0.010$)、職場環境改善($p=0.000$)に有意差があった。ネットワークと自己研鑽との関連は、「同職種間ネットワークあり」と過去1年間の学会等への参加($p=0.009$)、ロールモデルになるような看護職の存在($p=0.035$)、研究を実施した経験($p=0.005$)に有意差があった。ネットワークと連携状況については、U検定により「同職種間のネットワーク」と人事・労務部門との連携($p=0.019$)、経営部門との連携($p=0.015$)、事業場外機関との連携($p=0.002$)、地域保健との連携($p=0.009$)と最も多くの項目で有意差があった(表1)。また、「産業看護職の交流会への参加」では、安全衛生部門との連携($p=0.028$)、事業場外機関との連携($p=0.030$)は、8項目中2項目のみ有意差があった(表2)ものの、「SNSによる産業看護職の交流」について有意差はなかった。

表1 同職種間のネットワークの有無における差の検定

項目	正確有意 確率 p 値	平均ランク		n=		合計
		同職種間の ネットワークあり	同職種間の ネットワークなし	同職種間の ネットワークあり	同職種間の ネットワークなし	
産業医との連携	0.062	42.53	51.87	44	50	94
人事・労務部門との連携	0.019 *	41.02	53.20	44	50	94
安全衛生部門との連携	0.099	42.28	51.06	43	50	93
労働組合との連携	0.004 *	39.32	53.90	44	49	93
経営部門との連携	0.015 *	41.00	52.16	43	50	93
健康保険組合との連携	0.097	42.73	51.70	44	50	94
事業場外機関との連携	0.002 *	38.66	55.28	44	50	94
地域保健との連携	0.009 *	40.72	53.47	44	50	94

* $p < 0.05$ マンホイットニーのU検定

表2 産業看護職の交流会参加の有無における差の検定

項目	正確有意 確率 p 値	平均ランク		n=		合計
		産業看護職の 交流会参加あり	産業看護職の 交流会参加なし	産業看護職の 交流会参加あり	産業看護職の 交流会参加なし	
産業医との連携	0.438	45.38	49.46	34	61	95
人事・労務部門との連携	0.402	45.07	49.63	34	61	95
安全衛生部門との連携	0.028 *	39.71	51.92	34	60	94
労働組合との連携	0.057	40.88	51.08	33	61	94
経営部門との連携	0.215	43.74	49.63	34	60	94
健康保険組合との連携	0.341	44.54	49.93	34	61	95
事業場外機関との連携	0.030 *	40.18	52.36	34	61	95
地域保健との連携	0.191	43.74	50.38	34	61	95

* $p < 0.05$ マンホイットニーのU検定

4. 考察

ネットワークの有無は、「社内における同職種の先輩などへの相談あり」が7割近くを占め、職場に同職種がいる場合は、職場で相談できていることが推測された。また「他企業の産業看護職への相談あり」や「同職種間のネットワークあり」が半数に満たなかったことから、同じ職場では相談できても他企業の産業看護職への業務上の相談やネットワークについては十分ではないと考えられた。ネットワークと業務の従事状況は、「他企業の産業看護職への相談あり」では特に職場との調整が求められるメンタルヘルス対応や健康増進活動、職場環境改善との関連が認められたことから、予防的な集団への支援方法について、他企業の活動内容や実践的な良好事例を知る機会が多いこと等が考えられた。ネットワークと連携状況は、最も多い項目で関連のあった「同職種間のネットワーク」があることで、人事・労務部門、経営部門、事業場外機関との連携するための具体的な方策や情報が得られやすいのではないかと考えられた。また、「産業看護職の交流会への参加」するだけでは、多職種や他機関との連携をする上では十分ではなく、交流会や学会等で同職種や多職種とのネットワークをつくるのが質の高い産業看護活動につながりやすいと考えられる。

5. まとめ

これらより、ネットワークが業務の従事状況や多職種や他機関との連携状況等と関連があることが明らかになった。今後は、静岡産業保健総合支援センターの協力を得て明らかになった課題や産業看護職のニーズをふまえ、ネットワーク形成の機会を増やす活動を検討していきたい。

Pelvic Incidence の大きさを判別する簡易測定ツールの開発 —産業保健に活かすテーラーメイド腰痛予防対策の確立に向けて—

山田 翔太^{1,2}、榎原 毅¹、上原 徹²、木村 新吾²、薩川 祐也²、吉原 彬²、
松木 太郎¹、青木 一治³、稲田 充²、上島 通浩¹

(1 名古屋市立大・院医・環境労働衛生学、2 名古屋市立西部医療センター、
3 名古屋学院大学)

1. はじめに

腰痛は多くの人が経験する最も一般的な症状の一つであり、Global burden disease study 2017 によると障害生存年数に与える影響は 310 疾患中、第 1 位である。米国では腰痛を主訴とした欠勤が最も多く、その経済的損失は産業活動に大きな影響を与えている。我が国においても同様の現状である。そこで我々は骨盤内での仙骨の傾きを示す角度である Pelvic Incidence (PI) に注目し、新たなテーラーメイドな腰痛対策が立案できないかと考えた。PI は

一般的に全脊柱単純 X 線画像から計測される。1998 年に Legaye らによって PI と脊椎の彎曲と解剖学的パラメーターとの関連が初めて提唱された。それ以来、脊椎外科の領域で病態の分析や手術時の矯正角度の設計などに用いられている。PI の特徴は、仙腸関節が不動関節であれば、個人固有な角度であり、思春期に固定され、姿勢によって変化しない角度とされている点である。そのため、腰痛の素因に関与していると考えられており、PI が小さければ椎間板への圧縮力の増大、逆に大きければ腰椎過前彎となり、椎間関節へのストレスの増大に伴う腰痛の発症に関与すると考えられる (図 1)。しかしながら、健常者を X 線に曝露し、PI を把握することは非現実的である。そこで我々は以前に PI を外観上で計測できる解剖学的計測点を明らかにした。身体の側方 (矢状面) において同定可能な計測点で構成される角度、すなわち、「大転子上縁と腸骨稜上縁を結んだ線と大転子上縁と同高位の殿部の点と腸骨稜上縁を結ぶ線のなす角度」は PI と関連が高く、BMI を共変量に加えることで代理 PI となりえることを明らかにした。しかしながら、上記の方法での PI の計測には写真撮影、写真の画像解析を行う必要があり時間を要するため、臨床での治療の場面や人を対象とした実験研究などでは使用できると考えられるが、短時間で大人数を対象とする健康診断等の産業保健分野に適応するためには迅速に判断できる使いやすい方法の開発が必要である。そのため、上記代理 PI を「触診+ゴニオメーター」で直接計測する方法や全身または骨盤部のボディ・シルエットを目視判別する方法の実用可能性の検討を行った。

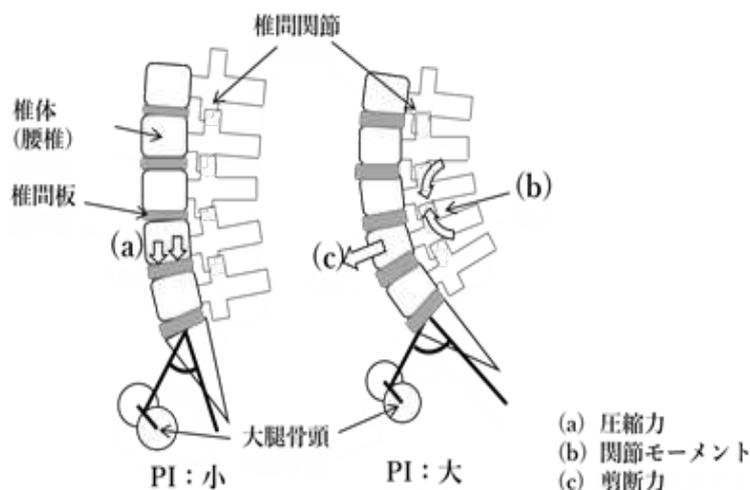


図 1: PI と腰椎へのメカニカルストレスの関係

2. 方法

対象は名古屋市立西部医療センターの医療従事者 20 名（男性 11 名、女性 9 名、年齢 34.1 ± 13.5 歳、身長 162.9 ± 10.7 cm、体重 55.8 ± 10.9 kg）、検査者は理学療法士 3 名、経験年数は 1、10、20 年である。検討した代理 PI の簡便計測法は次の通り（図 2）：①目視法（全身）、②目視法（骨盤）、③ゴニオメーター法（マーカーなし）、④ゴニオメーター法（マーカーあり）。①②の目視法は代理 PI を大・中・小の 3 区分で判定、③④は検査者が計測点を触診し、ゴニオメーターで当該角度を連続量として測定した。測定手続きは、1 日目に①および②を各 10 例ずつ確認した後、続いて③を計測した。翌日、同対象者・検査者に④（③の計測の際、計測点にマーカーを添付）の測定をしてもらった。検査者には触診方法やマーカー添付の練習は行わず、触診部位の説明のみ行った。実用可能性の評価項目は、各計測の所要時間および検査者間の信頼性とした。カテゴリデータの目視法①②には Fleiss の κ 係数、ゴニオメーター法③④にはエーベルの級内相関係数（ICC）を用いて算出、加えて Bland Altman 検定を行った。判定基準は Landis らの基準を参考に 0.7 以上を acceptable とした。有意水準は 5% とした。

3. 結果

目視法の κ 係数と所要時間は①：[0.54 ($p < 0.01$)、8.2 秒]、②：[0.29 ($p < 0.05$)、5.8 秒]であった。ゴニオメーター法の ICC（95%信頼区間、P 値）と所要時間は③：[0.44 (0.16 - 0.70、 $p < 0.01$)、31.8 秒]、④：[0.54 (0.28 - 0.76、 $p < 0.01$)、58.0 秒]であった。また Bland Altman 解析では、目視法およびランドマーク法の全てに検査者間の加算誤差を認めた。比例誤差は認めなかった。

4. 考察

①～④の全計測方法に関して検査者間の信頼性は not acceptable であり、検査者間の再現性が不十分であり現状では現場応用は困難と考えられた。ゴニオメーター法は広く身体計測において用いられるが、信頼性は計測者のスキルに依存していることが先行研究において報告されているため、高度な訓練が必要となる。また計測時間も 30 秒以上かかり、触診技術の観点からも実用可能性は低いと考えられた。一方で目視法の信頼性は不十分であるが、所要時間は 10 秒以内で判別ができる点、また②の骨盤部に限定するよりも①の全身のシルエットを活用する方が κ 係数は高くなることから、全身シルエットを活用した目視法は実用性があると考えられた。

5. まとめ

産業保健の実践場面で代理 PI を利用できるようにするために、目視法およびゴニオメーター法の計 4 種類の簡便計測法を試行したが、現段階では現場応用に耐えうる信頼性は得られなかった。全身シルエットを用いた方法に改良を行うことで信頼性の向上が図れると考え、簡易測定ツールを作成し更に検証中である。



図 2：検証した計測方法

低周波騒音の過剰曝露によるマウスの平衡感覚障害の解析

小室佳那子¹、大神信孝¹、He Tingchao¹、加藤昌志¹

(1 名古屋大学・院・医・環境労働衛生学)

1. はじめに

工場、建築、森林伐採、工事などの様々な現場で発生する騒音は、騒音性難聴を誘発する物理的環境因子である。騒音の物理的特性は主に音の大きさ（デシベル；dB）と高低、つまり周波数（ヘルツ；Hz）により表されるが、その健康リスクは主に音量（dB）により評価されており、周波数（Hz）の要素も加えて評価した騒音の健康リスクの情報は大変限られている。一方、低周波騒音（LFN）は、ヒトには殆ど聞こえない100ヘルツ（Hz）以下の周波数を持つ騒音と定義され、空調・電気機器・重機等から最大110デシベル（dB）の音量で発生している物理的環境因子である。内耳の機能障害のリスク評価の情報やLFNの標的組織の情報は極めて限られており、予防法は確立されていない（Kato et al., *Environ Health Prev Med* 2020）。本研究は、LFNをマウスに曝露し、平衡感覚の感覚器である内耳の前庭への影響を調べた。

2. 方法

野生型マウスを対象に、100 HzのLFNを85, 90, 95 dBの音量で1時間曝露した（図1）。騒音レベルはFFT騒音計で測定した。過去の我々の研究でセットアップした行動解析（Ohgami et al., *Front Behav Neurosci* 2017）と前庭誘発筋電位（cVEMP; Negishi-Oshino et al., *Environ Health Prev Med* 2019）を用いて、平衡感覚を評価した。また、マウス用にセットアップした聴性脳幹反応（ABR）と歪成分耳音響放射（DPOAE）（Ohgami et al., *Proc Natl Acad Sci USA* 2010; *NeuroToxicol* 2012; *Neurobiol Aging* 2012; *Sci Rep* 2016）を用いて、聴覚系への影響も調べた。Electron probe microanalysis（EPMA）解析により、曝露群の前庭の有毛細胞でカルシウムのイメージング解析を行った。免疫組織染色により内耳の前庭の病理解析を実施した。統計解析はSteel-Dwass検定などを用い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。統計解析はSteel-Dwass検定などを用い $p < 0.05$ を有意差ありとした。

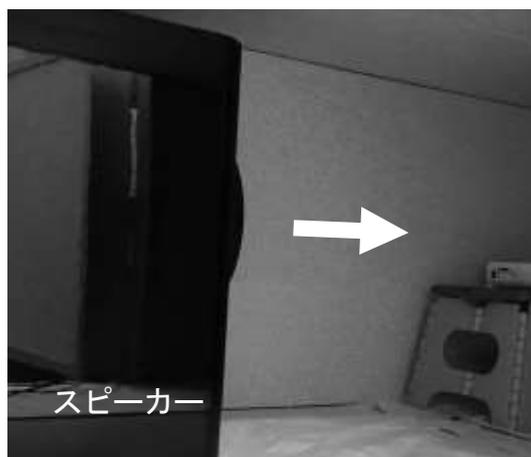


図1：LFN曝露実験のセッティング

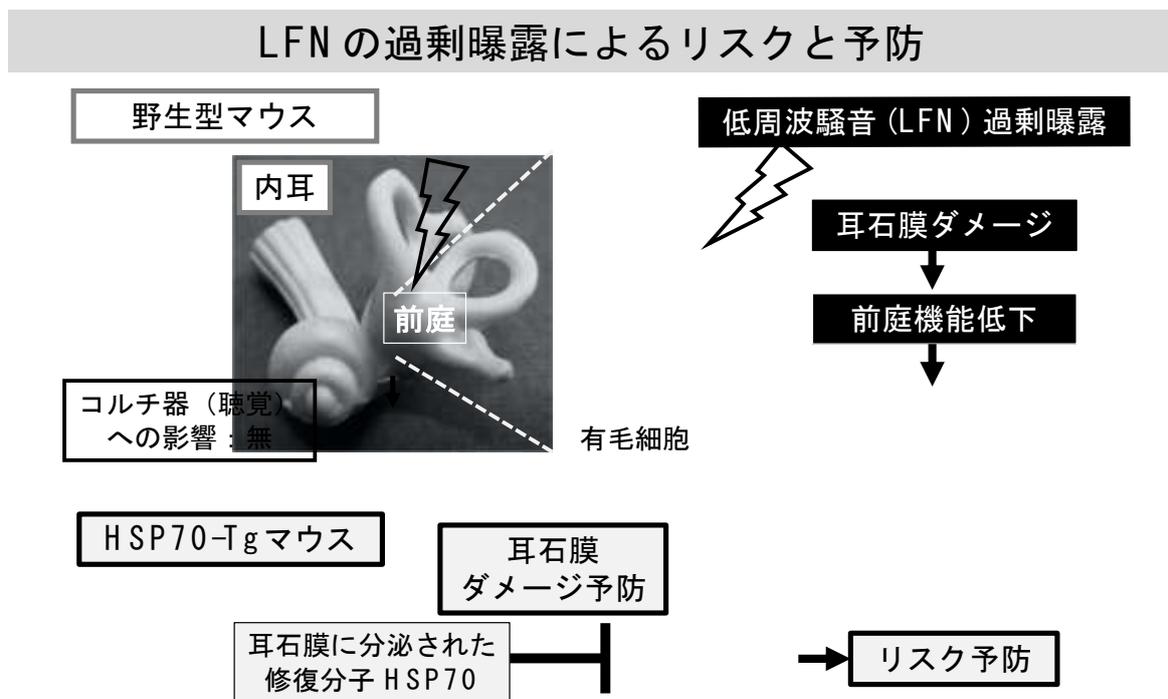
3. 結果

95 dBのLFNの1時間曝露により平衡感覚の行動解析とcVEMPの成績が有意に低下したが、85 dBと90 dBのLFN曝露では有意な低下は見られなかった。曝露後のLFN曝露群のABRの成績は、非曝露群と比較して、有意な差は無かった。また、聴覚の感覚器であるコルチ器の外有毛細胞の活性を反映するDPOAEの成績も、非曝露群と比較して有意な差は無かった。EPMA解析により、LFN曝露群の前庭の有毛細胞でカルシウムの低下が観察された。免疫組織染色により、前庭の耳石膜のダメージが観察された。過去の我々の研究成果により、LFNの過剰曝露で、修復分子であるHsp70

が内耳で発現増加する事が分かっていた事から (Ninomiya et al, *Hear Res* 2018) 、予め HSP70 の発現を増強した遺伝子改変マウス (HSP70-Tg) を LFN 曝露実験に用いてレスキュー実験を行った所、耳石膜ダメージと平衡感覚障害が有意に軽減された。

4. 考察とまとめ

マウスを対象にした健康リスク評価により、95 dB の LFN の過剰曝露は内耳の前庭の耳石膜がダメージを与え、前庭の有毛細胞の機能低下が起こり、平衡感覚障害を誘発する事が分かった。一方、95 dB の LFN の過剰曝露を行っても、マウスの聴覚には全く影響がない事が分かった。更に、LFN の過剰曝露による前庭の耳石膜のダメージは修復分子 HSP70 の発現増強により予防できる事が *in vivo* の実験研究で明らかになった (図 2; Negishi-Oshino, Ohgami, He, Komuro, Kato et al., *Arch Toxicol* 2019)。今度、LFN の *ex vivo* 曝露実験をセットアップして、前庭の Hsp70 発現を増加できる条件を探索する事を目標に、LFN の予防法の開発を進める予定である。過去の産業現場の調査では 95 dB を超える音量の LFN も記録されており (Berglund et al., *J Acoust Soc Am* 1996) 、今後、産業現場において、周波数を考慮した騒音曝露と内耳機能の現状調査を進める事が重要だと思われる。



(Negishi-Oshino, Ohgami, He, Komuro, Kato et al., *Arch Toxicol* 2019)

図 2 : 成果のまとめ

脂質代謝異常が影響する乾皮症の解析

鄧 雨奇¹、大神 信孝¹、田崎 啓¹、加藤 昌志¹

(¹名古屋大学大学院 医学系研究科 環境労働衛生学)

1. はじめに

有機溶剤の職業曝露による皮膚障害の一つとして、乾皮症が挙げられる。曝露により皮脂分泌機能や水分保持機能が低下して発症する乾皮症は、皮膚のバリア機能も障害される為、外部の刺激の感受性が高くなり、痒みを生じる。持続する痒みは入眠障害なども誘発し、生活の質を低下させる。日本人の高齢者の9割以上で乾皮症がみられ、予防対策は急務である。一方、ABCA1遺伝子の変異によりタンジール(TD)病が発症し、TD病患者の実に7割で乾皮症を伴う事が報告されている。ABCA1は末梢組織からコレステロールを排出するステップに関与し、抗動脈硬化分子として重要な分子である事が知られており、有機溶剤曝露により発現が低下する事も報告されている。しかしながら、ABCA1の皮膚での生理的役割や皮膚のリスク評価(Kato et al., 2020)の情報はまだ少ない。本研究は *Abca1* 欠損マウスを用いて、皮脂腺、毛包や毛管部を中心に皮膚の形態解析を実施した。

2. 方法

7週齢の *Abca1* 欠損マウス (-/-) と野生型マウスから皮膚標本を採取し、ABCA1抗体を用いた免疫組織染色と形態解析を行った。フィリピン染色により皮脂腺に蓄積するコレステロールを検出し、生化学的手法を用いて皮膚のコレステロール量も定量した。有意差検定は unpaired t-test と Mann-Whitney U test 等を用いて解析した。

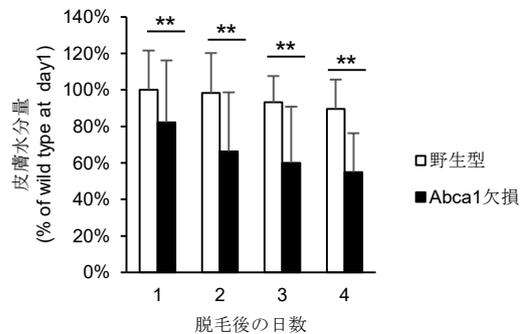


図1：皮膚の水分量測定。脱毛後に野生型マウスと *Abca1* (-/-)欠損マウスの皮膚の水分量をCM825 corneometerを用いて測定した。各群2匹の背中計6つの同様の部位を3回繰り返し測定した。** $p < 0.01$ by the Mann-Whitney U test.

3. 結果・考察

野生型マウスの皮膚でABCA1は皮脂腺に発現している事が分かった。*Abca1* 欠損マウスの皮膚では、コレステロールの蓄積を伴う皮脂腺の肥大、毛包数の増加、毛管部の拡張が観察された。生化学的解析により、*Abca1* 欠損マウスの皮膚のコレステロール量は、野生型マウスと比較して、有意に増加した。また、*Abca1* 欠損マウスの皮膚水分量は、野生型マウスと比較して、有意に低下する事がわかった(図1)。乾皮症の皮膚では、毛包数の増加、毛管部の拡張を伴う事が報告されており(Romano et al., 2010)、*Abca1* 欠損マウスの皮膚も同様の形態的特徴をもつ事が示唆された(図2)。

4. まとめ

本研究より、Abca1 欠損マウスは乾皮症の表現型を示す事が示唆された (Deng et al., 2019)。今後は、有機溶剤の職業曝露による乾皮症と遺伝的要因による乾皮症の病態を比較し、乾皮症モデルとしての有効性を産業衛生学の観点から探っていきたい。

5. 参考論文

Kato M, Ohgami N, Ohnuma S, Hashimoto K, Tazaki A, Xu H, Kondo-Ida L, Yuan T, Tsuchiyama T, He T, Kurniasari F, Gu Y, Chen W, Deng Y, Komuro K, Tong K, Yajima I. Multidisciplinary approach to assess the toxicities of arsenic and barium in drinking water. *Environ Health Prev Med.* 25(1):16 (2020).

Romano RA, Smalley K, Liu S, Sinha S. Abnormal hair follicle development and altered cell fate of follicular keratinocytes in transgenic mice expressing DeltaNp63alpha. *Development (Cambridge, England).* *Development* 137: 1431-1439 (2010).

Deng Y, Ohgami N, Iida M, Tazaki A, Intoh A, Kondo-Ida L, Lu R, Tsuzuki T, Yokoyama S, Kato M. Histological analysis of the skin of Abca1-deleted mice: A potential model for dry skin. *Eur J Dermatol.* 29(5):549-551 (2019).

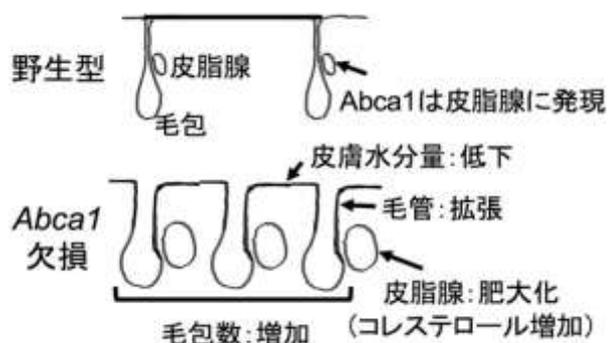


図2: Abca1 欠損マウスの皮膚形態異常

三価クロムに曝露した皮なめし工場労働者における腎障害マーカーの上昇について

土山智之¹、田崎 啓¹、M. M. AeorangajebAl Hossain^{1,2}、矢嶋 伊知朗¹、加藤 昌志¹
(¹ 名古屋大学・院・医・環境労働衛生学、² Directorate General of Health Services, Ministry of Health and Family Welfare, Government of the People's Republic of Bangladesh)

1. はじめに

六価クロムの人への毒性についてはこれまで詳細に研究されており、曝露によって呼吸器、皮膚、腎臓等に障害を与えることが知られている。一方、三価クロムについては一般的に毒性が非常に低いと考えられている。三価クロムへの曝露が人の健康に与える影響については知られていないが、動物実験においては三価クロムへの曝露が腎障害を引き起こしうることが示されている。三価クロムを含む薬品は皮革産業において用いられており、皮なめし工場の労働者は三価クロムに曝露する環境で作業に従事していることが知られている。本研究では、皮なめし工場における三価クロムへの曝露と、労働者の腎障害のリスクとの関係を明らかにすることを目的とする。

2. 方法

三価クロムを含む薬品が用いられているバングラデシュの皮なめし工場において、皮なめしの準備工程、なめし工程、仕上げ工程の3つの工程において使用された薬品の廃液をそれぞれ13サンプル採取した。それぞれの廃液中に含まれる総クロムおよび六価クロム濃度の分析を行った。また、工場の男性労働者100名を参加者とし、尿中のクロム濃度と尿中総蛋白クレアチニン比およびKIM-1との関係について調べた。多変量ロジスティック回帰分析においては、年齢、BMI、喫煙を交絡因子として加えて解析を行った。目的変数である尿中総蛋白クレアチニン比およびKIM-1についてはそれぞれ500 mg/gクレアチニンおよび0.27 μg/gクレアチニンをカットオフ値として用いた。

3. 結果

皮なめしの準備工程、なめし工程、仕上げ工程の3つの工程の廃液中の総クロム濃度の平均値はそれぞれ376 μg/L、1,908,762 μg/L、282 μg/Lであり、なめし工程の廃液の総クロム濃度は、他の工程と比較すると5000倍以上高かった。なめし工程の廃液に含まれる総クロムのうち三価クロムの占める割合は99.99%以上であった。多変量ロジスティック回帰分析を行った結果、尿中クロム濃度と尿中総蛋白クレアチニン比およびKIM-1の間には有意な正の相関が認められた。ロジスティック回帰分析において擬似決定係数を計算したところ、年齢、BMI、喫煙等の要因よりも尿中のクロム濃度の方がモデルへの寄与が大きかった。

4. 考察

本研究における皮なめし工場労働者の尿中クロム濃度の平均値は過去に報告された一般人と比較すると24倍以上高かった。六価クロムは体内に取り込まれると三価クロムに還元されるため、六価クロム、三価クロムのいずれに曝露した場合でも尿から排泄される時には三価クロムとして排出さ

れる。従って、六価クロムおよび三価クロムが健康に与えるリスクを推定するには曝露源のクロム化合物が六価クロムあるいは三価クロムのいずれの形態であるかを同定する必要がある。皮なめし工場において用いられている薬品の原料は三価クロムであるが、皮なめしの工程において三価クロムが酸化され、六価クロムが生成される可能性が考えられる。そこで、本研究においてはなめし工程で用いられた薬品の廃液中の六価クロム濃度を測定した。測定の結果、廃液中の六価クロムの濃度は総クロム濃度の0.01%以下であり、WHOの飲料水水質ガイドラインに定められた0.05 ppmよりも低い濃度であった。従って、六価クロムへの曝露が労働者の健康に与える影響は限定的であると考えられる。工場内の環境測定の結果を考慮すると、労働者の三価クロムへの曝露が、尿中クロム濃度の上昇および腎障害マーカーの上昇に関与している可能性が示唆される。

5. まとめ

皮なめし工場の労働者においては、三価クロムへの曝露が腎障害のリスクに関与している可能性が示唆された。これまで人においては、三価クロム含むサプリメントの過剰摂取によって腎障害が引き起こされた事例が報告されているが、本研究においては三価クロムへの曝露と腎障害のリスクとの関係が初めて疫学的に示された。

表1. 尿中のクロム濃度と腎障害マーカー上昇リスクとの関係

腎障害マーカー	尿中クロム濃度 ($\mu\text{g/g Creatinine}$)	オッズ比	95%信頼区間	P 値
尿中総蛋白クレアチニン比	<2.89	参照群	参照群	参照群
	≥ 2.89	3.8	1.4 -10.3	0.009
尿中 KIM-1	<2.89	参照群	参照群	参照群
	≥ 2.89	5.1	1.5 -18.1	0.011

【利益相反】：なし

【参考文献】 Tsuchiyama et al., 2020. Environ. Res. 6 (188) 109770.

実作業場における3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタンの 気中濃度測定方法「ろ過捕集法—高速液体クロマトグラフ分析法」と 「固体捕集—ガスクロマトグラフ分析法(GC-MS)」二法の結果比較

栗田朋人、大場恵史、杉浦敦文、中村信幸
(株式会社東海分析化学研究所)

1. はじめに

3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン(略称MOCA)は、防水材、床材や全天候型舗装材などに利用されるウレタン樹脂の「硬化剤」で、従来から「特定化学物質障害予防規則」の「特定第2類物質」及び「特別管理物質」として規制されている¹⁾。MOCAの作業環境測定の方法は、令和2年1月27日に下記の通り改正され、同年4月1日より適用されている^{2), 3)}。

	試料採取方法	分析方法
改正前	ろ過捕集方法	吸光光度分析方法、ガスクロマトグラフ分析方法 又は高速液体クロマトグラフ分析方法
改正後	固体捕集方法	ガスクロマトグラフ分析方法

新たに規定された「固体捕集方法」では、粒子状のMOCAだけでなくガス状のMOCAも捕集でき、また検出器に質量分析計(MS)を用いることにより、高感度化も可能である^{3), 4)}。

そこで、本研究では実際の作業場において、改正前後の方法による測定を併行して行い、それらの結果を比較し、作業内容などによって測定結果にどのような違いがあるかを検証した。

2. 対象とした作業場

作業場 : MOCAを硬化剤として使用するウレタン製品製造作業場

作業概要 : ペレット状のMOCAを金属製の容器に入れ、ホットプレート(200℃程度)で加熱融解する工程(ドラフトチャンバー内で実施)

3. 方法

表1に、併行して行った改正前と改正後の両手法の捕集方法等について示す。

表1 改正前と改正後の両手法の捕集方法

測定方法	ろ紙	捕集方法
(改正前)ろ過捕集—高速液体クロマトグラフ法	GLASSFIBERろ紙	10L/minで20分間、合計200L
(改正後)固体捕集—ガスクロマトグラフMS法	硫酸含浸ろ紙	10L/minで20分間、合計200L

今回は、過酷な作業環境下での作業環境測定の本測定を想定して、捕集器具をチャンバー内のホットプレートの直近(上方50cm程度)に置き、20分間の捕集を行った。

4. 結果

表 2 に、両手法の測定結果を示す。

表 2 両手法の測定結果

測定方法	測定結果 (mg/m ³)
(改正前)ろ過捕集－高速液体クロマトグラフ法	0.004
(改正後)固体捕集－ガスクロマトグラフ質量分析法	0.012

改正前の方法である、ろ過捕集－高速液体クロマトグラフ法による結果(0.004 mg/m³)よりも、改正後の方法である、固体捕集－ガスクロマトグラフ質量分析法による結果(0.012 mg/m³)は、3 倍高い値であった。

5. 考察

MOCA の融点は 110℃、沸点は 378.9℃であり⁵⁾、200℃程度でのホットプレートの加熱溶融過程では、ガス状の MOCA もわずかながら発生していると思われる。改正前のろ過捕集法では捕集できなかった MOCA の蒸気を、改正後の固体捕集法で捕集できたことが、測定結果の違いの原因であると推定される。

6. まとめ

実際の MOCA の取扱作業場において、改正前後の方法による測定結果を比較することができた。改正後の方法では、ガス状の MOCA を捕集し高感度に検出できることが確かめられた。この方法は分析工程における前処理操作が簡便で、かつガスクロマトグラフ質量分析計を用いることにより高感度で検出可能な方法である。今後は、今回は既製品を使用した硫酸含浸ろ紙を自作することなどにより、コスト削減を目指したい。

7. 参考文献

- 1) 「化学物質 MOCA(モカ)による健康障害の防止対策に関する報道発表資料」厚生労働省
平成 28 年 9 月 21 日 (<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000137389.html>)
- 2) 作業環境測定基準. 令和 2 年 1 月 27 日 厚生労働省告示 第 18 号.
- 3) 「MOCA の作業環境測定について」中央労働災害防止協会 HP
(<https://www.jisha.or.jp/ohrhc/moca.html>)
- 4) 石井健太ら 作業環境中 3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノフェニル (MOCA) の新規測定法の開発.
「作業環境」 2019 ; 40 (33) : 46-53.
- 5) 「化学物質 (MOCA) について」 [上記参考文献 1) の参考資料] 厚生労働省
平成 28 年 9 月 21 日 (<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000137389.html>)

有機リン系殺虫剤(OP)尿中代謝物網羅的分析法の開発

野正夏鈴¹、伊藤由起¹、大矢奈穂子^{1,2}、寺島健仁³、西野隆祐¹、

Nayan Chandra Mohanto¹、佐藤博貴¹、富澤元博³、上島通浩¹

(¹名古屋市立大学 大学院 医学研究科 環境労働衛生学、

²(独)日本学術振興会特別研究員DC、³東京農業大学 生命科学部 分子生命化学科)

1. はじめに

有機リン系殺虫剤(OP)は、農作物や花木の害虫防除等に汎用され、農作物の安定供給に必要な農薬資材である。OPの尿中共通代謝物として検出されるジアルキルリン酸類(DAPs)は、疫学研究においてOPの曝露マーカーとして用いられている。その一方、DAPsのみの測定では、毒性の異なる多様なOPのうち、どの化合物に曝露したかわからないという問題がある。例えば、マラチオンとジクロロボスでは、一日許容摂取量に100倍程度差があるが、尿中代謝物として同じDAPsを与える。また、DAPsを代謝物として生成しないOPもあるため、DAPsのみでは化学構造と毒性が多様なOPの曝露評価が困難である。そこで本研究では、曝露したOPを同定するために、OP尿中代謝物の網羅的分析法の開発を目的とした。

2. 方法

2018年6~7月に、女子大学生73名から同意取得後、早朝尿を回収し、Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, and Safe (QuEChERS)法で前処理を行った。分析機器は高速液体クロマトグラフィー高分解能質量分析計(LC-HR/MS)を使用し、尿中代謝物を網羅的に測定した。カラムはHypersil Gold C18 column (100×2.1 mm, 1.9 μm particles) (Thermo Fisher Scientific Co., Ltd.)、移動相は0.1%ギ酸水溶液/0.1%ギ酸アセトニトリル溶液とした。

尿中代謝物の中でOP由来のものを同定するため、独自のライブラリー作成を行った。ライブラリーとは、代謝物の保持時間(t_R)とプロダクトイオンスペクトルがリスト化されたものである。しかし現時点では、OP代謝物に関する既存のライブラリーが存在しない。そこで、マウスへのOP強制経口投与実験を以下の方法で行い、曝露OP特定のための独自ライブラリーを作成した。各OP(全28種)の半数致死量の1/4量及び1/2量を、コーン油または滅菌水に溶解し、各マウスに投与した。投与後24時間尿を回収し、ヒトの尿同様にLC-HR/MSで測定を行った。マウス尿中から検出された各代謝物の t_R とプロダクトイオンスペクトルを独自のライブラリーに登録した。

作成したライブラリーと、ヒト尿中から検出された化合物の照合は、Compound Discoverer 3.0 (Thermo Fisher Scientific社)を用いて行った。また市販されていた標準品に限り、標準品の測定も行い代謝物の同定に使用した。

さらに、ヒト尿中から検出されたピークについて、図1に示したワークフローに従い、レベルの識別を行った。

3. 結果

ヒト尿中から検出されたピークのデータを、独自のライブラリーと照合した結果、候補代謝物として、プロチオホス代謝物(2,4-dichlorophenol, 3,4,5-trihydroxy-6-(2,4-dichlorophenoxy))

oxane-2-carboxylic acid、(2,4-dichlorophenyl) hydrogen sulfate)、カズサホス代謝物 (2-methylsulfonylbutane)、イソキサチオン代謝物 (3-(β -D-glucopyranosyloxy)-5-phenylisoxazole)、シアノホス代謝物 (4-cyanobenzoic acid)、プロペタンホス代謝物 (propan-2-yl 3-oxobutanoate) の検出が推定された。このうち、プロチオホス代謝物である 2,4-dichlorophenol が最も高いレベル A に識別された。また、プロチオホス代謝物である 3,4,5-trihydroxy-6-(2,4-dichlorophenoxy) oxane-2-carboxylic acid、(2,4-dichlorophenyl) hydrogen sulfate と、イソキサチオン代謝物、シアノホス代謝物、プロチオホスの代謝物がレベル B に識別された。カズサホス代謝物は、最も低いレベル C に識別された。また、検出が推定されたプロペタンホス代謝物である propan-2-yl 3-oxobutanoate は標準品が市販されていたため、データの照合を行った結果、標準品の t_R 及びプロダクトイオンスペクトルと一致しなかった。

4. 考察

本研究では、OP 由来の尿中代謝物の網羅的分析法の開発により、5 つの OP の尿中代謝物候補を検出することができた。今回最も高いレベル A に識別されたプロチオホス代謝物である 2,4-dichlorophenol 及びレベル B に識別された 2 つのプロチオホス代謝物は、同一人物の尿中から検出された。このことから、その個人はプロチオホスに曝露した可能性が高いと考えられる。一方、今回最も低いレベル C に識別されたカズサホスの代謝物である 2-methylsulfonylbutane は、マウスとヒトの t_R 及びプリカーサーイオンスペクトル (質量、分子式) が一致したが、プロダクトイオンスペクトルが一致しなかった。このことから、ヒトでは 2-methylsulfonylbutane の構造異性体が存在するものと考えられる。また、propan-2-yl 3-oxobutanoate の候補と思われたピークはプロペタンホス由来の他の代謝物である可能性が示唆された。

5. まとめ

OP 由来の尿中代謝物の網羅的分析法の開発により、現時点まで、DAPs に代謝されないために曝露評価が不可能であったプロチオホスに関しても、ヒトにおける曝露があるものと推定された。本網羅的分析法は、今後 OP に留まらず、あらゆる環境中化学物質の分析に応用が可能であると考えられる。

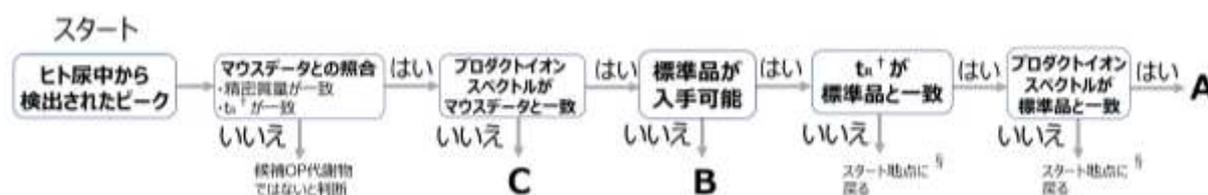


図1 ヒト尿中から検出されたピークのレベル識別のためのフローチャート

† t_R , 保持時間 (誤差許容範囲 ± 0.3 分)

§ この時、ヒト尿中から検出されたピークは標準品とは違う物質と判断し、スタート地点に戻ってもう一度レベルの識別を行う。最終的にはレベル B 代謝物として識別される。