

産業衛生技術部会フォーラム

これからの騒音障害予防対策について

5月12日（金） 15:30～17:30

第3会場（ライトキューブ宇都宮 3F 中ホール西）

座長：齊藤 宏之（労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所）

- F03-1 騒音障害防止ガイドライン改正：30年ぶりの改正、改正の目的や概要の解説
井上 仁郎（井上音響リサーチ）
- F03-2 国内の騒音曝露の実態紹介
佐々木直子（佐々木労働衛生コンサルタント事務所）
- F03-3 旧ガイドラインに基づく騒音対策の実施状況
永野 千景（産業医科大学産業生態科学研究所産業保健管理学）
- F03-4 化学物質による不可逆性難聴
森岡 郁晴（和歌山県立医科大学保健看護学部）
- F03-5 今後の騒音障害防止管理について
中原 浩彦（NAOSH コンサルティング）

共催：騒音障害防止研究会

座長の言葉

我が国では、平成4年に発出された「騒音障害防止のためのガイドライン」に基づく騒音障害防止対策が長年にわたって行われてきた。しかしながら、聴力障害は特殊健康診断での有所見者数が最も多く、依然として労働衛生上非常に重要な状況が続いているのが実態である。このことから、「騒音障害防止のためのガイドライン見直しに起案する検討会」にて改正の議論が行われた結果、ガイドラインが30年ぶりに改正されることとなった。これを機に、産業衛生技術部会と騒音障害防止研究会の共催にて、「これからの騒音障害予防対策について」と題し、5名の演者から講演していただく機会を得た。

第1題では、井上仁郎先生（井上音響リサーチ）から、今回のガイドライン改正の目的と概要についての解説をしていただく。第2題では佐々木直子先生（佐々木労働衛生コンサルタント事務所）から、現段階における国内の騒音曝露の実態紹介についての解説をしていただく。第3題では永野千景先生（産業医科大学）から、旧ガイドラインに基づく騒音対策の実施状況について解説していただく。第4題では森岡郁晴先生（和歌山県立医大）から、キシレンを始めとする化学物質による不可逆性難聴の実態について解説をしていただく。第5題では中原浩彦先生（NAOSH コンサルティング）から、今後の騒音障害防止管理について解説していただく。今回の企画を通して、職域における騒音障害とその対策についての理解が深まり、騒音障害防止のための有効な対策が講じられることが期待される。また、今回の共催を機に、産業衛生技術部会ならびに騒音障害防止研究会の双方の会員間での交流が促進され、双方の一層の発展に寄与すれば幸いである。

F03-1 騒音障害防止ガイドライン改正： 30年ぶりの改正、改正の目的や概要の解説

井上 仁郎
井上音響リサーチ

【はじめに】「騒音障害防止のためのガイドライン」(平成4年10月1日付け基発546号)が、30年ぶりに改正される(本原稿執筆時に未発出のため、見直し方針案に従った)。労働安全衛生規則が変更されるわけでないため、「場」の管理が基本であるが、個人ばく露測定、屋外作業場での音響パワーレベルからの騒音の推計、そして、早期の騒音性難聴の検出を可能にするための6,000 Hzの聴力検査の追加、等の大きな改正が含まれている。以下にそれらの概要を述べる。

【ガイドラインの騒音作業表記(別表2)の変更】

別表2には、52作業場が列記されているだけで、事業場の騒音源がリストに書かれているものに該当するか分かりにくい。騒音源の見落としを防ぐために、騒音作業表記の変更が行われる。新ガイドラインでは、「打撃機構を有する工具を用いた業務を行う作業場」「回転体を内蔵する工具又は機械を用いた業務を行う作業場」などのように、騒音の発生メカニズム等に応じて類型化される。

【個人ばく露測定】屋内作業場については、騒音源が常時移動する場所における作業、著しい音響環境下における顧客対応等の業務等、作業環境測定による労働者の騒音レベルの正確な把握が困難な場合は個人ばく露測定を行える。

屋外の作業場では、騒音源からの距離による騒音レベルの変動が大きく、定点測定による労働者の騒音レベルの正確な把握が困難であるため、個人ばく露測定が可能となった。

作業環境測定による労働者の騒音レベルの正確な把握が困難な場合に、個人ばく露測定が可能になったことは、従来の場の管理だけから大きく進歩したと考えられる。

【屋外作業場での工具等の音響パワーレベルからの推計】屋外作業場では、個人ばく露測定だけでなく、工具等の音響パワーレベルからの推計が可能になった。音響パワーレベルは、機械などが放射する音の全パワーをレベル表示したものである。音源に固有の量で、測定環境には無関係であり、原理的には音源だけで規定さ

れる。既に、その作業に対する騒音ばく露のデータがある場合は、これを使用する。ただし、対象労働者の近傍に音を反射する壁等の障害物がない場合に限る。

音源から r [m]離れた場所での騒音レベルが次式で推計されるので、今まで評価さえできなかった作業場の騒音レベルを「見える化」することが可能になった。(平地の屋外で、音源の周囲に反射するものがない場合(半自由音場)、 L_w を音響パワーレベル、 r を音源からの距離[m]、 L_p をその場所の推計された音圧レベル[dB]とする。)

$$L_p = L_w - 20 \log r - 8$$

【健康診断】健康診断においては、初期の騒音性難聴にみられる $c5dip$ をより正確に検出するために、雇入時等健康診断、二次検査において、6,000 Hzの検査を追加した。また、定期健康診断における選別聴力検査では1,000 Hz 30 dB、および、4,000 Hzは25 dBと30 dBとし、25 dBの聴こえをチェックし、より早い段階で騒音性難聴を検出できるようにしたことが大きな改正点である。

【労働衛生教育】労働衛生教育では、事業場の取組体制を強化するため、事業者が、作業場ごとに騒音障害防止対策の管理者を定め、管理者に対する教育を実施することを新たに追加された。労働者に対する教育は、必要な科目に絞ることとなった。

【聴覚保護具】2020年には聴覚保護具の新JIS(T 8161-1 遮音値の主観的測定方法、T 8161-2 着用時の実効A特性重み付け音圧レベルの推定)が37年ぶりに制定された。聴覚保護具の選定には、これらに基づいて測定された遮音値を目安とし、必要かつ十分な遮音値のものを選定することが明記されたので、聴覚保護具の適切な管理が求められることになった。

【まとめ】以上の改正によって、個人ばく露測定によるより正しい騒音ばく露量の把握、そして、早い段階での騒音性難聴の予防に大きな一歩を踏み出したといえる。

略歴

1978年：九州芸術工科大学音響設計学科卒業
産業医科大学助手、同生体情報研究センター准教授を経て、
2010年：産業医科大学 産業生態科学研究所 産業保健管理学准教授
2020年：定年退職。井上音響リサーチ代表・産業医科大学産業衛生准教授

2020年まで：日本産業衛生学会 騒音障害防止研究会 代表世話人
2022年まで：Member of ISO/TC 43/SC 1/WG 17
2022年まで：ISO 国内審議委員(騒音)
2020年まで：JIS 聴覚保護具審議委員長

F03-2 国内の騒音曝露の実態紹介

佐々木 直子

佐々木労働衛生コンサルタント事務所

【はじめに】

製造業の大規模事業場においては、これまで旧ガイドラインに則り騒音の管理を実施してきた。演者は輸送機器製造業にて専属産業医として旧ガイドラインに沿った健康管理を行ってきたが、職場巡視における騒音の体感、健康診断の結果や作業者の訴えを総合すると曝露の評価が適切になされていない可能性を感じていた。そこで外部研究機関からの支援を受けながら欧米諸国では主流となっている個人曝露測定を行い、騒音曝露の評価を行ったのでその経験を報告したい。

【対象・方法】

対象者は輸送機器製造業において手持ち工具を用いて作業する作業員、または騒音の管理対象区域の作業場にて作業する作業員とした。騒音の測定方法として3M製もしくはブリュエル・ケアー製の騒音個人曝露計を用いた。作業を分析し、繰り返し作業においては2時間もしくは4時間、変則的な作業においては8時間の測定を実施した。専用ソフトを用いて解析し、TWA (Time Weighted Average ; 8時間加重平均騒音レベル)、 L_{Cpeak} (C特性ピーク音圧レベル)にて評価した。個人曝露測定の結果を作業環境測定の結果と比較した。

【結果】

個人曝露測定と作業環境測定の結果は乖離した。作業環境測定が管理区分I (管理良好)であっても、個人曝露測定においてTWAが90dB (聴覚保護が必要な騒音レベル)に達する測定結果を認めた。特に、作業員が手持ち工具を持ち、製品の中に入り作業する場合には、B測定を近接して実施することは困難であり、また製品内での音の共鳴もあり、結果は大きく乖離した。他にも作業の中で叩打がある場合に、瞬間的に140dBを超える曝露が確認され、TWAが問題なくとも作業における騒音管理の必要性が把握された。個人曝露測定を実施することにより、作業における曝露をより正確に反映することが出来、また作業中のどの工程にて騒音が

発生しているのかを視覚化することが可能であった。測定結果を安全衛生委員会にて公表し、測定方法が正式には認められていない手法であったが、曝露を反映しているという前提で、事業場内での騒音管理に用い、適切な管理に繋げることが出来た。

【今後の課題】

実際に測定を開始してみると、作業環境測定と異なり個人曝露測定は測定回数が多くなる傾向があった。効率的な曝露把握のために、同等の曝露が予測される作業員グループを想定し、測定回数を決定したり、作業の特性を踏まえて測定時間を設定したりするなど、測定に関する知識を有する米国でいうIH (Industrial Hygienist)のような専門家の必要性が示唆された。また健康診断に関して、常時騒音作業に従事していない、などの理由で対象外となっている作業員がいる可能性もあるため、産業医は騒音作業に従事する作業員を巡視などで適切に把握する必要があると考えられた。

略歴

2002年 産業医科大学医学部卒業
2007年6月～2021年5月 三菱ふそうトラック・バス株式会社専属産業医
2021年6月～ 佐々木労働衛生コンサルタント事務所開業
日本産業衛生学会 指導医

社会医学系専門医協会 認定指導医
労働衛生コンサルタント

F03-3 旧ガイドラインに基づく騒音対策の実施状況

永野 千景

産業医科大学 産業生態科学研究所 産業保健管理学

現在、日本では「騒音障害防止のためのガイドライン（平成4年10月1日付基発第546号、以下、ガイドライン）」に基づき、作業環境測定によるリスク評価と健康診断に基づく健康管理を行うことを推奨しており、騒音作業者の健康診断受診者数は約30万人に増加した。しかし、有所見者は特殊健康診断の中で最も多く、騒音性難聴の新規労災認定件数も減少していない。

ガイドラインは30年間改訂されておらず騒音職場の現状と齟齬が生じてきている可能性があり、また聴力保護プログラム(Hearing Conservation Program、HCP)といったリスクマネジメントシステムで対策を行っている海外企業に後れを取っているのではないかと考えたことから、2018年に「日本国内の事業場における騒音対策についての実態調査」を文科省平成30年度科学研究費補助金にて実施した。

騒音対策についての質問紙調査には全国72事業場から回答を得た。その結果、法律やガイドラインに記載がある作業場以外の「その他」の作業場を騒音職場とみなしている事業場が多く、従来、規定されたもの以外の騒音作業が増加していることが推測された。また、ガイドライン別表1の中には回答した事業場の中には存在しない作業もあり、以前見られたような強烈的な騒音を発する特殊な騒音作業は減少している可能性があった。

騒音対策として、回答を得た72事業場のうち70事業場が騒音職場で何らかの対策を実施していると回答した。その内容として音源対策は79.2%、伝播経路対策は59.7%、受音者対策は97.2%の事業場で実施されていた。音源対策は「遮音（防音カバー、ラギング等）」が23.7%、「発生源の低騒音化（低騒音型機械の採用等）」が20.1%と合わせて約半分を占めていた。伝播経路対策は「遮蔽効果（遮蔽物、防音塀等）」が42.9%、受音者対策では「耳の保護（耳栓、耳覆い）」が65.4%と最も多く、聴覚（防音）保護具に関する対策が主体であった。

作業環境（騒音）測定の実施率は95.8%であった。騒音の測定方法はガイドラインに基づく方法が最も多か

った（83.3%）が、個人ばく露計による測定や衝撃音の測定を実施している事業場も見られた。作業環境測定結果は最も騒音レベルの高い作業場が第3管理区分である事業場が37事業場（53.6%）と、半数を占めていた。

健康診断（聴力検査）の実施率は97.2%であった。聴力検査結果に基づく就業措置は55.6%の事業場で実施されていた。実施していない、あるいは十分実施できていない理由として、人材不足があげられたが、就業上の措置を必要とする該当者がいない、という回答もあった。一方、就業上の措置の該当基準は「4,000Hzで40dB以上または会話域で40dB以上の聴力低下がある者」、「産業医が面談や検査結果、経年変化を基に就業上の措置が必要と判断した者」、「健康診断機関の判定基準により、「要精密検査」など、有所見と判定された者」という回答に加え、「騒音職場に従事する者全員」という回答も見られた。措置内容としては騒音対策や保健指導と同様に、「聴覚保護具の使用」が最も多かった。

日本における騒音障害防止対策は、旧ガイドラインにより、作業環境（騒音）測定や健康診断（聴力検査）によるリスクアセスメントは普及してきたといえる。しかし、その結果がリスクマネジメントとしての作業環境管理、作業管理、健康管理（健康診断事後措置）に結び付いておらず、受音者対策、特に聴覚（防音）保護具に頼っている現状を把握することができた。特に作業環境測定に基づく適正配置等の健康管理や健康診断結果に基づく音源対策や伝播経路対策といった作業環境管理には結び付きにくいことが推測された。

したがって、聴力保護プログラム（HCP）といったリスクマネジメントシステムで各担当・専門職が連携をとることにより、3管理をバランスよく行い、多方面からの実効的な騒音対策の実施を可能とすることが課題と考える。また、対策を実施していない理由として、知識・人材不足があげられたことから専門知識の普及や専門職の育成、好事例の情報共有等が必要と考える。

略歴

2000年 産業医科大学卒業
 2001年 産業医科大学 産業医学修練医
 2006年 株式会社クボタ筑波工場 専属産業医
 2018年 現職

F03-4 化学物質による不可逆性難聴

森岡 郁晴

和歌山県立医科大学保健看護学部

はじめに

騒音は、聴覚の最も有害な要因である。しかし、化学物質による聴覚への影響も過小評価してはならない。

先行文献をみると、化学物質そのものの聴覚への影響に対する懸念が着実に高まっている。さらに、騒音との複合暴露が聴覚に相乗的な悪影響を引き起こすことが示されている (Morioka, et al. 2000)。したがって、騒音との同時ばく露の場合、基準値を下回る騒音レベルであっても、化学物質を扱っていると騒音障害を起こす可能性がある。

産業保健従事者は、化学物質の影響についても認識しておく必要がある。

◎聴力障害のメカニズム

騒音は、聴覚受容体である蝸牛に機械的および代謝的損傷を引き起こす。化学物質は、蝸牛または第8脳神経と中枢神経系に到達し (Fuente, et al. 2007)、聴覚システム内のいくつかの部位を障害する。

◎特定化学物質と聴力障害

○スチレン (第2類)、エチルベンゼン (第2類)

スチレン、エチルベンゼンの影響は、動物でもヒトでも明らかにされている (Vyskocil, et al. 2008)。

○トリクロロエチレン (第2類)

高濃度の曝露は、蝸牛の有毛細胞と蝸牛内の聴神経経路を破壊する (Vyskocil, et al. 2008)。

○アクリロニトリル (第2類)

ラットでの急性曝露は、高周波音域で一時的な低下を引き起こす (Fechter, et al. 2004)。

○シアン化水素 (第2類)・一酸化炭素 (第3類)

これらの窒息性化学物質は、蝸牛内の酸素欠乏を引き起こす。動物実験によると、低濃度で可逆的であるが、高濃度では蝸牛機能を損なう (Tawackolo et al. 2001)。

○水銀 (第2類)・アルキル水銀 (第2類)

水銀、アルキル水銀は、神経毒性、したがって耳毒性であることが知られている。教科書 (作業主任者テキスト) には、有害性として聴力障害が記されている。

○マンガン (第2類)

マンガンの潜在的な耳毒性は、騒音曝露によって悪化する可能性がある (Ohgami, et al. 2016)。

○ヘキサクロルベンゼン (第1類)・塩素化ビフェニル (第1類)

ポリ塩化ビフェニルが子どもの聴覚に悪影響を与える可能性が報告されている (Sisto et al, 2015)。

◎有機溶剤

○トルエン (第2種)、キシレン (第2種)

トルエン、キシレンの長時間の曝露は、蝸牛の有毛細胞を標的として、聴覚障害を引き起こす (Staudt, et al. 2019)。

○二硫化炭素 (第1種)

二硫化炭素は、聴覚神経経路に影響を与えることが示されている (Chang et al. 2003)。

◎鉛

鉛は、神経毒性、したがって耳毒性であることが知られている (Santra, et al. 2019)。

◎医薬品と聴力障害

ストレプトマイシン、ゲンタマイシン、アミカシンなどのアミノグリコシドによる聴力低下は、治療期間と用量に応じて高周波から低周波数に広がる。

シスプラチンやカルボプラチンなどの抗がん剤は、耳毒性の副作用がある。聴力低下は高周波から低周波数の範囲に及ぶ。

ループ利尿薬であるエタクリン酸、フロセミドの聴覚障害は突然の高周波難聴で、治療中のみ持続する一時的な副作用である。

鎮痛や解熱効果のあるアセチルサリチル酸 (アスピリン) は、高用量の場合一時的な聴覚閾値変動を誘発し、時には耳鳴りを引き起こす。

◎特殊健康診断の項目

特定化学物質の場合、アルキル水銀化合物の二次健康診断の項目に「聴力の検査」が含まれているが、その他には聴力検査の必要がない。有機溶剤の場合、神経内科学的検査は医師が必要と判断した場合に行うことになっているが、聴力検査は明示されていない。

この背景として、聴力低下は高周波から起こることから、従来の気導聴力検査では早期の検出が難しかったため、臨床での診断にゆだねられている可能性がある。

終わりに

難聴予防プログラムの最初のステップは、危険の評価と管理である。職場に耳毒性な化学物質と騒音が存在する場合は、これらの要因のばく露レベルを下げるための対策が重要である。

略歴

1984 和歌山県立医科大学医学部卒業

1991 和歌山県立医科大学大学院医学研究科修士

1994 和歌山県立医科大学医学部講師 (衛生学講座)

1996 和歌山県立医科大学医学部准教授 (衛生学講座)

2002 和歌山県立医科大学看護短期大学部教授

2004 和歌山県立医科大学保健看護学部教授

2009 和歌山県立医科大学大学院保健看護学研究科教授

F03-5 今後の騒音障害防止管理について

中原 浩彦

NAOSHコンサルティング

WHO/ILO が 2021 年に公開したレポート(1)によると、死亡年齢や障害度を加味した健康指標である生涯調整生存年(Disability-adjusted Life Year: DALY)インパクトでは、長時間労働、筋骨格系障害、粉塵等の化学物質ばく露等に続く 5 位に入っており、健康障害による社会的損失が極めて大きいことが報告されている。CDC も、米国騒音ばく露労働者の 13%に聴覚障害がみられると報告している(2)。騒音性難聴の対策は、世界的に非常に重要な労働疾病リスクとして認識されている。

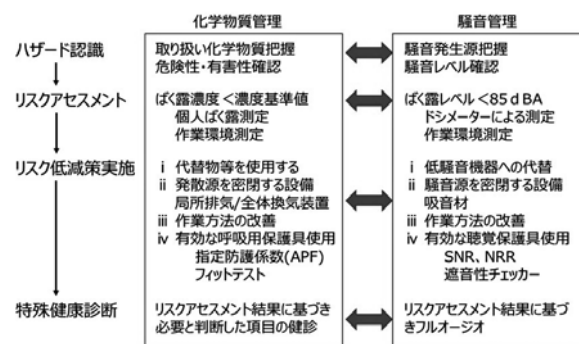
国内では、2022 年 3 月に、騒音障害防止のためのガイドライン見直し方針(以降、見直し方針)が出されて、新しい騒音障害予防の施策が始まるところである。見直し方針では、騒音レベルを把握して騒音障害リスクを見積もった上で、リスクに応じて設備や作業方法等を踏まえた必要な措置を選択して対策を講ずることや、その評価方法として、個人ばく露測定が明記されるなど、踏み込んだ内容となっている。

騒音から一旦話題を変えて、国内の化学物質管理に目を向けると、従来の、特別則による法令遵守型管理の限界から、令和 5 年 4 月から、段階的に新たに自律的な管理が導入されている。自律管理の基本的な流れは、ハザード認識→リスク評価→リスク対策→健康診断のフォローであると考えているが、騒音も、エネルギーばく露と考えると、化学物質ばく露と同様に考えることができるのではないだろうか。図に、化学物質自律管理と、対応すると考えられる騒音管理をまとめてみた。米国では、騒音レベルの確認、リスクの評価、健康診断、教育などの一連の活動を、Hearing conservation program(HCP)として法で定めている。

フォーラムでは、見直し方針の概要のご講演の後に、米国 HCP を運用経験を踏まえて紹介しつつ、化学物質の自律管理の状況を最初に共有したい。それを踏まえて、騒音障害予防のために、今後、何を優先的に進めていく必要があるか課題提供をして、議論を深めたいと考えている。

参考

- (1) WHO/ILO : WHO/ILO Joint Estimates of the Work—related Burden of Disease and Injury, 2000—2016
- (2) Masterson EA, Bushnell PT, Themann CL, & Morata TC. (2016). Hearing impairment among noise-exposed workers — United States, 2003–2012. Morbidity and Mortality Weekly Report, 65(15), 389–394.



化学物質と騒音管理のアナロジー

産業衛生技術部会フォーラム

略歴

1992 東京大学大学院工学系研究科卒業 工業化学専攻
 1992 東燃株式会社入社 総合研究所
 2008 エクソンモービル有限会社 医務産業衛生部
 2015 東燃ゼネラル石油株式会社 環境安全統括部 産業衛生部長
 2017 JXTG エネルギー株式会社 環境安全部 産業衛生グループマネージャー

2022 NAOSH コンサルティング代表
 2022 労働安全衛生総合研究所 化学物質情報管理研究センター 特任研究員
 <主な資格>労働衛生コンサルタント(衛生工学)、労働安全コンサルタント(化学)