

令和 5 年 6 月 29 日現在

機関番号：24701

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2022

課題番号：18K10071

研究課題名(和文) 振動職場の作業管理体制と振動障害特殊健康診断有所見率との関連

研究課題名(英文) Association between work practice management and the prevalence of abnormal findings in the special health examination for hand-arm vibration syndrome

研究代表者

竹村 重輝 (Takemura, Shigeki)

和歌山県立医科大学・医学部・助教

研究者番号：70511559

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：振動工具取扱作業者の特殊健康診断データに基づき、作業管理体制と特殊健康診断の有所見率の関連を評価した。林業群では、受診者数が10人以上である事業場の受診者は、受診者数が9人以下である事業場の受診者に比べて、手袋を「いつも使用している」者の割合が高く、耳栓を「いつも使用している」者の割合が低かった。林業群も公務員群も、手袋・耳栓使用の有無によらず、管理区分の割合に差はなかった。当解析に並行して、特殊健康診断データの集積体制を効率化した。振動障害のリスク低減には、作業管理を含む労働衛生管理が重要である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

振動障害は、振動業務に相当期間従事した後に発生しうる疾病である。労働衛生管理のうち作業管理については、日振動ばく露量A(8)の実測に基づく評価には到らなかったが、個人用保護具使用等でみた管理体制と管理区分でみた有所見率の関連を評価した。「管理体制が手厚いほど有所見率が低い」とは限らなかったが、振動障害リスク評価を踏まえたリスク低減・労働衛生管理の重要性を否定するものではない。解析のもととなった特殊健康診断データは、経時的に追跡することで、振動障害の早期発見と事後措置を踏まえた労働衛生管理の改善や、病態の把握に寄与すると期待される。

研究成果の概要(英文)：The association between work practice management and the severity of hand-arm vibration syndrome was evaluated with data of industrial vibrating tool operators (IVT0s) in special health examinations. As for forestry workers, the prevalence of regular glove users was higher but the prevalence of regular ear plug users was lower in individuals working for enterprises with 10 or more IVT0s than in those working for enterprises with 9 or less IVT0s. The distribution of severity was comparable regardless of glove and ear plug usage status, both in forestry workers and in public servants. Alongside the analysis, electronic systems were improved to integrate data of special health examinations efficiently. To reduce the risk of hand-arm vibration syndrome, occupational health management including work practice management is important.

研究分野：衛生学

キーワード：手腕振動障害 作業管理 日振動ばく露量A(8) 特殊健康診断 産業保健

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

手腕振動障害とは、チェーンソー、草刈り機、削岩機、インパクトレンチ等の振動工具の使用に伴って発生する振動が人体に伝播することで多様な症状を呈する症候群である。振動障害の主な障害は、末梢循環障害、末梢神経障害、運動器障害の3種類である。

振動障害防止のために、作業環境管理(騒音制御、環境温度制御等)、作業管理(振動工具の振動値低減、作業時間の制限等)、健康管理(特殊健康診断による患者早期発見・治療、事後措置等)、労働衛生教育等が行われる。健康管理の一環として、厚生労働省通達に基づき、振動工具取扱作業者を対象に特殊健康診断が行われる。特殊健康診断では、作業者の循環・神経・運動機能測定を行い、振動ばく露状況(用いる振動工具の種類、振動工具取扱年数、1年当たりの取扱日数、1日当たりの取扱時間等)を問診票で調査し、振動工具総取扱時間(=取扱年数×取扱日数×取扱時間)を算出して、振動ばく露状況の判断材料とする。但し、振動工具総取扱時間は工具の振動値を考慮しない評価指標であり、末梢神経障害と量・反応関係を示さなかった。一方、事業場で用いる振動工具の種類および振動値は多様である。さらに、振動工具メーカーの提示する振動値は、作業現場で測定する振動値と必ずしも一致しない。工具の使用環境や作業姿勢によって振動値が変化するためである。

振動工具を取り扱う事業場では、振動・騒音のできる限り少ない振動工具を選ぶとともに、振動工具管理責任者を選任し、振動工具の点検・整備状況を定期的に確認する必要がある。平成21年の厚生労働省通達では、工具の振動値と取扱時間から算出する日振動ばく露量 A(8)に注目した労働衛生管理が示されている。しかし、A(8)による作業管理を行う事業場はほとんどなく、振動工具の点検・整備実態は不詳である。

振動障害特殊健康診断では、問診票で振動工具取扱時間を調査し、症状と検査所見を勘案して健康管理区分を定め、振動作業軽減・中止を勧告する(事後措置)。しかし、現行の特殊健康診断では、A(8)による評価ができておらず、ばく露に対する労働者への健康影響評価を行う上での大きな課題となっている。

2. 研究の目的

「A(8)による評価を含めた振動職場の作業管理体制は振動障害特殊健康診断の有所見率と関連するか」の評価を当初の目的とした。従来の振動障害健康診断では十分に評価されていなかった作業管理体制(特に A(8))が健康診断所見に及ぼす影響を明らかにすることで、作業管理の有効性を示すことができれば、振動障害における作業管理体制を改善させることができると期待しての企画であった。

しかしながら、新型コロナウイルス感染症の世界的流行をはじめとする社会情勢の変化により、作業現場での振動値測定が困難となった。ここで、課題設定を「振動職場の作業管理体制を含む労働衛生管理体制は振動障害特殊健康診断の有所見率と関連するか」とより広く捉え直し、振動工具を取り扱う事業場の規模や個人用保護具の使用状況と、振動障害健康診断の有所見率との関連を評価した。

3. 研究の方法

(1) 作業管理体制を含む労働衛生管理体制と特殊健康診断の所見の関連

振動工具取扱作業を行う事業場を対象とした労働衛生管理体制の質問紙調査と、振動工具の振動値実測は、社会情勢の変化により実施にいたらなかった。これに代えて、令和4年度の振動障害特殊健康診断受診者である、主に林業に携わる労働者(男342、女4、年齢の平均[標準偏差]48.8[12.3]歳)と、現業公務員(男71、56.5[7.6]歳)を対象に、労働衛生管理と管理区分の関連をみた。

特殊健康診断の問診票から、個人用保護具である手袋・耳栓の使用状況について調査した。健診担当医師を含む判定委員会の合議により、管理区分を行った(A:正常か概ね正常であり作業続行可、B:振動ばく露の影響と考えられる所見があり作業制限が必要、C:レイノー現象を含む所見があり作業禁止が必要)。個人用保護具の使用と管理区分の頻度の差を評価した。

また、統一された労働衛生管理体制を敷く現業公務員と異なり、民間事業場が多い林業従事者については、事業場規模に基づく労働衛生管理体制の差が生じることが予想される。そこで、各受診者の所属事業場における振動障害健康診断受診者数(本人含む)に注目した。受診者数が10人以上である事業場に所属する者と、9人以下である事業場に所属する者で、個人用保護具の使用状況と管理区分の頻度の差を比較した。

(2) 労働衛生管理体制の予備調査: 既存データ解析とデータ集積体制の整備

労働衛生管理体制の予備調査として、既存の振動障害特殊健康診断データを解析した。また、データ集積体制を整備した。

和歌山県で主に林業に従事する者を対象とした特殊健康診断データ(平成28年度、男316、48.5[11.9]歳)において、肥満・高血圧・現在の喫煙の頻度を集計し、国民健康栄養調査デー

タ（平成 28 年）をもとに、標準化有病率比を算出した。

現業公務員（男 84、53.0 [5.9] 歳）を対象に、平成 28 年度の振動障害特殊健康診断における筋力低値所見の関連要因を評価した。筋力は瞬発握力とつまみ力により評価した。

振動障害健診を通じたデータ集積には、次のような問題が生じていた。（ a ）問診票の書式が林業群と公務員群で異なり、健診会場での記入とコンピューターへのデータ入力に混乱が生じること、（ b ）健診データ管理システムが林業群と公務員群で異なり、両群のデータ統合がしにくいこと、（ c ）データの集計・出力に表計算ソフト Excel と文書作成ソフト Word を用いた、煩雑な手作業を必要としていること。そこで、データベースソフト Access を用いた新しい健診データ管理システムを導入し、両群とも同じシステム下でデータを集計・出力できるようにした。また、両群の問診票書式を統一し、データ統合をしやすくした。

（ 3 ）振動障害の総説発表

日本における振動障害対策に関する総説発表に、宮下和久理事長・学長（和歌山県立医科大学）の指導下で参加した。振動障害対策の歴史的背景を踏まえ、根拠法令を引用しながら労働衛生管理の進め方について解説した。また、最近の国際動向を加味したこれからの対策についても紹介した。

4 . 研究成果

（ 1 ）作業管理体制を含む労働衛生管理体制と特殊健康診断の所見の関連

作業時に手袋を「いつも使用している」者は林業群で 337 人（ 97.4% ）公務員群で 63 人（ 88.7% ）耳栓を「いつも使用している」者は、林業群で 50 人（ 14.5% ）公務員群で 1 人（ 1.4% ）であった。管理区分は、林業群で A が 314 人（ 90.8% ） B が 30 人（ 8.7% ） C が 2 人（ 0.5% ）公務員群で A が 68 人（ 95.8% ） B が 2 人（ 2.8% ） C が 1 人（ 1.4% ）であった。林業群では、受診者数が 10 人以上である事業場の受診者は、受診者数が 9 人以下である事業場の受診者に比べて、手袋を「いつも使用している」者の割合が高く、耳栓を「いつも使用している」者の割合が低かった。林業群も公務員群も、手袋・耳栓使用の有無によらず、管理区分の割合に差はなかった。一般に労働衛生管理体制は、事業規模が大きいほど充実していることが知られているが、個人用保護具の使用では一貫しない結果が得られた。また、作業によって手袋を使い分ける者もいた。例えば、振動障害防止に防振手袋、植物による刺傷防止に革手袋、巧緻作業のためにゴム引き軍手を用いていた。振動障害のリスク低減には、低振動工具の選定から個々の作業内容に合った個人用保護具の使用まで、作業管理を含む労働衛生管理の実施が重要と考えられる。

（ 2 ）労働衛生管理体制の予備調査：既存データ解析とデータ集積体制の整備

林業従事者である振動障害健診受診者は、日本全国に比べて、肥満の有病率が高かったが（ 30.5% vs. 28.6%、標準化有病率比 1.02 ）高血圧の有病率は低かった（ 39.9% vs. 57.4%、標準化有病率比 0.97 ）労働による運動量の多さが高血圧の有病率低減に寄与していると考えられた。受診者は総体として肉体労働者であり、運動量が多いことを考慮し、減量・食事療法・薬物療法を中心に指導した。一方、現在喫煙率が高い状況にある（ 38.1% vs. 30.2%、標準化喫煙率比 1.02 ）個人レベルでの禁煙勧奨と併せて、各事業場での喫煙対策も提言した。今後の振動障害を含む保健指導向上には、労働衛生管理体制を考慮する必要がある。

現業公務員である振動障害受診者において、瞬発握力とつまみ力でみた筋力低値所見を 24 人（ 28.6% ）に認めた。筋力低値所見と肥満が正の関連を、振動工具取扱年数が負の関連を示した。この結果は「筋力低値を回避するためにより多くの振動ばく露を推奨する」ものではなく、慎重な結果の解釈を要する。

新しい健診データ管理システムを導入し、林業群・公務員群とも同じシステム下でデータを集計・出力できるようにした。また、林業群と公務員群で問診票書式を統一した。これにより、データ集計・出力・統合の効率が向上した。

なお、新型コロナウイルス感染症の世界的流行をはじめとする社会情勢の変化により、令和 2 年度は、密閉・密集・密接を回避する観点から、過年度の有所見者を中心に実施した。受診者数は林業群 53 人、公務員群 75 人であり、冷水浸漬試験実施者は林業群 52 人、公務員群 10 人であった。令和 3 年度以降は受診者数の制限は行わなかったが、引き続き感染症対策を行った。

また、冷水浸漬試験を含む二次健診については、従来、振動障害の厳密な評価と管理を行う観点から、受診者ほぼ全員を対象に実施していた。しかしながら、令和 2 年度は上記のとおり冷水浸漬試験を含む二次健診実施者を制限した。令和 3 年度からは、健診体制の見直しにより、過年度の検査成績を踏まえて、振動障害リスクのより高い者と希望者に限定して実施することになった。林業群では受診者 323 人中 12 人、公務員群では受診者 70 人中 14 人に二次健診を実施した。これにより、今後の二次健診データは主に高リスク群からに限られる見込みである。

（ 3 ）振動障害の総説発表

最近の振動障害の労働災害新規認定件数は年間 300 件前後で推移しているが、いわゆる下げ止まりの傾向にある。振動障害の進行した症状は回復困難であるため、労働衛生管理を通じた予防（低振動の振動工具の選定、振動ばく露時間の抑制、個人用保護具の着用、振動工具取扱作業者を対象とした特殊健康診断等の対策）が重要であることを示した。工具振動値と取扱時間を考

慮した日振動ばく露量 A(8)に基づく評価を実効的なものにするのが今後の課題である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 宮下和久, 竹村重輝	4. 巻 67
2. 論文標題 日本における手腕振動障害対策のこれまでとこれから	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本職業・災害医学会誌	6. 最初と最後の頁 375-383
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 竹村重輝, 吉益光一, 津野香奈美, 福元仁, 黒田基嗣, 前田節雄, 宮下和久
2. 発表標題 主に林業に従事する振動工具取扱作業における冷水浸漬試験前後の有所見率変化
3. 学会等名 第91回日本産業衛生学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shigeki Takemura, Kouichi Yoshimasu, Kanami Tsuno, Jin Fukumoto, Mototsugu Kuroda, Setsuo Maeda, Kazuhisa Miyashita
2. 発表標題 How much does cold-water immersion contribute to detecting peripheral neuropathy and vasculopathy among industrial vibrating tool operators?
3. 学会等名 The 26th Japan Conference on Human Response to Vibration (第26回日本人体振動学会) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kazuhisa Miyashita, Shigeki Takemura
2. 発表標題 New strategies to prevent hand-arm vibration syndrome with work practice management
3. 学会等名 The 26th Japan Conference on Human Response to Vibration (第26回日本人体振動学会) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shigeki Takemura, Kouichi Yoshimasu, Kanami Tsuno, Kazuhisa Miyashita
2. 発表標題 Factors associated with hypertension among industrial vibrating tool operators
3. 学会等名 第77回日本公衆衛生学会総会 (English Session (Oral))
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹村重輝, 吉益光一, 津野香奈美, 福元仁, 黒田基嗣, 前田節雄, 宮下和久
2. 発表標題 公務員の振動工具取扱作業における冷水浸漬試験前後の有所見率変化
3. 学会等名 第58回近畿産業衛生学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹村重輝, 吉益光一, 津野香奈美, 福元仁, 黒田基嗣, 宮下和久
2. 発表標題 主に林業に従事する者の振動障害特殊健康診断を通じた保健指導：肥満・高血圧・喫煙
3. 学会等名 第92回日本産業衛生学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shigeki Takemura, Kouichi Yoshimasu, Kanami Tsuno, Kazuhisa Miyashita, Akira Fujiyoshi
2. 発表標題 Hypertension-associated factors among vibrating tool operators in public service (公務員の振動工具取扱作業における高血圧の関連要因)
3. 学会等名 第80回日本公衆衛生学会総会 (English Session (Oral))
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 竹村重輝, 吉益光一, 津野香奈美, 鈴木春満, 東山綾, 宮下和久, 藤吉朗
2. 発表標題 振動工具取扱作業者である男性公務員における握力・つまみ力低値の関連要因：横断研究
3. 学会等名 第93回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	津野 香奈美 (Tsuno Kanami) (30713309)	神奈川県立保健福祉大学・ヘルスイノベーション研究科・准教授 (22702)	
研究分担者	吉益 光一 (Yoshimasu Kouichi) (40382337)	神戸女学院大学・人間科学部・教授 (34510)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------