

厚生労働科学研究費補助金

労働安全衛生総合研究事業

職場における腰痛防止の為の
作業姿勢負担評価チェックリストの開発
に関する研究

平成 16 年度 総括研究報告書(初年度報告)

主任研究者 神代 雅晴

平成 17 (2005)年 4 月

班員構成

主任研究者 神代 雅晴:産業医科大学産業生態科学研究所
人間工学研究室 教授

分担研究者 戸上 英憲:産業医科大学産業医学研究支援施設
生体情報研究センター 助手

橋本 正浩:産業医科大学産業医学研究支援施設
生体情報研究センター 助手

佐藤 教昭:産業医科大学産業医学研究支援施設
生体情報研究センター 助手

泉 博之:産業医科大学産業生態科学研究所
人間工学研究室 助手

舟橋 敦:マツダ健康推進センター 産業医

金 一成:トヨタ記念病院メディカルサポート部
トヨタ自動車高岡工場 産業医

赤津 順一:(株)日立製作所日立健康管理センタ
法定健診管理科主任医長

藤井 敦成:富士重工業株式会社群馬製作所大泉工場診療所
産業医

研究協力者 鈴木 一心:アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
安全環境部健康管理グループ 産業医

三廻部 肇:日産自動車健康保険組合追浜地区診療所 産業医

目 次

研究要旨-----	1
第1章 はじめに-----	2
1-1. 職場における腰痛発生の現状	
1-2. 本研究において対象とする腰痛	
1-3. 本研究の目的	
1-4. 本研究の概要と進捗状況	
第2章 過去の腰痛研究-----	9
2-1. 文献調査の概要	
2-2. 調査目的	
2-3. 調査方法	
2-4. 調査結果	
2-4-1. 各領域の論文数	
2-4-2. 調査結果の応用	
2-4-3. 各領域についての概要	
第3章 現在までの研究成果-----	34
3-1. 職場における腰痛要因・腰痛発症状況調査	
3-1-1. 対象職場の抽出および腰痛発生状況	
3-2. 対象職場における直接観察法によるデータ収集	
3-2-1. 要素作業分析	
3-2-2. 作業姿勢および力の測定	
3-2-3. 作業姿勢観察	
3-3. 腰部負荷の推定	
3-3-1. バイオメカニクスモデルを用いた腰部負荷の推定	
3-3-2. 腰部椎間板圧迫力推定法の検討	
3-3-3. 姿勢出現頻度解析	
3-4. 腰部負荷量と腰痛発症との関連性	
3-5. 質問紙票を用いた腰痛関連データ収集	
添付資料「職場の腰痛防止に係るアンケート」-----	50

厚生労働省科学研究費補助金(労働安全衛生総合研究事業)

総括研究報告書(初年度報告書)

職場における腰痛防止の為の作業姿勢負担評価チェックリストの開発

主任研究者 神代 雅晴

産業医科大学産業生態科学研究所人間工学研究室教授

研究要旨:本研究は、正常な腰部にかかる慢性的な異常ストレス(たとえば、不良作業姿勢)に起因する腰痛発生リスクの低減を目的とした作業姿勢負担評価チェックリストの開発を目的としている。平成 16 年度はその第一段階として、(1)文献調査研究を実施して、現在までに明らかにされている事実を整理した結果、①作業姿勢記述手法、②作業姿勢解析/評価手法、③質問紙法による作業姿勢負担評価手法、④背腰部痛の有無およびその重篤度評価手法、⑤背腰部痛発症に影響を及ぼす職場環境要因、⑥背腰部痛の重篤度に影響を及ぼす社会心理的要因に分類できた。(2)上記(1)の文献研究成果(①+②)から、姿勢観察技法として OWAS 法を採用して、市販の PDA (Palm)を利用した簡便な OWAS 姿勢評価ツールを開発した。(3)姿勢そのものが腰部に与える影響をバイオメカニクス手法により定量的に腰部負担評価した。たとえば、自動車産業の腰痛多発職場における典型的不良作業姿勢時の椎間板内圧縮力は 1700~1800N(ニュートン)(170cm/75kg の男性をモデルとして)であった。この数値は危険値と指摘されてきた 3400N の半分である。しかし、この姿勢保持時間が 30 秒以上続くと腰痛の発生リスクは高まることが示唆された。これを踏まえて、作業姿勢出現頻度・持続時間および動作速度等の収集データを用いて、一単位あたりの作業時間あるいはその中に占める不良作業姿勢保持時間の割合との関係を検討中である。(4)腰痛の発生状況/潜在要因およびその程度を評価するための質問紙調査票を開発して、それを自動車産業、電気機械器具製造業の計 4 社に配布中(平成 17 年 3 月末までに実施完了を依頼)である。

第1章 はじめに

1-1. 職場における腰痛発生の現状

腰痛は日常よく労働者が訴える症状のひとつであり、職域における健康障害の中で重要な位置を占める。厚生労働省が行った平成14年度の労働者健康状況調査によれば、労働者全体の中で腰痛になったことがあると回答した労働者は27.2%で、医師から診断された持病の中で最も高い割合(25.9%)を占めている。また、平成13年度の国民生活基礎調査によれば、一般の腰痛の有訴者率は人口千人対96.3と、調査対象となった症状の中で最も多く、腰痛症の通院者率は人口千人対40.1と高血圧症に次いで多い。就業者に限ってみても腰痛の有訴者率は人口千人対98.8と多い。

大原らの報告(大原ら, 1994)によれば、職場における腰痛有訴率は、電気工事業で38.7%、湾港荷役業で76.8%、鉄道車両整備業で41.9%、郵政労働で40.5%、機械製造業で38.5%、金属機械工業で40.4%、給食調理業で56.6%、運輸業で62.2%、看護労働で64.4%、介護労働で77.0%であり、業種による差がみられる。旧労働省腰痛の予防対策に関する調査研究委員会(中央労働災害防止協会, 1994)は、昭和61年と昭和63年に業務上腰痛として全国の事業所から届け出された13,166件について集計解析を行っている。業種別発生件数をみると、製造業が31.7%、非製造業54.7%が、その他が13.6%で、その詳細をみると運輸・交通業(22.6%)、建設業(14.5%)、商業・金融・広告業(10.4%)、一般機械機器・電機機械器具・輸送用機械器具製造業(7.1%)の順に多い。

腰痛はWHOの提唱した作業関連疾患のひとつであり(ILO/WHO合同委員会編, 1992)、その

発症、症状悪化や再発に作業の与える影響は大きい。現在まで様々な疫学調査により、持ち上げ/力のいる動作や不良作業姿勢などの作業要因、全身振動などの作業環境要因は、腰痛との因果関係が明らかにされている。また、慢性腰痛の一部のものは、その経過に心理・社会的要因を含む多様な要因が複雑に絡んでいるとされている。腰痛はその症状の経過から急性腰痛と慢性腰痛に分けられるが、急性腰痛の中には慢性化するものや、再発性、間欠性のものも存在する。つまり慢性に経過する腰痛は多く、これらは医学的、経済学的観点から職業要因との関わりを十分に考慮する必要がある。独立行政法人労働者健康福祉機構勤労者腰痛研究会は平成13年から約2年間にわたり、腰痛、下肢神経痛を主訴に病院を受診した労働者を対象として、質問紙調査を実施している(独立行政法人労働者健康福祉機構)。同調査によれば、仕事に腰痛を発症した労働者の割合は43.5%であった。労働者は腰痛によって自身の作業能力は発症前の平均6割程度に低下したと自覚しており、腰痛等による平均休業期間は約11日との結果であった。また、腰痛全体の中では、再発性のものが67%を占めていた。その他、米国のOSHA(労働安全衛生庁)のデータを参考にしたある推計(瀬尾, 2000)によれば、日本では仕事を原因とする腰痛は年間45万件発生し、その直接損失は1.2兆円であるという。

業務上疾病としての腰痛を考えた場合、業務上腰痛は労働法規上、災害性腰痛(業務中に明白な原因で発症する急性腰痛)と非災害性腰痛(腰部に過度の負担のかかる業務に長い間従事した者に発症する慢性腰痛)に分類される(労働省労働基準局補償課, 2000)。そのうち災害性腰痛は業務上疾病発生件数の6割程度を占めて

いる。厚生労働省の業務上疾病調によれば、災害性腰痛の発生件数は昭和 63 年度の 8,014 件から、平成 14 年度の 4,334 件と徐々に減少しているものの、ここ数年はほぼ横ばいで推移している。一方、非災害性腰痛の発生件数は災害性のそれと比較して少ない(平成 14 年度 70 件)。昭和 51 年 10 月 16 日基発 750 号「業務上腰痛の認定基準について」において、腰痛の業務上外の取り扱いが示されているが、腰痛と業務との因果関係の判断が容易ではないため、業務上疾病として届出が少ないことが一因と推察される。

山本の腰痛に関する海外の文献レビュー(Yamamoto, 1997)によれば、腰痛の発生要因は激しい身体労作、運搬と持ち上げ、作業姿勢の保持、頻繁な体幹の前屈とひねり、振動などの環境要因、転倒や転落、そして年齢、性別、筋力、既往歴等の個人要因に分類できる。それぞれの危険因子ごとに腰痛の有病率みると、持ち上げの多い職場では 27~75%、体幹の前屈の多い職場では 12~61%、体幹のひねりの多い職場では 12~18%、姿勢保持の多い職場では 7%であった。これら有病率は職種や作業条件によっても大きく異なると述べている。大原の機械製造業の労働者 2,824 を対象とした調査では、腰痛の発症経過別に原因を調べている。「工作中、急に発症」の腰痛は発症原因として、重量物持ち上げ・運搬(11.8%)、腰のひねり(7.5%)が多く、「だんだんと発症」の腰痛は発症原因として、中腰作業が続いた(29.5%)、重量物取り扱いが続いた(11.6%)が多いとの結果であった(大原ら, 1994)。

Klein らは米国の 26 の州において、1979 年に職業性腰痛により州に補償の申請があった 285,468 件のデータの集計解析を行っている(Klein et al., 1984)。発症の原因となった要因、契機として、持ち上げ(48.1%)、過度の労作

(9.0%)、物の押し引き(9.0%)が多いとの結果であった。また、先の旧労働省腰痛の予防対策に関する調査研究委員会の報告によれば、腰痛発症時の状況として、不自然な姿勢をとった時が最も多く(60.2%)、瞬間的に力を入れた時(25.9%)、バランスを失った時(8.2%)がそれに続くとの結果であった。

近年労働の機械化、自動化や情報化の進展と、それに伴う作業の効率化、標準化、専門化により、労働様態は大きく変化してきた。重筋作業等の災害性腰痛の原因となるような、身体に突発的で急激な力の作用する作業は徐々に減少してきている。それに変わり繰り返し動作、姿勢保持等、不均一に身体局所にのみ負担のかかる作業が増加し、身体局所の疲労蓄積が問題にされるようになってきた。腰部においては、過労性腰痛、疲労性腰痛等の名称がこれらの病態を表すものとして用いられることがある。一見しただけでは身体に過度の負担がかかるかどうか明確でない作業であっても、負荷の反復、時間的蓄積、様々な要素の組み合わせ等により、疲労が腰部に蓄積し腰痛が発症すると考えられている。これらの腰痛は発症の契機がはっきりしないことが多く(いわゆる慢性発症)、業務との因果関係を見出しにくいことがある。また、発症の契機が存在する場合であっても、その出来事により生じた腰部の負担が腰痛の原因とは考えにくいほど軽度である場合もある。

文献

中央労働災害防止協会編:腰痛の予防対策に関する調査研究委員会報告書, 中央労働災害防止協会, 東京, 1994.

独立行政法人労働者健康福祉機構勤労者腰痛

研究会：腰痛データベースホームページ，
<http://www.rofuku.go.jp/rosaibyoin/yotu/>
ILO/WHO 合同委員会編，西山勝夫監訳：作業
関連疾患及び作業関連災害の疫学，労働基準
調査会，東京，1992。
B. P. Klein, R. C. Jensen & L. M. Sanderson：
Assessment of worker's compensation claims for
back strain/sprains, J Occup Med, 26(6), 443～
448, 1984。
大原啓志，青山英康：職業性腰痛の疫学と課題，
日本災害医学会会誌，42(6)，413～419，1994。
労働省労働基準局補償課編：改訂第2版 業務
上疾病の認定 資料集，労働調査会，東京，
2000。
瀬尾明彦：腰痛予防活動の背景—なくそう腰痛
第9回，働く人の安全と健康，9(1)，50～51，
2000。
S. Yamamoto:A New Trend in the Study of Low
Back Pain in Workplaces, Industrial Health, 35,
173～185, 1997。

1-2. 本研究において対象とする腰痛

職場における腰痛予防対策指針(基発第54
7号、1994年9月6日)によると、腰痛の発生要
因は、以下に示す(1)から(3)までがあり、これ
らの要因が重なり合って発生するとされている。

- (1) 腰部に動的あるいは静的に過度に負担を
加える動作要因
- (2) 腰部への振動，寒冷，床・階段での転倒等
で見られる環境要因
- (3) 年齢，性・体格・筋力等の違い，椎間板へ
ルニア，骨粗しょう症等の既往症又は基礎

疾患の有無及び精神的な緊張度等の個人
的要因

腰痛の予防対策としては、上記の要因に対
応して、以下の3つが示されている。

(1) 作業管理：

- ① 自動化・省力化
- ② 作業姿勢・動作
- ③ 作業標準等

(2) 作業環境管理：

- ① 温度
- ② 照明
- ③ 作業床面
- ④ 作業空間
- ⑤ 設備の配置等

(3) 健康管理：

- ① 健康診断
- ② 作業前体操，腰痛予防体操

産業現場ではこの「職場における腰痛予防対
策指針」を受けて、また1992年の改正労働安全
衛生法第71条の3「事業者が構すべき快適な職
場環境の形成のための措置に関する指針」(快適
職場指針)に添った形で、各職場独自の腰痛予
防対策を実施し、一定の成果をあげてきた。

産業医業務にて遭遇する「腰痛」は罹患者に
発症機序に関する問診をすることで、腰痛発症
の契機が明確であると思われる「災害性腰痛」と、
腰痛発症の契機が曖昧で、その特定が難しい
「非災害性腰痛」とに大別される。

「災害性腰痛」の発症契機としては、重量物搬
送作業や、「ひねり」「前屈」「後屈」「中腰」「しゃ

がみ」など体幹が安定しない姿勢において突発的な負担がかかる作業など、「腰部に過度の負担がかかる」「過度の負担とはいえないが準備が出来ていない状態で突発的に腰部に負担がかかる」といったことが挙げられる。

一方「非災害性腰痛」では発症機序が不明で、「気が付いたら疼痛・しびれがあった」「立ち上がったとき」「コンセントを抜いたとき」「床に落とした小さな部品を拾い集めようとしたとき」など、日常生活においても頻繁に出現し、およそ腰痛を発症させる程の負荷とは言い難いと思われる訴えがある。しかし「非災害性腰痛」であっても更に問診を進める中で「姿勢保持」や「作業の繰り返し」など筋骨格系の疲労とその回復のサイクルが長い就労期間において少しずつ崩れてきたであろうと考えられる事例は少なくない。臨床医の診断も「腰痛症」で、疲労等の影響が推測される事例が目立つ。

労働者を取り巻く状況は人手不足による作業請負や派遣社員さらには中途採用やパート社員の増加、シニア社員と職場の高齢化、さらには生産拡大による長時間の残業などで、急激に変化してきている。そのため腰痛の発生原因が特定の過大な負担がかかる作業にあるとは限らず、いくつかの要因が複合的に作用して発症することが多い非災害性腰痛のリスクは高まっている。

そこで、本研究においては、筋骨格系(腰部)への許容範囲を超える負荷に起因する災害性腰痛ではなく、災害性腰痛発症を対象とした場合には許容範囲内ではあるが異常なストレスの慢性的な(繰り返し)負荷に起因する非災害性腰痛を対象にした。

1-3. 本研究の目的

職場における筋骨格系障害発症防止を目的として、不良作業姿勢の改善を行ういくつかの職場改善技法が現存するが、これらは問題発見、評価、改善といった一連のサイクルを有していない。加えて、局所の筋骨格系負担の程度、あるいは同一作業姿勢保持を対象とした作業姿勢負担等の評価には不適である。

本研究は、作業姿勢由来の局所筋骨格系障害発生予防のための負担評価と発生防止の為の人間工学的作業改善指針を含む簡便な「作業姿勢負担評価チェックリスト」の開発を目的とする。本チェックリストは3段階方式の問題解決アプローチを有する。第1段階で作業姿勢ごとの姿勢負荷が定量的に評価できる。第2段階で、一単位あたりの作業に占める総姿勢負荷量から誘発される筋骨格系障害発生リスクを事前推定・評価できる。第3段階では、本チェックリストから推定されたリスクレベルに応じて、人間工学的作業改善の指針が得られる。

具体的には、自動車産業ならびに電気機械器具製造業の現場をモデル職場とする。各現場から採取された作業姿勢を用いて基本作業姿勢負荷分類表を作成し、それぞれの基本作業姿勢ごとに椎間板圧縮力等の推定、及び筋生理学的評価と主観的負担評価を行い、背腰部、下肢、上肢ごとにそれぞれ作業姿勢負担水準を設定する。同時に、職場の環境因子負荷状況の度合、心的緊張度等も検討する。次いで、2業種7企業の現場を対象として、本研究で開発された「作業姿勢負担評価チェックリスト」の有効性とユーザビリティの検証を行う。有効性等の確認作業を経た後、得られたデータを用いて作業姿勢負担軽減を目的とした人間工学的作業改善支援データバンク

システムの基礎も合わせて構築することを目標としている。

1-4. 本研究の概要と進捗状況

本研究は、腰部へかかる慢性的な異常ストレスに起因する腰痛を対象として、作業姿勢負担評価チェックリストを開発することを目的としている。

本研究の流れ図を図1-1に示す。以下に本研究の概要と現在の進捗状況について概説する。

- (1) 文献調査研究により、腰痛関連研究の現状および明らかにされている事実を整理し、本研究に必要な手法等に関する知見を得る。
- (2) 既存の OWAS 法を用いて、姿勢コード入力・評価システムの携帯端末の開発を行い、実際の職場においてデータ収集を行う。
- (3) 姿勢そのものが腰部に与える影響をバイオメカニクス手法により定量的に評価する。
- (4) 職場における作業姿勢出現頻度・持続時間および動作速度等の特徴を作業現場における測定データから抽出する。
- (5) (1)から(4)で得られた知見を基にして、職場における作業姿勢、腰痛の発生状況 / 潜在要因およびその程度を評価するために、質問紙調査
- (6) (5)で得られたデータを基にして腰痛発症要因を反映した作業姿勢負担評価チェックリストを作成する。
- (7) チェックリストの妥当性、有効性、至便性等を評価する。
- (8) (2)で得たノウハウを活用して現場で簡便に使用でき、かつ評価・集計が容易にできるように携帯端末を利用した評価システム開発

する。

- (9) 同時に作業姿勢負担軽減を目的とした人間工学的作業改善支援データベースシステムの構築を試みる。

本研究は2ヶ年研究であり、平成 16 年度はその初年度研究である。

本研究の最終到達点は、作業姿勢由来の局所筋骨格系障害発生予防のための負担評価と発生防止の為に人間工学的作業改善指針を含む簡便な「作業姿勢負担評価チェックリスト」の開発である。目標とするチェックリストは3段階方式の問題解決アプローチを有する。すなわち、第1段階で作業姿勢ごとの姿勢負荷が定量的に評価できる。第2段階で、一単位あたりの作業に占める総姿勢負荷量から誘発される筋骨格系障害発生リスクを事前推定・評価できる。第3段階では、本チェックリストから推定されたリスクレベルに応じて、人間工学的作業改善の指針が得られることを目標としている。この企画案に基づいて本年度は、

- 1) 労働、腰痛、人間工学、産業保健の4つをキーワードとして過去18年間(1987～2004年)における文献を収集して、これらの文献の中からさらに、慢性腰痛、腰痛症状の評価、作業姿勢、質問紙法、職業性ストレス、振動・騒音等の物理的環境要因、負荷・負担等々の視点で記述されている95論文を抽出した。これらの内容を整理し、(1)作業姿勢記述手法(2)作業姿勢解析/評価手法(3)質問紙法による作業姿勢負担評価手法(4)背腰部痛の有無およびその重篤度評価手法(5)背腰部痛発症に影響を及ぼす職場環境要因(6)背腰部痛の重篤度に影響を及ぼす

社会心理的要因などに関する検討を行った。

- 2) 分担研究者ならびに研究協力者が勤務する自動車およびその関連産業、電気機械器具製造業、計6社の中から自動車産業2社の腰痛発生職場と腰痛非発生職場の2群を対象として腰痛発生状況、作業姿勢観察および作業分析調査を実施した(2社総計45工程を対象)。
- 3) 現場調査から得られた成績に基づいて、それぞれの工程ごとの不良作業姿勢の総出現時間、一連続出現時間、同一姿勢の繰り返し出現頻度、作業速度等を算出して検討した。
- 4) 上記2)の調査において抽出された特徴的な作業姿勢それぞれについて、3次元バイオメカニカルモデルを用いて椎間板内圧縮力 / 剪断力および身体各部関節の許容度を推定して、腰部負担の指標として評価した。この手法は3次元バイオメカニカルモデルによって計算された腰部負担評価値と作業分

析から得られた姿勢負荷時間に関するデータをリンクさせて、一単位当たりの作業遂行時における腰部負担を評価することを目的としている。

- 5) 上記1)から4)の検討結果から背腰部痛の有無およびその重篤度評価手法、背腰部痛発症に影響を及ぼす職場環境要因、背腰部痛の重篤度に影響を及ぼす社会心理的要因に関する質問内容と定めた。次いで、分担研究者らによる企業現場の意見聴取に基づいて質問項目数(A4版用紙4枚程度)、各種姿勢のイラスト表示を決定し、質問表現を推敲して質問紙調査票を作成した。

第1回アンケート実施にかかる協力企業は分担研究者ならびに研究協力者が勤務する計6社の中の4社で、3月下旬現在、アンケート実施中である。

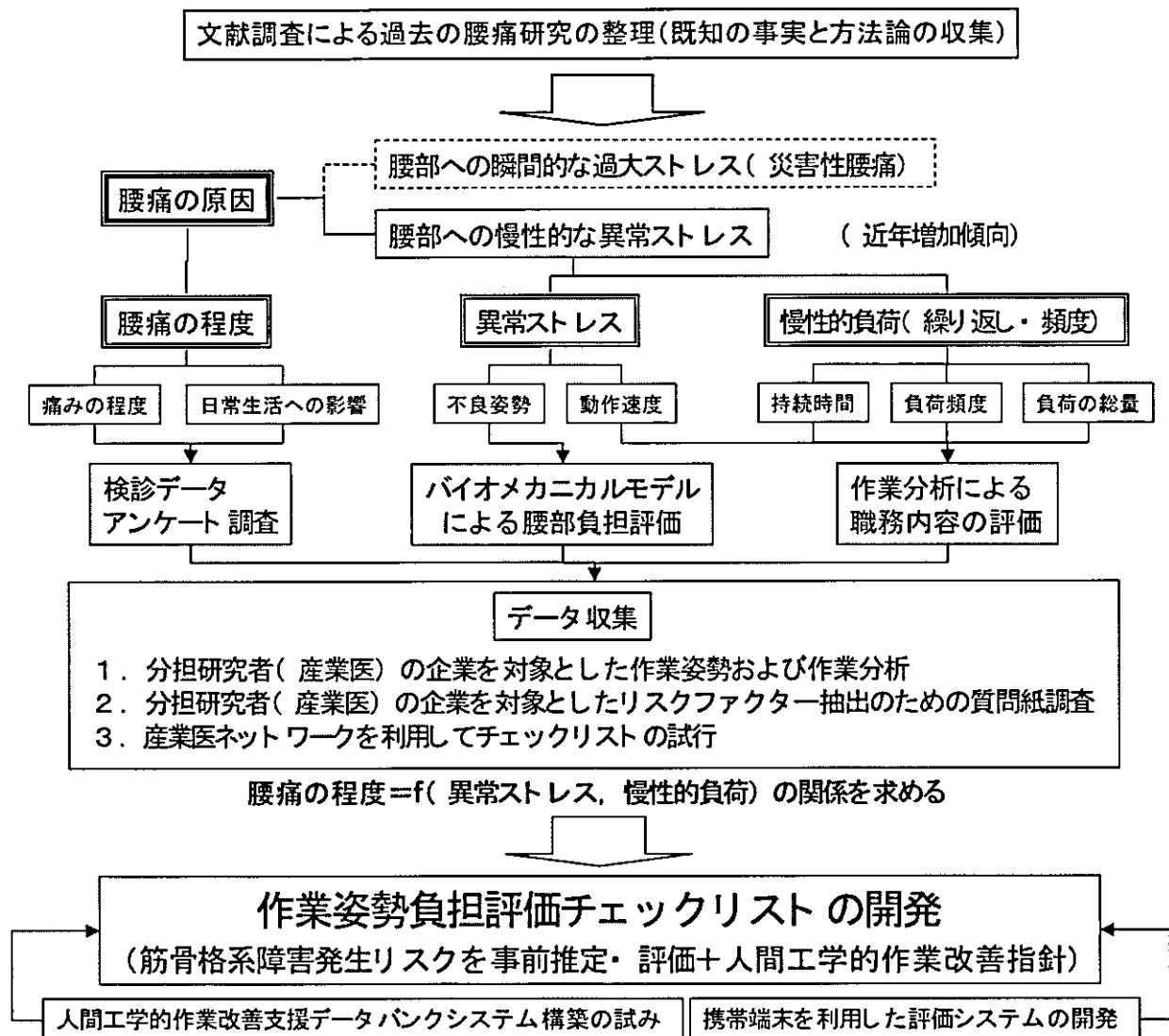


図1-1 本研究の流れ図

第2章 過去の腰痛研究

2-1. 文献調査の概要

職業関連の筋骨格系障害は通常、圧倒的に腰背部 (Troup and Edwards, 1985), 頸部と上肢 (例えば, Armstrong et al, 1982; Waris, 1979; Oxenburgh et al, 1985) で起こっている。バイオメカニクスな要因はこれらの問題の発展に寄与し、一般に障害の程度に影響を及ぼすことが知られている (Kilbom et al, 1986; Maeda et al, 1979; Pope et al, 1984)。筋骨格系障害と労働のリスク要因との関係を明らかにするために、国内外で筋骨格系障害を評価し記録するための方法を開発することに多くの力が注がれてきた。

2-2. 調査目的

職業性腰痛に関する危険因子ならびにその評価法についての知見を得るために、国内外で過去に実施された筋骨格系障害に関係する研究の文献調査を実施して、現在までに明らかにされている事実を整理することである。

2-3. 調査方法

Medline, Inside Web, 医中誌 web 等の文献データベースを利用したキーワード検索を行った。調査年代は 1987 年～2004 年であり、調査キーワードは、以下の通りである。

- (1) chronic low back pain(慢性腰痛)
- (2) working posture(作業姿勢)

- (3) workload(負荷・負担)
- (4) assessment tool(評価手法)
- (5) その他

対象学術誌は、洋雑誌 22 誌、和雑誌 4 誌に渡っており、雑誌名を以下に示す。

- 1 American Journal of Industrial Medicine
- 2 Ergonomics
- 3 Applied Ergonomics
- 4 International Journal of Occupational Safety and Ergonomics
- 5 労働衛生
- 6 Industrial Ergonomics
- 7 Scandinavian Journal of Work Environment and Health
- 8 Human Factors
- 9 Industrial Health
- 10 Applied Occupational and Environmental Hygiene
- 11 Occupational and Environmental Medicine
- 12 International Journal of Industrial Ergonomics
- 13 日本職業・災害医学会会誌
- 14 Spine
- 15 Journal of Occupational Health
- 16 BMC(BioMedical Central) Musculoskeletal Disorders
- 17 日本腰痛会誌
- 18 Journal of Occupational and Environmental Medicine
- 19 AIHA(American Industrial Hygiene Association) Journal
- 20 Clinical Orthopaedics and Related Research
- 21 Occupational Medicine Advanced Access

- 22 International Archives of Occupational and Environmental Health
- 23 産業衛生学雑誌
- 24 Annal Review of Biomedical Engineering
- 25 Journal of Occupational Rehabilitation
- 26 Journal of the American Medical Association

理的要因 7 文献

- (7) 職業性腰背部障害に関与するリスクファクター 16 文献

上記検索手続きにより抽出した 95 論文について、以下の 7 領域について大別して論文の内容を整理した。

- (1) 作業姿勢記述手法
- (2) 作業姿勢解析／評価手法
- (3) 質問紙法による作業姿勢負担評価手法
- (4) 背腰部痛の有無およびその重篤度評価手法
- (5) 背腰部痛発症に影響を及ぼす職場環境要因
- (6) 背腰部痛の重篤度に影響を及ぼす社会心理的要因
- (7) 職業性腰背部障害に関与するリスクファクター

2-4. 調査結果

2-4-1. 各領域の論文数

- (1) 作業姿勢記述手法 8 文献
- (2) 作業姿勢解析／評価手法 32 文献
- (3) 質問紙法による作業姿勢負担評価手法 6 文献
- (4) 背腰部痛の有無およびその重篤度評価手法 14 文献
- (5) 背腰部痛発症に影響を及ぼす職場環境要因 12 文献
- (6) 背腰部痛の重篤度に影響を及ぼす社会心

2-4-2. 調査結果の応用

自動車製造会社 2 社の腰痛発生職場と腰痛非発生職場との 2 群を対象とした採取した作業姿勢データについて、領域(1)から(3)の文献研究の結果から得られた知見をもとに、バイオメカにクスマデルを適用した。さらに、領域(4)から(7)の結果をもとに、背腰部痛の有無およびその重篤度評価手法、背腰部痛発症に影響を及ぼす職場環境要因、背腰部痛の重篤度に影響を及ぼす社会心理的要因に関する質問紙調査票の設問項目を選定した。

2-4-3. 各領域についての概要

(1) 作業姿勢記述手法

身体各部位の位置や角度に着目した観察技法による姿勢サンプリングツールは、局所筋骨格系障害のリスクを評価するために産業現場において広く用いられている。OWAS (Ovako Working Posture Analysing System) 法は産業現場でもっともよく用いられる作業姿勢観察技法のひとつである。対象物の重量も含めて、10-15秒の間隔で観察した作業姿勢の身体各部位(腰、上肢、下肢、頭部)ごとにOWAS codeの分布を求め、それぞれに筋骨格系障害のリスクの大きさを反映したAction Category(AC)をつけるものである。自動車修理業の作業(KANT, I., NOTERMANS, J. H. V. and BORM, P. J. A., 1990)や牛肉の皮を剥ぐ作業で用いられていた(Das, B., Sengupta, A. K., 2000)。簡便ではあるが、姿勢の記述が粗い。このため、OWAS法の分析項目にくわえて動作、道具の使用、取扱い重量と手の動きの記述

も含む PATH(Posture, Activity, Tool and Handling)法が開発されている。PATH法は、建設業などの、サイクルの長い、またはサイクルがない作業を対象に開発された姿勢サンプリングツールである。(BUCHHOLZ, B., PAQUET, V., PUNNETT, L., LEE, D. and MOIR, S., 1996, FULMER, S., PUNNETT, L., SLINGERLAND, D. T. and EARLE-RICHARDSON, G., 2002)

OWAS 法や PATH 法は全身の姿勢記述を有用であるが、上肢の筋骨格系障害のリスク評価に用いられる姿勢サンプリングツールとしては、RULA(Rapid Upper Limb Assessment)法がある。OWAS 法と同様に対象物の重量も含め姿勢コード化し、リスクの大きさを反映したアクションカテゴリーをもとに姿勢を評価する手法である。観察された作業と姿勢についてのチェックリストは、最も長いワークサイクルで続いた姿勢もしくは評価システムに基づき最も高負荷の姿勢みるものとして使用される(Fountain, L.J.K. 2003)。フィールドで実際に使用できるツールに対する要望にこたえて開発されたた姿勢分析ツールとして、REBA(Rapid Entire Body Assessment)法がある。OWAS 法や RULA 法同様にリスクの大きさを反映したアクションカテゴリーがある。REBA 法は、とりわけ、医療・介護サービスで認められる予測できない作業姿勢に対して感度が高くなるよう設計されている(Hignett, S. and McAtamney, L. 2000.)。国内においてもトヨタ自動車の TVAL(Toyota Verification of Assembly Line)等、局所筋骨格系負担評価のための姿勢分析ツールが開発されている。しかし、国内で開発された多くの姿勢分析ツールは対象作業場が限定されているため、般化されるまでには至っていない。豊田らは、腰部負担に関与する 7 つの筋:背筋・腹筋・大殿筋・大腿直筋・大腿屈筋・前脛骨筋・ヒフク筋の筋電

図を定量的に評価して腰部負担姿勢の得点化を試みているが対象作業が限定されている(豊田直子, 山田誠二, 1999)

既述した姿勢評価法には以下のようないくつかの欠点が指摘されている。(1)姿勢を分類する枠組みが実験データに基づいたものではない(2)限られた関節の動きのみを対象としている(3)特定の状況での利用を前提として作られたものが多い(4)OWAS や RULA などを除いて評価基準をもたない(5)RULA の評価基準は生体力学的観点、OWAS の評価基準は作業者の主観的評価によって作られており、実験の結果に基づいたものではない。これに対して LUBA(postural loading on the upper body assessment)法は、

関節の屈曲、伸展等により生ずる身体不快感を表す数値を組み合わせた実験データに基づいて作られている。これにより手、腕、首、肩、腰の姿勢負荷を相対的に数値で表すことができ、静的筋労作時の最大姿勢保持時間とも対応させることができる。また、4 つのアクションカテゴリーによる、姿勢負荷の評価基準も設定されている(KEE, D. and KARWOWSKI, W., 2001)。最近、LUBA を開発した同じ研究者らによって、JAIs(Joint Angles of Isocomfort)法が開発された。JAIs 法では、関節の角度を主観的 comfort level で表すことができるという利点があるものの、主観的 comfort level と筋骨格系障害発症の関連が明確でないという欠点がある。その点、LUBA 法には最大姿勢保持時間から求めたアクションカテゴリーが存在し、対象姿勢の判定が可能である(Kee, D. and Karowowski, W., 2004)。

アメリカ国内で用いられている3つの観察手法 USA1(keyserling, 1986), USA2(Armstrong et al., 1982), USA3(Genaidly, 1993)とその他の5つの

手法 PEO (Portable ergonomic observation method), VIRA (videofilm technique for registration and analysis of work postures and movements), TRAC (Task recording and analysis on computer), OWAS (Ovako working posture analyzing system), RULA (Rapid upper limb assessment) について、体の角度による分類基準をもとに比較した論文がある。筆者らは、基準化された体の角度の基準化がなされていないため、手法間の比較が困難であり、観察手法の標準化の必要性を指摘している (Juul-Kristensen, B., 1997)。観察による作業負荷の評価は比較的安価で、作業を妨げることなく実施することができるという利点がある。しかし、断続的記録は正確性に欠くため、信頼性が問題となる。必要な観察数は (観察期間、頻度や選択する測定手法と関係する) 作業負荷の多様性によって変わる。繰り返し動作の多い作業、少ない作業など、適当な観察数の基準に関して明確なものはない。動的作業では観察結果の再現性が低く、観察者内、間の変動の影響を受けやすい。それ故、比較的動作の少ない作業や一定のパターンの動作を繰り返すような作業に向いていると思われる。

(2) 作業姿勢解析／評価手法

作業姿勢と筋骨格系障害の関連を調査した研究の多くは、サイクルタイムの短い作業を対象としている。脊柱にかかる負荷は反復動作や前方への屈曲、捻り運動、側方への屈曲運動時における体幹部のモーメントの関数として変化し、腰部障害のリスク因子として重要な体幹にかかるモーメントとの直線的な関連があるといわれている。このため、多くの研究で、腰背部負担評価のための指標として腰部椎間板圧迫力(N)が用いられる。腰痛のリスクの評価に、椎間板圧迫力を

用いて腰痛リスクを評価した研究では、腰背部(L5/S1)における圧迫力の増加、高レベルの反復を伴う脊柱への高負荷は、脊柱を支持する組織の疲労障害の確率を高くし、長時間におよぶニュートラルでない姿勢は、腰痛のリスクファクターとなりうることを報告している (Das, B., Sengupta, A. K., 2000)。また、腰痛リスクを評価する際に、biomechanical spinal loading model を用いた理論モデルと腰背部障害リスクモデル (Marras et al. 1993) を併用することの有用性も報告されている (MARRAS W.S., DAVIS K.G., KIRKING B.C. and BERTSCHE P.K., 1999, MARRAS W.S., ALLREAD W.G., D.L.BURR and FATHALLAH F.A., 2000)

抽出した文献の腰部椎間板圧迫力の推定法は、(1)EMG 等の測定データから生理学的理論に基づき推定する方法、(2)電子角度計 (Electrogoniometer) 等を使用して得られたデータから力学的モデルに基づき推定する方法、(3)ビデオカメラにより記録した映像データから力学的モデルにより推定する方法、の3つに大別された。

EMG-assisted biomechanical model を用いて脊椎にかかる荷重とモーメントを求めた研究では、動作中の心拍数、持ち上げ矢状モーメントと LBD risk index が持ち上げ重量の減少との関連性が指摘され、生理心理学的方法の有効性を指摘している (JORGENSEN MICHAEL J., DAVIS KERMIT G., KIRKING BRYAN C., 1999)。座位における腰椎の運動と腰椎接合部への負荷を定量的に評価するために、脊柱起立筋の EMG 活動パターンを調べた研究 (CALLAGHAN J.P. and MCGILL S.M., 2001, VANDIEEE J.H., DELOOZE M.P. and HERMANS V., 2001) や、manual handling device の導入と短期間の訓練が

腰部への負荷に与える影響を調べるために、腰部の動的モーメント、腰背部の拮抗筋の EMG を測定し、EMG から L4/L5 の圧迫力を推定した研究(CHAFFIN DON B., STUMP BENJAMIN S., NUSSBAUM MAURY A. and BAKER GERRI, 1999)、腰痛のリスクファクターと筋活動の関係を調査したもの(Veiersted, K.B. 1994)があった。また、EMG の手技手法に関連して、脊柱に対する負荷と疲労の関係を推定するために、指標として反応潜時や平均パワー周波数などを用いることの有効性を指摘した研究(Granata K. P., Slota G. P. and Wilson S. E. 2004)や、静的な筋活動を評価するときの精度を向上させるために筋肉内挿入電極の採用を提案する研究もみとめられた(Zennaro D., Läubli T., Krebs D., Krueger H. and Klipstein A. 2004)。一方、体幹運動学、動力学、被験者の負荷特性を組み合わせることで、実際の EMG 測定を実施しなくても、脊柱の 3D 負荷の予測を可能にした報告があった(Fathallah F. A., Marras W. S. and Parnianpour M. 1999)

腰部障害(LBD)発症リスクへの 3 次元的な体幹の動きの寄与を力学的に評価する研究では、3 軸の電子式ゴニオメーター(Electrogoniometer)や Lumbar Motion Monitor(LMM)を作業者の体幹部に装着し、作業中の腰椎の角度、角速度、角加速度等を連続的に測定した(Jansen JP, Burdorf A, Steyerberg E., 2001、MARRAS WILLIAM S., AVENDER STEVEN A.L., LEUGRGANS SUE E., FATHALLAH FADI A.,FERGUSON SUE A., ALLREAD W.GARY and RAJULU SUDHAKAR L., 1995、Hess, J.A., Hecker, S., Weinstein, M. and Lunger, M. 2004)

上述した腰部椎間板圧迫力の推定手法では作業者に対して電極やゴニオメーター等の測定

器具の装着が必要なため、測定にあたっては測定者の熟練度や作業者の部分的拘束といったいくつかの制約がある。そこで、作業姿勢の映像データから腰部椎間板圧迫力を推定する試みもなされている。3つの代表的な推定手法、NIOSH 評価方式、ミシガン大学 3 次元評価システム、オハイオ州立大学腰部運動モニターシステムを用いて、マニュアルマテリアルハンドリング作業での腰部障害リスクの大きさを評価した研究では、それぞれの評価手法が適応できる作業姿勢に限界があり、いくつかの評価方式を組み合わせることで、相補性が高まり、ひとつの測定では欠落してしまう部分を埋めることが可能となり、作業姿勢の特性に応じた対応ができるとしている。腰部障害を多角的側面から解析されることの必要性が示唆される(Mirka G. A., Kelaher D. P., Nay D. T. and Lawrence B. M. 2000)。また、動的なバイオメカニクスモデルの有用性を指摘した研究があった。ミシガン大学で開発された SSPM(the Static Strength Prediction Model)は、8つの項目(体の角度5カ所、身長、体重、腕への加重)のみから L5/S1 の椎間板にかかるモーメントを計算することができるため、産業保健の分野では広く使われている。このモデルと dynamic model (DM)との比較を行ったところ、比較的静的な作業においては、SSPM は簡単な椎間板のモーメントの評価法として使用できるが、ある程度速い速度で荷物の上げ下げ作業を行う場合、慣性力を考慮していない SSPM では椎間板モーメントを過小評価する危険性が示唆された(DE LOOZE M.P., KINGMA I., THUNNISSEN W., VAN WIJK M.J. and TOUSSAINT H.M., 1994)。腰部にかかる負荷をバイオメカニクスモデルで評価する際、対象物の慣性力、動作する身体各部の慣性力の影響を組み込んだモデル(動的モデル)を用いたほうが良

いと思われる(TSUANG, Y. H., SCHIPPLEIN, O.D., TRAFIMOW, J. H. and ANDERSSON, G. B. J., 1992)。さらに、3次元の動的バイオメカニクスモデルの推定力を検討した研究は、2次元の静的腰椎負担評価では腰痛の危険性予測が13%未満であったのに対して、3次元の動的腰椎負担評価では44%以上予測可能で、発症の予測にあたっては、3次元で動的なバイオメカニクスモデルの採用を提唱している(Granata, K.P. and Marras, W. S. 1999)。

検索された文献の多くで用いている腰部椎間板圧迫力の推定手法は、サイクルタイムの短い作業を対象としている。より一般的なサイクルタイムの長い作業や手順が不規則な作業では、個々の推定手法を用いるだけでは腰部負荷を評価するのが困難で、様々な職場の状況に適用でき、調査目的を達することは不可能である。そこで、様々な評価手法(質問紙、直接観察、ワークサンプリング、ビデオを用いた評価、筋電図など)の利点を活かし、手法を組み合わせることが提唱されている(WELLS, R., NORMAN, R., NEUMANN, P., ANDREWS, D. and FRANK, J. 1997)。4つの異なる腰椎ピーク荷重推定手法(主観評定、チェックリスト、ビデオデジタル化技法、姿勢/負荷サンプリング法)を比較した研究では、4つの方法とも腰痛との有意な相関を示し、クラス内相関の結果は、チェックリストとビデオ記録法、これらの手法とワークサンプリング法、主観評定と観察技法の順で類似度が高いことが明らかになった。研究者らは、個々のレベルでは4つの技法は互いに他と入れ替わることができないものであり、様々な職場の状況に応じて、各手法のもつ利点が最大限発揮されるような使用方法を心がけるべきことを指摘している(Neumann, W.P., Wells, R.P., Norman, R.W., Andrews, D.M., Frank, J.,

Shannon, H.S. and Kerr, M.S. 1999)

(3) 質問紙法による作業姿勢負担評価手法

質問紙法による作業姿勢の腰部負担評価は、高価な装置を必要とせず比較的安価に実施できる。また、作業者が測定器具を装用する必要もないため、観察法同様に作業を妨げることなく実施することができるという利点がある。さらに、観察法と違って一度に多人数のデータを採取できるという特色を有するため、産業現場で広く利用されている。腰痛に関連した危険因子として、下記のような作業姿勢等が報告されている(Keyserling WM. 2000)。このため、作業姿勢の腰部負担評価に用いられる質問紙は、これらの危険因子を質問項目として内包しているものが多い。

- 体幹部前屈
- 体幹部回転(軸のまわりの捻り)
- 片手での持ち上げ
- 肩の高さより上への持ち上げ
- 制約のある作業姿勢での持ち上げ
- 持ち上げる力の強さ(対象の重さ)
- 重心の水平方向での位置
- 取手の利用可能性
- 勤務時間の長さ
- 距離(持ち上げ、あるいは押したり引いたりされる物体の変位)
- 持ち上げ速度の動力的影響(外部負荷および身体部位の加速度)

DUQUETTE, J., LORTIE, M. and ROSSIGNOL, M.(1997)は、腰痛に影響する因子に関する質問紙でつぎのような質問項目を設けて、「非常に/いくらか/少し/全くならない」の4段階で回答をさせている。(1)動作と姿勢保持(8項目):以下の動作は問題となりますか? 長時間同一姿勢を保持する。腰を曲げた後に起

こす。大きな部品を持つ。長時間の立位。しゃがむ。背後にあるものを取るために腰をひねる。作業位置を変えることが多い。上ったり、遠くに足を踏み出す。(2) 作業レイアウト(5 項目):これらの状況は腰痛に影響すると思いますか? 作業域の広い作業場。狭い空間。コンクリートの床。立ちっぱなし。たくさん歩かなければならない(3) 道具(5 項目):道具(圧搾器/カウンターシンク/バックリングバー/リベットガン/ドリル、それぞれについて回答する)を使用する作業は、腰部への負担になりますか? その理由は(圧搾器/カウンターシンク/バックリングバー/リベットガン/ドリル、それぞれについて回答する)? 「道具を使用する姿勢/道具を使用する際の荷重/その両方/別の理由/わからない」で回答。また、追加の質問項目として、ある作業姿勢を撮影した4つの写真を見せ、負担の大きさの順位付けを行わせる。実際の作業でどの程度出現するかを問う。姿勢の出現頻度、保持時間のどれが重要か問う。あなたの職場で2つの改善のどちらかを選べるとすれば、どちらを選びますか? 「荷重を減らす/良い姿勢で作業を行うようにする、立位での作業時間を減らす/荷重を減らす、良い姿勢で作業を行うようにする/立位での作業時間を減らす」の2者択一で回答させている。

QEC(Quick Exposure Check for work-related musculoskeletal risks)は、2つのパートからなる質問紙である(LI, G. and BUCKLE, P. 1999)。1つは観察者が作業観察後、腰背部、肩・上肢、手首・手、首の姿勢や反復動作に関して評価を行う部分であり、もう1つは、作業者が作業時間、最大取扱い重量、手にかかる最大荷重、振動の有無、視覚を酷使する作業の有無、作業負担に関して評価を行う部分である。回答結果からアクションレベルの判定を行うことができる。各パート

の質問項目は以下の通りである。

パート1 観察者が回答する部分

背部について

・作業時に、背部は?

ほとんど中間位(20°より下)/ほどほどに前屈または捻転または側屈(20°~60°)/かなり前屈または捻転または側屈(60°より上)

・運搬作業がある場合のみ:背部の動きは?

頻繁でない(1分間に3回以下)/頻繁(1分間に8回くらい)/かなり頻繁(1分間に12回くらい)

・運搬作業がない場合:作業のほとんどは姿勢を保持した状態で行います?

いいえ/はい

肩・上肢について

・作業をどこの高さで行いますか?

ウエストより下/胸のあたり/肩より上

・上肢は動作の繰り返しは?

頻繁でない(多少の断続的な動き)/頻繁(多小の休止を伴う定常的な動き)/かなり頻繁(ほとんど動かし続けている)

手首・手について

・作業時の手首は?

ほとんど中間位(15°より下)/曲げている(15°以上)

・同じような動作の繰り返しは?

1分間に10回以下/1分間に11~20回/1分間に21回以上

首について

・作業時に頭・首を過度に(20°以上)屈曲又は捻転しますか?

いいえ/時々/ずっと

パート2. 作業者が回答する部分

・この作業での、最大取扱い重量は?

軽い(5kg以下)/まあまあ重い(6~10kg)/

重い(11~20kg) / 非常に重い(20kg 以上)

・平均的に、一日何時間ぐらいこの作業を行いますか？

2 時間より下 / 2~4 時間 / 4 時間より上

・この作業を行う際、片手で最大どれくらいの力が必要ですか？

小(1kg 以下) / 中(1~4kg) / 大(4kg 以上)

・作業中に振動はありますか？

少ない、又は、ない / 中程度 / かなりある

・目を酷使する作業ですか？

いいえ(細かなものを見ることがほとんどない) / はい(細かなものを見る必要がある)

・作業についていくのを困難に感じたことがありますか？

まったくない / 時々 / しばしば

・この作業はどの程度負担を与えるものですか？

全くない / 軽い / まあまあ / かなり

Feuerstein M, Berkowitz SM, Haufler AJ, Lopez MS, Huang GD. (2001) は、職場での人間工学的曝露を、「U.S. Air Force Job Requirements and Physical Demands Survey (JRPDS)」中の Job Factors section (38 項目)により作業者の自己申告により評価した。その因子分析により得られた第1因子「腰背部曝露」(8 項目)を、腰背部関連の人間工学的曝露の評価に利用した。この因子は下記の項目を含み、「なし」から「1 日当たり 4 時間を超える」までの選択肢で回答させるものである。

・ 25 pounds (= 11.35kg) を超える物体を持ち上げる。

・ かさばった物品を持ち上げ、または動かす。

・ 仕事上の必要から、膝をつき、またはしゃがむ。

・ 仕事中に繰り返し腰を曲げる(前後左右、ひねり)。

・ 持ち上げる時に、体をひねり、かつ / または急に持ち上げる。

・ 片手で物品を持ち上げ、かつ / または持ち運ぶ。

・ 部品を持ち上げ、動かし、あるいは他の仕事をする時に、手が膝よりも低い。

・ 働いている時に、頻繁に前屈みになる。

(4) 背腰部痛の有無およびその重篤度評価手法

医学的な診断がつく急性腰痛とは対照的に、慢性腰痛では医学的な診断がつかない場合が多く、問診や質問紙による情報収集は背腰部痛評価の際に重要な手がかりを提供する。それゆえ、質問紙は必要なデータを収集するための最も効果的な手段として広く使用されている。Nordic questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms (Kuorinka, I. Jonsson, B. Kilbom, A. Vinterberg, H. Biering-Sorensen, F. Andersson, G. and Jorgensen, K. 1987) は、人間工学あるいは産業医学用の筋骨格系障害の分析のために開発された質問紙である。これまで北欧で広く利用されていたが、最近ではヨーロッパやアジア地域においてもこの質問紙を使用した研究報告がなされるようになった。Jansen J. P., Burdorf A. (2003) は、ナーシングホームもしくは老人ホームにおける作業者を対象として、質問紙調査と観察手法を組み合わせ、身体的負荷と腰痛との量-反応関係を調査した。筋骨格系症状の評価には本質問紙を使用し、Von Korff scheme により痛みの程度をスコア化している。また、身体的負荷と腰痛の関係を明らかにするために、cross-sectional な5年間の前向き調査で本質問

紙を利用した研究もあった (Hartvigsen, J., Bakketeig, L. S., Leboeuf-Yde, C., Engberg, M., Lauritzen, T., 2001)。さらに, Bovenzi, M. and Zadini, A. (1992)は、バス運転手の腰痛発症と全身振動曝露との関係を明らかにする研究において腰痛の重篤度評価のために使用した。

Nordic questionnaire の主な目的は、(1)人間工学的な筋骨格系障害のスクリーニングと(2)産業保健ケアサービスの道具として役立てることにある。質問に対しては、自己記入式もしくはインタビューにより、強制選択で回答させる。本質問紙は一般的な質問紙と特別な質問紙の二つのタイプがあり、特別な質問紙は背中、首、肩に焦点をあてた深い分析を可能にする。質問項目には、職業上、最も頻繁に出くわす症状が反映されている。さらに、本質問紙は、記録された筋骨格系障害を異なる研究の間で比較することが可能になるように標準化されている。質問紙の内容は以下に示すとおりである。

・運動器官に関する問題についての質問紙(一般的な質問紙)

回答日
性別
生まれた年は?
現在のタイプの仕事について何年何ヶ月になりますか?
平均して1週間に何時間働いていますか?
あなたの体重は?
あなたの身長は?
あなたは右利きですか左利きですか?

運動器官に関する問題		
	問題があった人のみ答えてください	
最近 12 ヶ月間で以下の部分に問題 (ache, pain, discomfort) がありましたか?	最近 12 ヶ月間に、その問題のためにあなたの通常業務(家であるいは家の外で)を妨げましたか?	最近 7 日間に問題がありましたか?
首		
肩		
肘		
手首/手		
背中上部		
背中下部		
臀部/大腿の片方か両方		
片方か両方の膝		
足首/脚の片方か両方		

・腰痛に関する質問紙(特別な質問紙)

回答日
性別
生まれた年は?
現在のタイプの仕事について何年何ヶ月になりますか?
平均して1週間に何時間働いていますか?
あなたの体重は?
あなたの身長は?
あなたは右利きですか左利きですか?

腰背部

1. あなたは今まで腰痛(ache, pain or discomfort)になったことがありますか?
もしあなたが質問 1 で「いいえ」と答えたならば、質問 2-8 は答えなくてよい。

2. 腰痛のために今まで入院したことがあります