

2005 00998B

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

職場における腰痛防止の為に作業姿勢負担評価チェックリストの開発

(H16 - 労働 - 2)

平成 16 ~ 17 年度 総合研究報告書

主任研究者 神代 雅晴
(産業医科大学産業生態科学研究所)
平成 18 (2006) 年 3 月

平成 16 ～ 17 年度厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）研究概要

研究課題名（課題番号）： 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
(H16-労働-2)

国庫補助金精算所要額： 平成 16 年度 6,139,000 円
平成 17 年度 12,640,000 円
合計 18,779,000 円

研究期間（西暦）： 2004 — 2005

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＝ 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 助教授
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
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元町工場 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)群馬製作所大泉工場診療所 産業医
鈴木 一心 アイシン・エイ・ダブリュ(株)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
赤築秀一郎 ダイキン工業(株)滋賀製作所 産業医
鈴木 秀樹 大同メタル工業(株)健康推進センター 産業医

第1章	はじめに	3
1-1	職場における腰痛発生の現状	3
第2章	職域における腰痛発症要因	5
2-1	腰痛の原因について（腰痛の種類と原因）	5
2-1-1	腰痛を引き起こす疾患	5
2-1-2	発症契機による腰痛分類	8
2-1-3	腰痛発症の力学的要因	8
2-1-4	ストレスと腰痛について	9
第3章	本研究の目的	13
3-1	本研究で対象とする腰痛	13
3-2	本研究の目的	13
第4章	研究方法および結果	17
4-1	文献研究による過去の研究結果の整理	17
4-1-1	はじめに	17
4-1-2	調査方法	17
4-1-3	調査結果	18
	(1) 領域別抽出論文数	18
	(2) 各領域についての概要	18
4-2	職場における腰痛の発症状況・要因調査	41
4-2-1	対象職場の抽出および腰痛発生状況	41
4-2-2	対象職場における直接観察法によるデータ収集	45
	(1) 要素作業分析	45
	(2) 作業姿勢および力の測定	45
	(3) 作業姿勢観察	47
4-2-3	腰部負荷の推定	48
	(1) バイオメカニカルモデルを用いた腰部負荷の推定	48
	(2) 腰部椎間板圧迫力推定法の検討	49
4-2-4	姿勢出現頻度解析	50
	(1) 本研究で使用する腰部椎間板圧迫力の推定	50
	(2) 実際の作業において出現する姿勢は、何種類程度に類別できるのか？	50
4-2-5	腰部負荷量と腰痛発症との関連性	51
4-3	質問紙調査票による職場における腰痛発症要因および影響度の分析	53
4-3-1	職場における腰痛発症要因探索およびその影響度評価を目的とした腰痛 関連アンケートの開発	53
	(1) 腰痛重傷度の評価手法に関して	53
	(2) 腰痛重症度以外の項目	55
添付資料1	第1回目質問紙調査で使用了質問紙調査票	57
添付資料2	第2回目質問紙調査で使用了質問紙調査票	65

4-4. 調査結果	71
4-4-1. 第1回アンケートの集計結果	71
(1) 対象	71
(2) 対象の属性	71
(3) 腰痛の状況	73
(4) 腰痛の計量化	78
(5) 腰痛グレードと基本的属性との関連	80
(6) 作業関連因子の検討	82
(7) 作業関連危険因子間における交互作用の検討	92
(8) 環境関連因子の検討	110
(9) ストレスとの関連	113
(10) 日常生活に関する項目との関連	115
(11) 多変量解析による危険因子間の影響度の比較	117
4-4-2. 職場の腰痛防止に係る第2回アンケートの集計結果	121
(1) 対象	121
(2) 対象の属性	121
(3) 腰痛の状況	123
(4) 腰痛の計量化	128
(5) 腰痛グレードと基本的属性との関連	130
(6) 作業関連因子の検討	133
(7) 作業関連危険因子間における交互作用の検討	142
(8) 他の作業関連因子の検討	146
(9) 環境関連因子の検討	152
(10) ストレスとの関連	156
(11) 日常生活に関する項目との関連	158
(12) 多変量解析による危険因子間の影響度の比較	160
第5章 職場における腰痛防止のための作業姿勢負担チェックリストの作成	163
5-1. 腰痛リスクステージ評価ための指標	163
5-2. 腰痛発症ハイリスク要件	163
5-3. 職場における腰痛防止のための作業姿勢負担チェックリスト	163
第6章 終わりに	164

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）
総合研究報告書

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

労働の場における腰痛の発生に関して、腰痛発生頻度の高い職場、作業様態等の観点から議論されている。これらの多くの議論の中から重量物取り扱い作業、立ち作業、腰掛け作業・座作業等々が腰痛発生リスクの高い作業として挙げられてきている。これらの要因に共通するキーワードは作業姿勢である。そこで、本研究は、職場において発症する腰痛に関連する様々な腰痛発生リスク要因の中から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）を取り上げ、それ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試みた。作業姿勢負担評価チェックリストの開発に至る研究プロセスの概要は次の通りである。

- (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から腰痛の発症と重篤度を突き止めるためのアンケート項目を作成した。
- (4) 本研究で企画した作業姿勢負担評価チェックリストの開発は姿勢負担を軸とする負荷要因の抽出とそれらのリスク度を推定するものであったが、第一次アンケート調査結果からメンタルストレスの深い関与が否定できないことが示唆されたため、文献学的に再度メンタルストレスと腰痛との関係を洗い出した。
- (5) 上記(1)から(4)で得られた知見を取り入れ、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9社で実施した。
- (6) 上記(5)で得られた有効回答数4945のアンケート調査結果の中から、①個人要因が及ぼす影響、②作業環境からの影響、③作業姿勢の種類、④作業姿勢の保持時間、⑤一日における同一作業姿勢

の繰り返し度合い、⑥職種差、等々について検討した。

(7) 以上のプロセスに基づいて、作業姿勢を基本軸として、各種の作業姿勢と作業環境、作業姿勢の保持時間、一日における同一作業姿勢の繰り返し度合いとの関係をリスク要因とし、その組み合わせ結果を推定リスク度評価とする「アクション型作業姿勢負担評価チェックリスト」の開発をした。

本研究で開発された「アクション型作業姿勢負担評価チェックリスト」の利点を掲げると、たとえば、従来の腰痛発生リスク検討で重要視されなかった静的筋負荷の危険域を保持時間、その繰り返し出現度等との関係から明確に提示している点である。前述に示したように、NIOSH勧告によれば椎間板内圧縮力の危険値は3400N（ニュートン）である。しかし、これは災害性腰痛の発生リスクと言える。本研究で明らかにした1700～1800N（ニュートン）（170cm / 75kgの男性をモデルとして）は危険値と指摘されてきた3400Nの半分に過ぎない。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が高まることを警告できたことは本研究の輝かしい成果の一つと報告できる。以上の如く、本研究成果は従来とは異なる視点から職場の腰痛発生防止を明らかにすることができた。さらに、これらの成果を如何に現場に普及して腰痛の発生を事前に防止するかを本研究の着陸目標としたことから、チェックリスト作成に当たって人間工学の原則、すなわち、ユーザビリティを考慮した書式に心掛けた。ただ、本研究の欠点は2年間という短期研究であったため、完成したチェックリストを試行していない点である。今後はこのチェックリストをより多くの製造現場で使用して改良を加え、より使いよい、より評価しよいチェックリストを目指す所存である。

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。就業者に限り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労働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、仕事中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病前の平均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.

第2章 職域における腰痛発症要因

2-1. 腰痛の原因について(腰痛の種類と原因)

2-1-1. 腰痛を引き起こす疾患

腰痛は、様々な原因によって引き起こされる症状である。腰痛の原因疾患のうち、客観的な異常所見を伴うものの多くは、的確な治療を受けない限り治癒しない。

腰痛の原因についての分類は様々なものがあるが、ここでは、①脊椎性 ②内臓性 ③神経性 ④血管性 ⑤その他 に分類し、この5つの分類に従い、腰痛の原因となる個々の疾病について述べる。

①脊椎性

(1) いわゆる腰痛症

原因が判明している腰痛よりも、原因がはっきりしないものが実際には多く、腰痛で整形外科を受診する人のうちの約50%を占めるといわれている。こういった腰痛は、“いわゆる腰痛症”と呼ばれている。

これら“いわゆる腰痛症”は椎間板性、椎間関節性、筋筋膜性などの原因が考えられているが完全に解明されておらず、また臨床の立場からの、原因に対するアプローチはほとんどなされていないのが現状である。一方、その発生状況などから、職業や患者の日常生活などに原因がある可能性がある。現在、主に産業医学の視点から、職業性の要因やリスク評価に関する様々な研究が行われている。

(2) 腰椎椎間板ヘルニア

腰部椎間板の髄核が、周囲の線維輪の亀裂を通過して周囲へと膨隆・脱出し、周囲の神経組織を圧迫し、腰痛や下肢のしびれ・電撃痛が発生する。20～40歳代の活動的な男性に多い。なお、第4・第5腰椎椎間に最も起こりやすく、全体の6割にも及ぶ。

腰痛は主として運動痛であり、安静で軽快する。また、第4・第5腰椎椎間の神経支配領域に生じる電撃痛・しびれは坐骨神経痛と呼ばれている。

安静・内服・外用などの、保存的治療法で症状が消失することが多いが、下肢の根症状が持続する場合など、神経根ブロックや手術が行われることがある。

(3) 変形性脊椎症

椎間板の経年変化により椎体・椎間関節の力学的負担が増加した結果、椎体に変形し、周囲の神経組織を圧迫して腰痛が発生する。

加齢に伴う変化であり、40歳以上の男性に多い。

変形した腰椎構成成分は脊柱管～椎間孔を狭窄化し内部の神経組織を障害する。腰痛の他に、障害された神経根が支配する領域のしびれや電撃痛などを伴うことがある。また変形の部位によって、膀胱直腸障害などが出現することがある。

安静や内服、外用、バンドによる体位保持など保存的治療法がとられるが、十分な症状の回復がない場合、手術が行われることがある。また慢性期には腰痛体操や装具療法、各種の理学療法が行われる。

(4) 腰部脊柱管狭窄症

骨性または靭帯性要因により、腰部脊柱管の内腔が狭窄し、内部の神経組織が圧迫され、腰痛が発生する。

変形性腰椎症や腰椎すべり症、後縦靭帯骨化症などの疾患の結果として生じることが多い。また腰椎椎間板ヘルニアを合併していることもある。

症状は、腰痛や、圧迫された神経根が支配する領域のしびれ・電撃痛などである。また特徴的な症状として、間欠性跛行がある。これは下肢の痛みやしびれ、脱力のために、休憩を挟まずに歩行を継続できる時間が異常に短くなる現象である。

内服・外用に加えて牽引が行われることが多い。これら保存的治療法で十分な効果が得られない場合、手術が行われる。

(5) 腰椎圧迫骨折

しりもちをついた際に、腰椎椎体に対して垂直方向の衝撃が加わり、その結果腰椎の椎体が潰れ、腰痛が発生する。レントゲン写真などで椎体を側方から観察すると、楔状に圧壊した像が見える。

このような骨折が起こる背景には、椎体の骨量の低下が不可欠であり、運動量の低下や閉経などによる骨粗鬆症が合併していることが多い。

治療は、急性期には安静・内服である。慢性期には装具や理学療法が行われる。

(6) 腰椎分離症

腰椎椎弓の起始部に骨折が起こり、上下関節突起部分が椎体と断裂した状態。主に第4腰椎と第5腰椎に起こる。

学童期から壮年期において、スポーツなど激しい運動中に発生することが多い。

腰痛のほかに、圧迫された神経根の支配領域における電撃痛・しびれ、間欠性跛行などが起こる。

腰椎の骨折であり、受傷後に安静が保たれば断裂部の癒合が起こり治癒することもある。しかし断裂部の癒合が起こらない場合、腰椎椎体の安定性が損なわれ、その結果、後述する腰椎すべり症に移行することがある。

(7) 腰椎すべり症

腰椎は、椎弓部にある椎間関節で他の腰椎と連結されているが、前述した腰椎分離症などにより、椎体と椎間関節が分離してしまい、腰椎の安定性が障害され、その結果、腰椎椎体が本来の位置から前下方へスライドした状態。

腰痛のほかに、圧迫された神経根の支配領域にしびれや電撃痛が生じる。

安静でも症状が軽快しないケースが多く、手術が選択されることが多い。

(8) 転移性骨腫瘍

(悪性腫瘍が腰椎に転移した状態)

一般的に、悪性腫瘍は体幹部に近い部位の骨に転移することが多く、四肢末端に転移することは比較的まれである。原因となる病気は、乳がん、前立腺がん、肺がん、腎臓がん、甲状腺がん、胃がん、肝臓がん、子宮がんなど。

転移部に、極めて激しい痛みが起こる。また腫瘍による脊髄や馬尾・神経根の圧迫のため、さまざまな神経障害を伴うことがある。

治療は原則として放射線療法である。乳がんや前立腺がんなどホルモン依存性腫瘍は内分泌療法

との併用が行われることがある。そのほか、抗がん剤やモルヒネの使用を含めたペインコントロールが行われる。

(9) 化膿性脊椎炎

外傷や扁桃腺炎黄色ぶどう球菌などの細菌が脊椎に感染して起こる脊椎の炎症。激しい痛みと発熱で急激に発症する。

細菌により腰椎が破壊されると激しい腰痛が発生し、痛みにより腰部の可動域制限が出現する。安静にして寝ていても痛みは軽快しない。細菌の種類によっては慢性化することがある。

抗生物質による化学療法が行われるが、症状が軽快しない場合は、手術により病巣を取り除き、骨移植が行われる。

(10) 結核性脊椎炎（脊椎カリエス）

結核菌が血流を介して脊椎に転移して起こる脊椎の炎症。脊椎が破壊され、強い痛みが生じる。化膿性脊椎炎と異なり、初発症状は腰部の鈍痛である。また足を動かすと痛みが強くなる。進行するにつれ、破壊された部分に生じた肉芽や大量の膿が脊髄を圧迫し、排便・排尿障害、下肢の麻痺などが起こることがある。

結核に罹患中の患者は勿論のこと、過去に結核に罹患した患者にも起こりえる。

初期には安静にして抗結核剤などの化学療法が行われるが、場合によっては手術により病巣を取り除き、骨移植が行われる。

(11) 強直性脊椎炎

仙腸関節・脊椎・肩関節・股関節など体幹に近い関節に起きる慢性の炎症であり、最終的にはこれらの関節が骨性に癒合（強直）する疾患。はっきりした原因は判明していないが、本症の患者の90%に、白血球に存在する組織適合抗原のHLA-B 27が陽性であることから、発症には遺伝的因子が関与するといわれている。

思春期から青年期に腰痛、殿部痛、頸部痛と脊椎の可動域制限で発症する。進行すると背中が丸くなり（円背）、胸部痛、胸郭の運動制限が出現し、肩関節や股関節の痛みと可動域制限が出現する。最終的に、脊椎が癒合し、股・膝関節が伸展

しないため前かがみの典型的な姿勢をとり、日常生活に支障をきたすことになる。

治療法はまだ確立されていない。

②内臓性

(1) 尿路結石症

尿路（腎杯、腎盂、尿管及び尿道）に結石が存在する状態の総称で、上部尿路結石（腎結石および尿管結石）と下部尿路結石（膀胱結石及び尿道結石）に分類される。このうち、上部尿路結石によって、側腹部～背部痛や腰痛が起こる。痛みの性状は様々で、刺し込むような鋭い痛み（仙痛）や鈍痛などがある。また痛みは間欠的であることが多い。

(2) 胆石症

肝臓、胆管、胆嚢にできる石や胆泥は総称して胆石と呼ばれる。

胆嚢は右の上腹部にあり、炎症や石の嵌頓があると右上腹部の激痛が起こる（胆石仙痛発作）。また右肩、右腕、背中、腰に差し込むような痛みが生じることがある（放散痛）。

(3) 慢性膵炎

食物を消化する消化酵素（アミラーゼ・トリプシン・リパーゼなど）と血糖値の調節が行われるホルモン（インスリン・グルカゴン）を分泌する臓器である膵臓に繰り返し炎症が起こり、次第に膵臓の細胞が破壊され線維に置き換わり、膵臓全体が硬くなり萎縮していく病気。アルコールが原因であることが多い。

膵臓が硬くなることで、膵臓内にある膵管の内圧が上昇し、腹痛や嘔気・嘔吐・腰部の鈍痛などが生じる。椎間板ヘルニアなどと誤診されることがある。またインスリン分泌が低下し、糖尿病を合併することもある。

(4) 子宮内膜症

子宮内膜が、本来あるべき子宮の内側以外にも存在し、月経時に様々な障害を起こす疾患。

これら「異所性子宮内膜」は、正常の子宮内膜と同様に、月経時に出血を起こす。本来の「子宮内膜」からの出血は体外に排出されるが、この「異所性

子宮内膜」からの出血は体外に排出されず、体内に貯留される。貯留部は周囲の組織と炎症や癒着を起こしやすく、結果として腰痛を含めた様々な障害が起こる。

症状としては、月経痛（下腹部痛・腰痛・排便通）、月経時以外の腰痛・下腹部痛・性交痛、不妊が挙げられる。

(5) 卵巣嚢腫

内部に漿液性・粘液性の成分をもつ卵巣腫瘍をまとめて卵巣嚢腫と呼ぶ。良性腫瘍である。嚢腫が小さいうちは無症状であるが、腫瘍が大きくなるにつれ、腰痛や腹部の膨隆・腫瘤を自覚するようになる。また直径10cm以上になるものもある。大きくなった嚢腫の茎（卵管）が捻転すると、激しい腹痛を自覚する。この場合、放置すると腹膜炎になるため、緊急手術が必要である。

③神経性由来

(1) 脊髄・馬尾腫瘍

脊髄や馬尾に発生する腫瘍。神経鞘より発生する神経鞘腫や、硬膜より発生する髄膜腫など様々な種類があるが、そのほとんどは良性腫瘍である。

脊髄・馬尾腫瘍による腰痛の特徴は、主に夜間に発生し、臥位よりも立位で痛みが軽減する点である。また、馬尾腫瘍の場合、坐骨神経痛を高頻度に伴う。手術が行われる。

④血管由来

(1) 腹部大動脈瘤

腹部の動脈壁が部分的に拡張し、あたかも瘤のように見える。

ほとんどの場合無症状で、腹部超音波検査やCT検査で偶然発見されることが多い。ある程度の大きさになると腹部に拍動する腫瘤として自覚することがある。破裂の前兆として腹痛や激しい腰痛を認める。

破裂した際には出血性ショックを起こし致命的となるため、破裂した際には緊急手術が必要である。

⑤その他

(1) 帯状疱疹

水痘（水ぼうそう）に罹った後、人体から排除されず神経節内に潜伏感染している水痘帯状疱疹ウイルス（Varicella-Zoster Virus）によって、免疫力が低下したのをきっかけに回帰発症する。

ウイルスが潜伏している神経節の支配領域に、発赤した水痘を多数形成する。2～3週間で治癒する。下位胸椎の神経節にウイルスが潜伏感染していた際には、腰部の皮疹が現れることがあり、その際には腰痛として自覚される。なお帯状疱疹の痛みは神経痛のような鋭い痛みであり特徴的である。

2-1-2. 発症契機による腰痛分類

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荷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。

2-1-3. 腰痛発症の力学的要因

作業者がどの程度の作業に耐えられるのか（腰痛にならずに職務を遂行できるのか？）ということについては、①発揮しうる筋力の限界、②腰部椎間板が障害されない限界、③心理的に耐え得る限界の3方向から検討されることが多い。②の腰部椎間板が障害されない限界とは、作業動作における腰部を中心とした上半身および取り扱い物のモーメントと腹圧や背筋力などのつり合いから計算される椎間板にかかる圧迫力が、腰部椎間板に障害を与えない限界であり、腰痛を防止するためには、椎間板に障害が発生しない限界を超えないように作業を設計する、あるいは改善することが要求される。

これまでの研究において、腰部椎間板に非可逆的な変化を生じない最大の圧迫力、すなわち腰部椎間板の許容限界が求められている。実際にどの程度の圧迫力なら非可逆的な変化が生じないかについては、死体の椎間板を用いた実験がいくつか報告されている。報告によりかなりの差があるが、Jagerらがまとめたところでは 4400 ± 1880 N（平均値±標準偏差）となっている。

腰痛との関係はいろいろ報告されており、Herrinらは4500～6800 Nだと腰痛は4500 N以下の1.54倍になる、Andersonらは3400 N以上だと腰痛は3400 Nの1.4倍になる、Chaffinらは2500 N以下だと腰痛率は5%以下で4500 N以上だと腰痛率は10%以上に増加するといったものがある。

これらの結果を総合的に判断して、現状では3400 Nが腰部椎間板圧迫力の許容限界値として利用されていることが多い。これは、先のJagerが求めた平均値と標準偏差が正規分布するとした仮定した場合で約30%の人に障害が発生する可能性がある値に相当する。

なお、詳細に言えば腰部椎間板圧迫力の許容限界値は性・年齢に依存している。一般には男性に比

べて女性のほうが限界値は低く、かつ年齢があがるほど限界値は低下する傾向を示す。Jagerらにより、表2-1のような性・年齢別の基準値が提唱されている。この値は、性別に年齢と限界値の回帰直線をとって、その各年齢での推定値±1SDの値である。

表2-1 腰部椎間板圧迫力の許容限界値

年齢(歳)	男性(N)	女性(N)
20	6000	4400
30	5000	3800
40	4100	3200
50	3200	2500
60	2300	1800

2-1-4. ストレスと腰痛について

これまで職業性腰痛のリスクファクターとしてバイオメカニクスな要因に着目し、データを収集し、評価することで問題解決の糸口を求めてきたが、腰痛を抑制しようとする試みは必ずしも成功しているとはいえない。また、「腰痛症」としての明らかな痛みの原因が特定できない状況にある(菊地、2004)。近年では個人特性等を含めた多角的側面、とりわけ心理・社会的要因についての理解が必要であるといわれており、このような側面を含めた腰痛発症のモデルも提唱されている(たとえば、Attribution theory, Byrns G, Agnew J, Curbow B., 2002)。

腰痛のリスクファクターとしての心理・社会的要因は、つぎのような4つのカテゴリーに分類されることが多い。1) 仕事に対する認識；職務満足感、仕事にたいする思い、職務条件に対する思い、仕事に対する情熱、仕事上の喜び、仕事に対する誇りなど、2) 職場組織；労働条件、労働時間、職務遂行に要求される量的・質的側面、心理的負担、決定権、技術、作業特性、教育・指導など、3) 社会的支援；周囲の理解と尊敬、社会的支援、同僚の支援、社会的関係、職場関係、外的支援、上司の支援など、4) 職場のストレス；ストレス、過負荷、作業負担、不信感、精神的努力など、である。従って、これらの内容を吟味すると、その多くは職務満足感、心理的負担、周囲の理解と尊敬、ストレスという概念で代表されるように

メンタルな側面が関与していることから、その経緯は異なるもののまさに心理的なものである。心理・社会的要因を腰痛に影響を与える因子として考えたとき、あえてひとつの言葉に集約してしまえばストレスであり心理的(メンタル)ストレスという言い方にまとめられる。Hoogendoorn W E, Bongers PM (2002) は、JCQ (Job Content Questionnaire) を用いて腰痛の心理・社会的リスクファクターを明らかにした。用いたJCQの質問項目は次の通りである。この問いかけのなかには、必要性・裁量権・支援などメンタルなものに関わる多くの促進要因といくつかの疎外要因が含まれるが、促進要因の否定は疎外要因をも意味することから心理的ストレスの属性を有する。また、この内容の一部は、高齢者には不向きとされる年齢に依存する部分もある。

1. 新しいことを覚えることが必要な仕事だ。
2. 繰り返しの作業がたくさんある仕事だ。
3. 創造性が必要な仕事だ。
4. 自分自身でどのように仕事をするか決めることができる。
5. たくさんの技術や知識が必要な仕事だ。
6. どのように仕事をすすめるか決める自由は、私にはほとんどない。
7. 仕事の中で、何種類も別々のことをする機会がある。
8. 自分の仕事の予定を決めることができる。
9. 自分自身の特別な才能をのばす機会がある。
10. とても速く動くことが必要な仕事だ。
11. とても一生懸命に働くことが必要な仕事だ。
12. あまりに多すぎる仕事を頼まれることはない。
13. 仕事をやり終えるのに十分な時間が与えられている。
14. 他の人たちからお互いに食い違う指示を出されて困ることはない。
15. 私の上司は、部下のために考えてくれる。
16. 私の上司は、私が言っていることに耳を傾けてくれる。
17. 私の上司は、仕事をやりとげる上で助けになる。
18. 私の上司は、うまくみんなを共同して働かせ

てくれる。

19. 私が一緒に働いている人たちは、仕事を
する上で有能な人たちである。
20. 私が一緒に働いている人たちは、私に個人的
に関心を持ってくれる。
21. 私が一緒に働いている人たちは、親しみやす
い人たちである。
22. 私が一緒に働いている人たちは、仕事をやり
遂げる上で助けになる。

このように、心理・社会的要因と腰痛の関係は多変量解析モデルを用いて疫学的に明らかにされている。心理的ストレスとの関係が問われている背景の存在を支持するものである。実験室条件で、さまざまなレベルの意思決定とペーシングを必要とするリフティング課題を60名の被験者に行わせ、脊椎負荷を測定したところ、ペースが増加すると脊椎のせん断力が20から60N、脊椎圧迫力が410N増加した。その結果は、課題遂行におけるタイムプレッシャーがメンタルストレスを起していることを示唆した (Davis K. G., Marras W. S., Heaney C. A., Waters T. R. and Gupta P., 2002)。海軍軍人を対象にした腰痛調査では、身体的負荷にくわえて時間的プレッシャーが腰痛および上肢障害のリスクファクターであることを報告している (Huang, G.D., Feuerstein, M., Kop, W.J., Schor, K. and Arroyo, F. 2003)。また、高い仕事量、矛盾する要求、上司や同僚によるサポート不足が腰痛の危険因子であることを示唆した研究 (Hoogendoorn, W.E., Bongers, P.M., CW de Vet, H., Houtman, I.L.D., Ariens, G.A.M., Mechelen, W. and Bouter, L.M. 2001) や、看護職の脊柱側湾症と日常のストレス性心身症的症状の関連性を報告した研究があった (Violante F.S., Fiori M., Fiorentini C., Risi A., Garagnani G., Bonfiglioli R., Mattioli S., 2004)。医療従事者の腰痛発症の危険因子を調べた研究では、腰痛の発症が腰痛の既往歴やGHQ精神健康調査 (The General Health Questionnaire) の得点と関連していることが報告されている。GHQの高得点者はその後フォローアップ期間中に腰痛が発症しており、心理的ストレス管理によって腰痛発症を抑えることができる可能性を示唆した (Feyer, A., Herbison, P.,

Williamson, A.M., Silva, I., Mandryk, J., Hendrie, L. and Hely, M.C.G. 2000)。

心理的ストレスを定量的に評価する手法のひとつとしてナチュラルキラー細胞活性を測定する方法が開発されている (Sato, N., Kikuchi, S., Sato, K., 2002)。また、痛みや他のストレス要因に対する反応は、複数の脳領域と神経系統に影響を与えるシステムとの相互作用によって調整される。catechol-O-methyltransferase(COMT)polymorphism(val met) は、人の痛みの経験に影響を及ぼすこと、そしてその痛みやストレスへの適合や反応に個人差があることが示唆された (Zubieta J., Heitzeg M.M., Smith Y.R., Bueller J.A., Xu K., Xu Y., Koeppe R.A., Stohler C.S., Goldman D. 2003)。など痛みの個体差も大きく、脳との関わりも大きい。

腰痛が心理・社会的因子としての関わりを示すごく最近の研究結果については、Rugulies R. and Krause N. (2005) が、鉄道労働者において心理・社会的労働環境が重要であり、その関わりが大きいのことを示した。また、中国の沖合石油基地労働者を対象とする自記式調査票を用いた研究によれば、種々の心理・社会的要因と様々な部位の筋骨格系疼痛の間には明らかな相関が認められ、職業性のストレス要因 (とりわけ安全問題からのストレスや身体的環境、人間工学) は筋骨格系疼痛の重要な予測因子であった (Chen W. Q., Yu I. T-S. and Wong T. W., 2005)。van Vuuren B., Zinzen E., van Heerden, H. J., Becker P. and Meeusen R. (2005) は、心理・社会的危険因子曝露を Fear-Avoidance Beliefs(FABQ) 質問紙を用いて決定したところ有意な相対危険率を示した。van der Hulst M., Vollenbroek- Hutten M. and IJzerman, M. J. (2005) は、職務満足度が慢性腰痛患者の治療結果予測因子となる確証が得られた。

心理的状況に対する技術の重要性も指摘されている。フィンランドにおける、看護教育課程で患者取扱い技術に関する合計40時間の教育カリキュラムを受けた介入群と、従来どおりの訓練を受けた対照群について、卒業後1年間における背部痛の有病率と背部損傷の罹患率を調査した介入研究では、背部損傷は患者取扱い技術の教育により予防可能であるかもしれないと結論された。

(Videman, T., Rauhara, H., Asp, S., Lindstrom, K., Cedercreutz, G., Kamppi, M., Tola, S., and Troup, J. D. G. 1989)。これは、患者への丁寧な対応が腰部疾患の予後に影響を与えることを意味しており、それはメンタルな部分の関与度が高いことを示している。同様に、ノルウェーにおける、腰背部痛により休職中の労働者を対象にした無作為割付け臨床試験では、干渉群に対して、椎間板のひびが炎症を起し、それに反応して傍脊柱筋が活発化して、筋肉中の血液循環を減らし凝りや痛みにつながることを説明して、腰痛を恐れずむしろ病的振舞いに注目して、軽度の身体活動をし、できるだけ柔軟に歩行するようにと促した。従来どおりのケアを受けた対照群との比較では、介入群において休職率の改善が認められた (Indahl, A., Velund, L., and Reikeraas, O., 1995)。腰痛患者と健常者、各 46 名について、MRI による椎間板ヘルニアの診断結果と労働認識の要因、心理・社会的要因の関連を調べたところ、2つの要因は椎間板ヘルニアの診断の手助けとなることがわかった (Boos N., Rieder R., Schade V., Psych D, Spratt K. F., Semmer N, Psych D. and Aebi M., 1995)。このことは、その椎間板ヘルニア発症の背景を個人の認識や心理・社会的要因に求めることで治療指針の助けになることを物語っている。メカニカルなストレス以外の要因説明が腰痛の原因究明に寄与することを示すものである。

その一方で、多数の郵便局員に対して腰痛予防の教育的プログラムを実施しその効果を調べた。トレーニングすることによって安全に対する彼らの意識は増大したが、そのプログラムによる長期的効果を得るには至らなかった (Daltroy L.H., Iversen M.D., Larson M.G., Lew R., Wright E., Ryan J., Zwerling C., Fossel A.H., Liang M.H. 1997) という報告もある。Hartvigsen, J., Lings, S., Leboeuf-Yde, C., Bakketeig, L. (2004) は、1990 年から 2002 年に発表された腰痛関連の研究の信頼性を検討し、作業関連性の心理・社会的要因についてのデータ収集方法にかなりの多様性があり、いかなる形の承認も受けていない研究が

数多くあったことを報告している。そして、職場でのストレスと腰痛との間に関連性について十分なエビデンスは得られていないとした。

腰痛を生物医学的な「損傷」として捉えるのではなく、様々な要因によって生じる生物・心理・社会的疼痛症群と考えるのが妥当と考えられるようになってきている (菊地、2004)。腰痛問題を負担軽減のための原因追及という視点に立てばメカニカルな面、メンタルな面の両面から追跡調査することが望ましいと思われるが、予防という観点に立てば、教育・人間工学的配慮・ストレス (不安) の除去などが必須と思われる。腰痛発生の状況は組み合わせと考えると、見えるところからの改善を試みたい。

文献

1. 菊地臣一、腰痛と EBM、2004、産業保健人間工学会第9回大会抄録集、2
2. Byrns G, Agnew J, Curbow B., 2002, Attributions, stress, and work-related low back pain, *Appl Occup Environ Hyg.*, 17(11):752-64.
3. Hoogendoorn W. E., Bongers, P.M., 2002, Comparison of two different approaches for the analysis of data from a prospective cohort study: an application to work related risk factors for low back pain, *Occupational and Environmental Medicine*, 59, 7, 459-465.
4. Davis K. G., Marras W. S., Heaney C. A., Waters T. R. and Gupta P., 2002, The Impact of Mental Processing and Pacing on Spine Loading, *Spine*, 27, 23, 2645-2653.
5. Huang, G. D., Feuerstein, M., Kop, W. J., Schor, K. and Arroyo, F. 2003, Individual and Combined Impacts of Biomechanical and Work Organization Factors in Work-Related Musculoskeletal Symptoms, *American Journal of Industrial Medicine*, 43.

6. Hoogendoorn, W. E., Bongers, P. M., CW de Vet, H., Houtman, I. L. D., Ariens, G. A. M., Mechelen, W. and Bouter, L. M. 2001, Psychosocial work characteristics and psychological strain in relation to low-back pain, *Scand J Work Environ Health*, 27, 258-267.
7. Violante F.S., Fiori M., Fiorentini C., Risi A., Garagnani., Bonfiglioli R., Mattioli S., 2004, Associations of psychosocial and individual factors with three different categories of back disorder among nursing staff. *J Occup Health*, 46, 2,100-8.
8. Feyer, A., Herbison, P., Williamson, A.M., Silva, I., Mandryk, J., Hendrie, L. and Hely, M.C.G. 2000, The role of physical and psychological factors in occupational low back pain: a prospective cohort study, *Occup Environ Med*, 57, 116-120.
9. Sato N., Kikuchi S. and Sato K. 2002, Quantifying the stress induced by distress in patients with lumbar disk herniation in term of natural killer cell activity measurements, *Spine*, 27,19, 2095-2100.
10. Zubieta J.K., Heitzeg M.M., Smith Y.R., Bueller Joshua A., Xu K., Xu Y., Koeppe Robert A., Stohler C.S., Goldman D. 2003, *Science*, 299, 21, 1240-1243.
11. Rugulies R. and Krause N., 2005, Job strain, iso-strain, and the incidence of low back and neck injuries. A 7.5-year prospective study of San Francisco transit operators, *Social Science & Medicine*, 61, 27-39.
12. Chen W. Q., Yu I. T-S. and Wong T. W., 2005, Impact of occupational stress and other psychosocial factors on musculoskeletal pain among Chinese offshore oil installation workers, *Occup Environ Med*, 62, 251-256.
13. van der Hulst M, Vollenbroek-Hutten M. and Ijzerman, M. J., 2005, A Systematic Review of Sociodemographic, Physical, and psychological Predictors of Multidisciplinary Rehabilitation-or, Back School Treatment Outcome in Patients With Chronic Low Back Pain, *Spine*, 30, 7, 813-825.
14. van Vuuren B., Zinzen E., van Heerden H. J, Becker P. and Meeusen R., 2005, Psychosocial factors related to lower back problems ins a South African Manganese Industry, 15, 2, 215-225.
15. Videman, T., Rauhara, H., Asp, S., Lindstrom, K., Cedercrutz, G., Kamppi, M., Tola, S., and Troup, J. D. G. 1989, Patient-Handling Skill, Back Injuries, and Back Pain, *Spine*, 14, 2, 148-156.
16. Indahl, A., Velund, L., and Reikeraas, O., 1995, Good Prognosis for Low Back Pain When Left Untampered, *Spine*, 20, 4, 473-477.
17. Boos N., Rieder R., Schade V., Psych D, Spratt K. F., Semmer N, Psych D. and Aebi M., 1995, The Diagnostic Accuracy of Magnetic Resonance Imaging, Work Perception, and Psychosocial Factors in Identifying Symptomatic Disc Herniations, *Spine*, 20, 24, 2613-2625.
18. Hartvigsen, J. , Lings, S. , Leboeuf-Yde, C. , Bakketeig, L. , 2004, Psychosocial factors at work in relation to low back pain and consequences of low back pain: a systematic, critical review of prospective cohort studies, *Occup Environ Med*, 61(1), e2
19. Daltroy L.H., Iversen M.D., Larson M.G., Lew R., Wright E., Ryan J., Zwerling C., Fossel A.H., Liang M.H. 1977, *The New England Journal of Medicine*, 337, 5, 322-328.

第3章 本研究の目的

職場における腰痛予防対策指針（基発第547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、椎間板ヘルニア、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：
 - a. 自動化・省力化
 - b. 作業姿勢・動作
 - c. 作業標準等
- (2) 作業環境管理：
 - a. 温度
 - b. 照明
 - c. 作業床面
 - d. 作業空間
 - e. 設備の配置等
- (3) 健康管理：
 - a. 健康診断
 - b. 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。

3-1. 本研究で対象とする腰痛

前述の(1)から(3)の腰痛発症要因の中で、職場における改善活動、すなわち職務要因が大きく、職域における直接的介入(作業管理および作業環境管理)によって改善が見込まれるものは、(1)(2)に相当する腰痛であり、個人的要因が大きい(3)に相当する腰痛は該当しない。これらの要因による腰痛としては第2章で述べた“いわゆる腰痛症”、“椎間板ヘルニア”などが該当するが、その他の疾病に関しても因果関係を否定する事はできない。

これまでの研究において中心的に行われてきたのは、職務が腰部へ過大な力学的負荷をかける事に起因する腰痛、すなわち「ぎっくり腰」に総称される災害性腰痛に関するものである。しかしながら、現在の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荷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。

3-2. 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、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3-1に示す。以下に本研究について概説する。

- (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、質問紙調査を行う。

- (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バンクシステムの構築を試みる。

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。

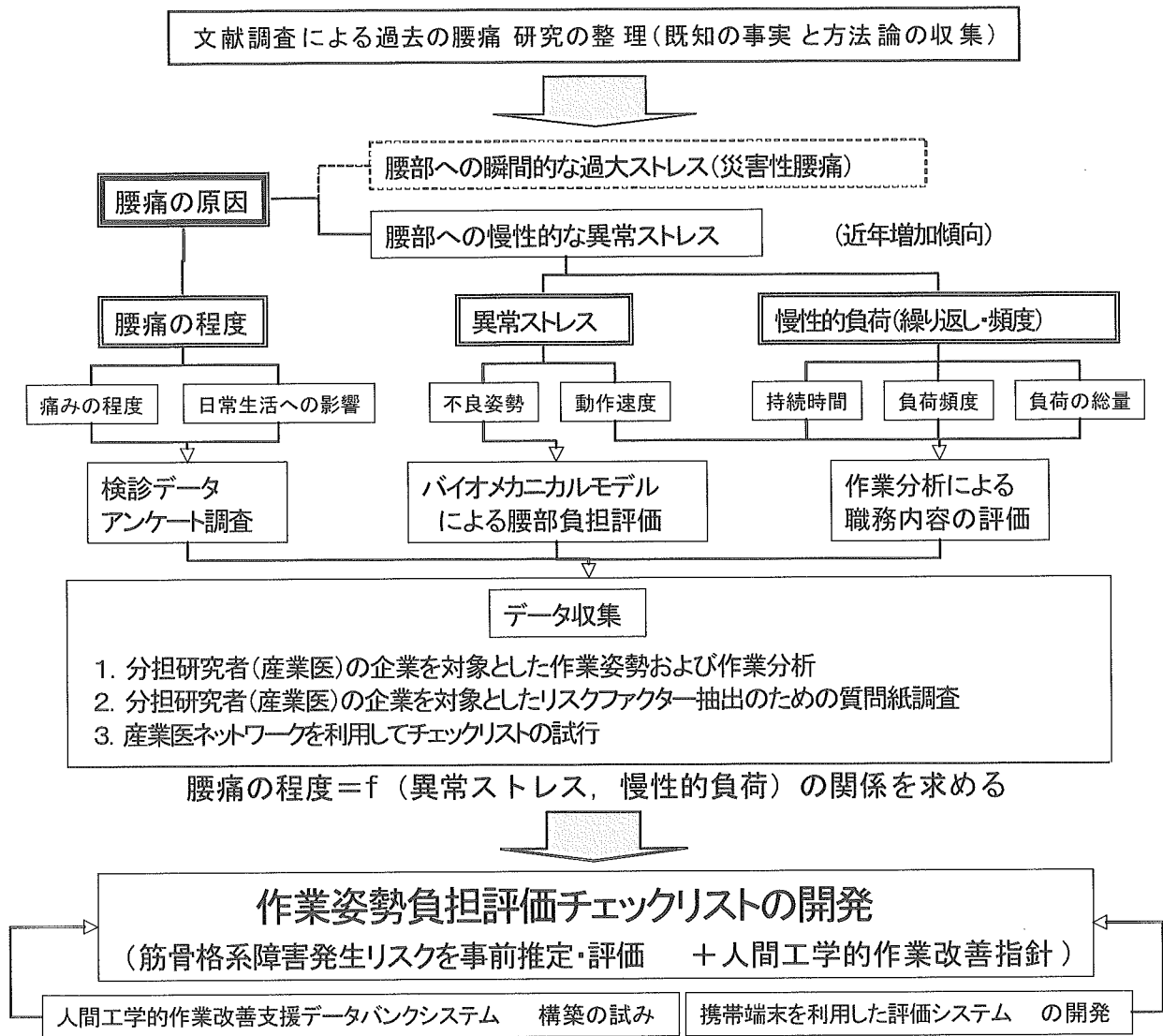


図 3-1 本研究の流れ図

第4章 研究方法および結果

4-1. 文献研究による過去の研究結果の整理

4-1-1. はじめに

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), ついで頸部と上肢 (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)。それゆえ、職業性腰痛とバイオメカニクスなリスク要因との関係を明らかにするために、職業性腰痛を評価し記録するための手法の開発が国内外で数多く試みられてきた。

NIOSHの改訂荷物取り扱い作業限界計算式 (the Revised NIOSH Lifting Equation, 1991) は、重量物取り扱い作業における腰痛予防を目的とした実際的な評価式として注目されている。本評価式は、最大取扱い重量と1日あたり取扱い回数または1日当たりの総取扱い重量のみでなく、重量物の取扱い位置・持ち上げ距離・体のひねり・荷物の持ち易さなど多くのパラメータをもとに lifting index を算出できるようになっている。また、ISO 幹事国業務運営委員会専門委員会 井谷徹、榎原毅 (2004) による職業性腰痛や頸肩腕障害などの作業関連運動器疾患予防を目的とした技術仕様書 (「職場の腰痛・肩こり予防マニュアル」) では、総括安全衛生管理者、対象職場の管理者、作業者の代表、衛生委員会メンバー、安全衛生担当者が参加して、職場の状況に適した作業改善指向型チェックリストが作成できるよう、より実際的な疾患予防取り組み手順が記載されている。

しかしながら、最近では、筋骨格系障害、とりわけ職業性腰痛には、バイオメカニクスな要因のみでなく、心理社会的な要因等も関与することが疫学的研究から明らかにされている (Hartvigsen, J., Lings, S., Leboeuf-Yde, C., Bakkeiteig, L., 2004)。さらに、これまで行われてきた腰痛予防のための人間工学的な介入が必ずしも効果

を上げていないと指摘する研究も少なからずある (Smedley J, Trevelyan F, Inskip H, Buckle P, Cooper C, Coggon D., 2003; J. Hartvigsen, S. Lauritzen, S. Lings, T. Lauritzen, 2005; L.H. Daltroy, M.D. Iversen, M.G. Larson, R. Lew, E. Wright, 1977)

本研究の目的は、The causal pie model の立場から、より効果的な人間工学的介入による腰痛防止のための作業姿勢負担評価チェックリストを開発にある。Rothman, K.J. (2002) によって提唱された The causal pie model は、疾患が単一の原因によってのみ生じるのではなく、複数の要因の相互作用のなかで生じるとする、病因論における実際的なアプローチである。そこで、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、Multi causation theory の観点から、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した。

4-1-2. 調査方法

Medline, Inside Web, 医中誌 web、google scholar 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～2005年であり、以下のような調査キーワードの単独もしくは、掛け合わせ検索により、該当文献を抽出した。

- (1) work-related musculo-skeletal disorder (作業関連運動器疾患)
- (2) chronic low back pain (慢性腰痛)
- (3) working posture (作業姿勢)
- (4) workload (負荷・負担)
- (5) assessment tool (評価手法)
- (6) questionnaire (質問紙)
- (7) biomechanical model (バイオメカニカルモデル)
- (8) risk factor (危険因子) 等

対象学術誌は、洋雑誌28誌、和雑誌4誌に渡っており、雑誌名を以下に示す。