

時間外労働と長時間勤務シフト

アメリカ国立労働安全衛生研究所

要旨

目的

このレポートは長時間労働と疾病、災害、健康に関わる行動、パフォーマンスとの関連を調査した 52 編の総合的なレビューを紹介したものである。ここでは時間外労働に関する見解や方法論に限定して明らかにすることとし、長時間労働に関する重要な問題点が網羅的に議論されたわけではない。見解や方法論は原著どおりに要約され、研究方法に関して質的に批判的吟味はしていない。

要約

一般的な健康影響について研究されている 22 編のうち 16 編では、時間外労働による自覚的健康度の低下、事故発生率の上昇、疾病の増加、または死亡率の増加と関連が述べられている。1 つのメタ分析では若干ではあるが早期出産との関連が示唆されていた。その他 2 編の研究で不健康な体重増加、3 編のうち 2 編で飲酒量の増加、2 編のうち 1 編で喫煙量の増加、1 編の研究で神経心理学検査成績の低下との関連がそれぞれ挙げられている。いくつかの報告ではこれらの傾向は認められず、3 編の研究のうち 2 編で長時間労働と余暇時間の身体活動との間に関連がなかったこと、1 編の研究で薬物乱用と関連がなかったことが挙げられていた。

長時間労働に伴う精神生理的検査成績の低下や災害についての傾向が複数の研究に共通して認められており、特に、極めて長い勤務シフトの時や、12 時間の勤務シフトが週 40 時間超の勤務となった場合などで見られている。4 編の研究で、9 時間から 12 時間に及ぶ勤務時間は、注意力の低下、疲労感の増強、認識機能の低下、業務に対する警戒感の低下、または事故の増加と関連することが報告されている。2 編の研究では、極めて長いシフトの勤務を医師に行わせて、いくつかの認識力の測定値が低下したことを報告している。

12 時間の勤務シフトがその他の作業関連の要求と重なった場合は、より結果が悪化する傾向が研究間で共通して認められている。週 40 時間超の勤務になった 12 時間の勤務シフトについての 6 編の研究では、身体症状の訴えの増加、業務遂行の悪化、業務ペースの低下などが報告された。8 時間の勤務シフトと 12 時間の勤務シフトを日勤と夜勤とで比較した 2 編の研究では、12 時間の夜間シフトが疲労、喫煙、飲酒の増加と関連していたことが報告された。12 時間の勤務シフトの開始時間についての 2 編の研究では、注意力の低下や身体症状の訴えが早朝の午前 6 時の勤務開始と関連していたことが報告された。温熱作業環境での 12 時間勤務シフトについての 1 編の研究では、より短時間の勤務シフトの場合と比べて、業務ペースがより遅かったことが報告された。12 時間勤務シフト中の高い作業負荷を与えたその他の研究では、より短時間の勤務シフトの場合と比べて不快感の増加と業務遂行の悪化が示された。

8時間と12時間の勤務シフトの間の差について、さらに明確に述べることは、研究間での勤務スケジュールに一貫性がないことから、困難である。勤務スケジュールは、一日の時間帯（例えば、昼間、準夜、夜間など）、固定式またはローテート式、ローテートの速さ、時計回り・反時計回りなどのローテート、週当たりの労働時間数、連続の勤務日数、週末の休日日数などにより異なる。これらの全ての因子は、時間外労働がどのように健康と安全と関連するかについて影響を及ぼし得る。さらに、長時間勤務シフトのいくつかの研究では、研究参加者の週当たりの労働時間がどのくらいであったか、およびその他の勤務スケジュールの詳細には言及されていなかったが、これらのことは知見の説明に関わり得ることである。その上、研究によっては、シフトローテーションの方向、週当たりの労働時間が一定していない労働者群を対象にしており、結果の評価を混乱させるもとになっている。

交替勤務と時間外労働の関連や、労働者が労働時間や命じられた残業に対してどれくらい裁量があるかということが健康に及ぼす影響などについて調べられた研究はほとんどない。

いくつかの研究では、労働時間の1時間目から12時間目の間で能力や事故発生について与える影響を調査しているが12時間以降の調査はなされていない。女性や高齢者に対する長時間労働の影響についての研究もなされていない。長時間労働が健康問題を抱える労働者に対して与える影響や、症状や慢性疾患の経過に与える影響についての研究もなされていない。長時間労働者の健康や安全に対して職業上の曝露（化学的・温熱・騒音・重量物運搬など）が与える影響についてのデータもほとんどない。

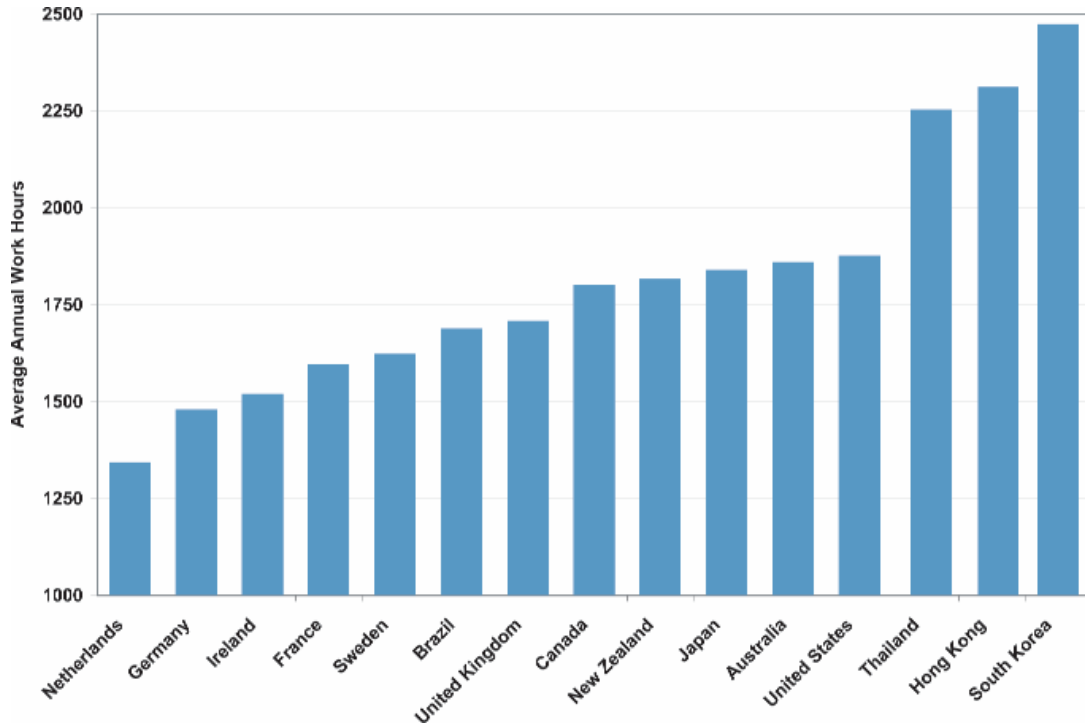
長時間労働について発表されている文献の数は増加しているように思えるが、多くの研究は時間外労働や拡大された勤務シフトが労働者の健康や安全に与える影響にどのように影響しているかという命題に留まっている。

アメリカにおける年間の労働者1人あたりの労働時間は、日本や主要なヨーロッパ諸国を上回っている 2002年ILO報告より

1 背景

アメリカにおいて時間外労働は一般的であり、1970年から1990年代にかけて確実に増加している[Hetrick 2000;Rones et al. 1997]。2002年ILOによると、年間の労働者1人あたりの労働時間数はアメリカが日本や主要ヨーロッパ諸国を上回っているとしている。Figure 1には2003年のILOの報告による年間の総労働時間数が示してある。それをみるとアメリカの総労働時間数を上回っているのはタイ、香港と韓国だけである。

Figure 1. Average Annual Work Hours by Country [International Labour Office 2003]



ここでは、時間外労働や長時間勤務シフトに伴う健康や安全に関する問題が総合的に述べられている。見解は著者のオリジナル通りに要約され、研究方法は表記されているが批判的吟味はされていない。また、このレポートでは時間外労働は週 40 時間以上の勤務、長時間勤務シフトとは 8 時間以上の勤務シフトと定義されている。

1 つのメタ分析を含む 75 の研究報告においては以下のようなクライテリアで識別された。

1. 時間外労働もしくは長時間勤務シフトに焦点をあてたもの
2. 1995 年から 2002 年に出版されたもの
3. 論文審査をうけ発刊されたもの
4. 英語で出版されたもの

文献検索に用いたデータベースは Medline, Current Contents, PsycINFO, ScienceDirect. で、キーワードとして overtime, extended work shifts, work hours, work schedule tolerance, 12-hour shifts, 10-hour shifts を用いた。加えて参考文献は適切な研究報告であるか調べられた。研究は様々な健康と安全に関する問題を扱っており、それは疾病や事故から社会生活や仕事の満足感まで多岐に及んでいる。今回取り上げた文献はこれらの研究の中でも、長時間労働と疾病、災害、健康に関わる行動、パフォーマンスとの関連に関して述べられているものに限られている。健康に関わる行動には身体活動、喫煙、アルコール量、体重が含まれている。パフォーマンス測定には交通事故、認知機能検査、職務執行能力、主観的な集中力、心血管系の疲労、筋骨格系の疲労が含まれている。75 文献のうち 51 の報告と 1 つのメタ分析がこれらについて述べられており、以下に要約されている。残りの 23 文献は疾病や災害、健康に関わる行動、パフォーマンスについて述べられていなかったため除外した。

2 勤務スケジュールと標本の説明

時間外労働や長時間勤務シフトと、健康や安全との関連を調べるために 52 文献を内容により以下の 4 つのカテゴリに分類した。

- 1) 時間外労働：多くの研究がフルタイム勤務者を調査し労働時間数で比較しており、他の勤務スケジュールについては述べられていない。
- 2) 長時間勤務シフト：10 時間や 12 時間の勤務シフトと 8 時間勤務シフトとで比較しており、週 40 時間勤務を基準としている。しかし、いくつかの研究においては週何時間勤務かはっきり報告されていないものもある。
- 3) 週 40 時間以上に及ぶ長時間勤務シフト：12 時間勤務シフトと 8 時間勤務シフトの比較が多くの研究でなされている。
- 4) 超長時間勤務シフト (32 時間オンコールの内科レジデントや 48 時間勤務スケジュールのタクシードライバー)

これらの分類は、勤務スケジュールの記述が十分でない場合に困難となった。例えば、12 時間勤務シフトを調査した研究において週何時間の勤務となるかはっきりと記載されていなかったりした。それゆえにいくつかの分類ミスが生じている可能性はある。加えて様々な勤務シフトが 52 文献の比較や総合的な見解を得ることを困難なものにしている。

勤務スケジュールは多岐に渡り、世界的には 1 万通りと超える勤務シフトが存在するという報告がある [Knauth 1998]。労働の時間帯 (日勤、準夜、夜間など)、固定式またはローテート式、仕事の裁量の程度、1 日あたりの労働時間、休日までの連続勤務日数、週あたりの労働時間数、休日の日数、週末の休日回数などはすべてこの分野の研究において同時に扱うべき要素である。シフトの長さや週あたりの労働時間数の個に対する影響を調べた研究においては、勤務時間帯や勤務スケジュールなどの特徴が影響してくる。そのため長時間労働や長時間勤務シフトに関しての研究を特徴づけたり、見解を解釈するにあたっては注意が必要である。

表 1 と 2 は研究がなされた国と業種のリストである。約 20%の研究がアメリカでなされ、28%はアジア、35%はヨーロッパである。これらの研究は 3 つの研究機関の調査を除いてワールドでなされている。最も多く研究された業種は医療職、ホワイトカラー、製造業である。年齢は若年成人から 60 代にまで及ぶが、2 つの研究では年齢と健康影響との関連について述べられていた。40%は男性のみに関する研究で 10%は女性のみを調査している。

Table 1 Countries Where Studies Were Conducted

Location	N
Asia	21
Australia	7
Canada	3
Europe	26
South America	1
United States	14
United States and Canada	1
United States and Europe	1
More than Two Locations	1

Note. Table covers all 75 publications examined.

Table 2 Types of Work Investigated

Type of Work	N
Construction	2
Health Care	19
Manufacturing	21
Mining	2
Public Administration and Services	11
Transportation	3
Utilities	5
White Collar Work	24
Not Specified	12

Note. Table covers all 75 publications examined. Frequency counts will not sum to total number of publications, as some publications used multiple

3 健康および安全に関する知見

以下に、心血管系疾患や他の疾病、災害、健康に関わる行動、パフォーマンスに関する知見の要旨を述べる。これらの知見は、はじめに並べられた4つの work schedule categories のそれぞれの点で考察されている。

3.1. 時間外労働と関係のある知見

21の研究と1つのメタ分析によって、時間外労働とその結果の関係について調べられている。これらの研究は、日本(10)、アメリカ(5)、スウェーデン(5)、ドイツ(2)、韓国(2)、カナダ(1)、香港(1)、オランダ(1)、タイ(1)および英国(1)で、実施された。これらの研究では、労働時間に基づいて対象をグループ化するために様々な基準を用いている。たとえば、労働時間が少ない群を定義する際に使われる基準として、研究期間中の労働時間が1週間あたり35~60時間であることなどが挙げられる。

3.1.a 時間外労働および心血管系疾患との関連に関する知見

表3に、時間外労働と心血管系疾患との関連を調べた研究について、その方法及び結果を示す。日本人労働者に対する2つの症例対照研究では、最近1ヶ月の時間外労働に関連して急性心筋梗塞のリスクが上昇すると報告された。2002年Liuらは、週61時間以上の労働または1ヶ月に2日未満しか休日がない労働者では、リスクが2倍以上であると報告した。1998年SokejimaとKagamimoriは、U字型の相関関係があると述べている。すなわち、7~9時間/日の労働に比べて、それより短い労働時間(7時間/日未満)も、それより長い労働時間(11時間/日以上)も両方ともリスクが高いというものである。

高血圧に関しては、4つの研究すべてで相反する結果であった。1998年Iwasakiらは、中高年のセールスマン(50~60歳)のうち、通勤時間と労働時間を合わせて週61時間を超えて働いている労働者は、57時間以下しか働いていない労働者に比べて収縮期血圧が有意に上昇すると報告した。若年労働者(20~49歳)では、相違は報告されていない。1996年Hayashiらは、月平均84~96時間の時間外労働を行っているホワイトカラー労働者群は、月25~43時間の時間外労働を行っている群に比べて血圧が上昇すると述べている。しかし、2001年Nakanishiらは、異なった結果を公表した。それは、10時間/日以上労働しているホワイトカラー労働者は、8時間/日未満の労働者と比べた場合、高血圧になるリスクが小さいというものだった。最後に、2001年Parkらは、最近1ヶ月の労働時間平均が、52~89時間/週の間である韓国人技術者において、血圧と労働時間の間には相関関係がないと報告した。なお、この研究に協力した技術者で週の労働時間が52時間未満だった者はいなかった。

表3 時間外労働と心血管疾患に関する調査研究：方法と結果

著者、発表年	対象集団	時間外労働の測定方法	心血管障害に関する測定方法	統計学的手法と対照群	著者が報告した結果
Hayashi et al. 1996	電機製造業1工場のホワイトカラー男性労働者で3群を比較、1群の規模10-19人、平均年齢36-47歳、日本	1ヶ月間、毎日の労働時間を記録、群ごとに毎月の時間外労働時間を算出 比較1 血圧正常の労働者 時間外労働が多い群 88±42時間 時間外労働が少ない群 25±7時間 比較2 血圧高値の労働者 時間外労働が多い群 84±42時間 時間外労働が少ない群 26±7時間 比較3 繁忙期と閑散期の労働者 時間外労働が多い時期 96±28時間 時間外労働が少ない時期 43±18時間	携帯型モニターで1時間ごとに測定した24時間血圧と心拍数 血圧正常は収縮期<140で拡張期<85 血圧高値は収縮期>140~<160で拡張期>90~<105	反復測定した血圧と心拍数を独立にt検定 季節ごとの比較はpaired t検定	比較1 正常血圧の労働者 時間外労働が多い群は、平均の収縮期及び拡張期血圧が高かったが、心拍数は有意差がなかった 比較2 血圧高値の労働者 時間外労働が多い群は、平均の拡張期血圧が高く、心拍数も多かったが、収縮期血圧は有意差がなかった 比較3 繁忙期と閑散期の労働者 繁忙期は、平均の収縮期及び拡張期血圧が高く、心拍数も多かった
Iwasaki et al. 1998	営業職71人 年齢の範囲22-60歳 日本	断面調査*： 短い労働時間の群は57時間/週 長い労働時間の群は61~68時間/週 * 労働時間=前月の職場滞在時間及び通勤時間の合計	一晩で2回測定した血圧の平均値	t検定	長い労働時間の群は短い労働時間の群と比べて、50~60歳の群では平均の収縮期血圧は上昇していたが、20~49歳の群では差がなかった
Liu et al. 2001	急性心筋梗塞群の男性260人 対照群の男性445人 年齢範囲40-79歳 ホワイトカラー及びブルーカラー 日本	長時間労働面接 労働時間/週：≤40、41~60、≥61 休日数/月：<2、2-7、≥8 交替勤務の有無 交互作用：労働時間と睡眠時間、労働時間/週と休日数/月	1996から1998年に急性心筋梗塞後に生存してリハビリテーション治療を受けた事例を病院の診療記録から検出 対照群は、年齢、性別、居住地をマッチさせた急性心筋梗塞の既往のない住民 他の測定：平日の睡眠時間≤5、6~8、≥9時間、休日の睡眠時間≤5、6~8、≥9時間、睡眠時間≤5時間の日/週	分散分析 共分散分析 ロジスティック回帰分析、交互作用：可能性比検定で評価された睡眠と労働時間 共変量：高血圧、糖尿病、高脂血症、肥満、喫煙、冠動脈の家族歴、ブルーカラー/ホワイトカラー、座作業の多い仕事	労働時間>61時間/週は、≤40時間と比べて急性心筋梗塞のリスクが2倍（信頼区間1.1~3.5） 前月の休日が<2日は、リスクが増加（オッズ比2.9、信頼区間1.3~6.5） 長時間の労働及び少ない休日、又は、短い睡眠時間は、オッズ比が上昇 交互作用はいずれも有意差なし
Nakanishi et al. 2001b	男性ホワイトカラー941人、1つのビルで就業する労働者、高血圧の既往がない者、年齢範囲35-54歳、日本	1994年に面接：労働時間/日<8.0、8.0-8.9、9.0-9.9、10.0-10.9、≥11.0	1994~1999年の一般定期健康診断時の血圧測定 WHO基準による高血圧、収縮期血圧≥160mmHg、拡張期血圧≥95mmHg、又は、高血圧で内服中	分散分析 Cox比例ハザードモデル、共変量（1994年測定）：年齢、職業、地位、BMI、飲酒量、通勤時間、野菜及び塩分摂取、朝食摂取、喫煙習慣、運動、睡眠時間	男性336人が境界域高血圧又は高血圧を発症、男性88人が高血圧を発症、境界域高血圧又は高血圧の相対危険度(対照群<8時間/日) 10-10.9時間/日 0.63 (信頼区間0.43-0.91) >11.0時間/日 0.48 (信頼区間0.31-0.74) 高血圧の相対危険度 >11.0時間/日 0.33 (信頼区間0.11-0.95)
Park et al. 2001a	電機製造業3工場の男性技術者238人、平均年齢32歳、範囲22-46歳、韓国	一回の質問紙：前月の平均労働時間/週（範囲52-89時間/週）	調査日の午後の血圧	相関係数、重回帰分析、共変量：年齢、睡眠時間	毎週の労働時間は血圧とは有意な相関を認めなかった
Sokejima、Kagami、mori 1998	初回急性心筋梗塞男性195人(平均年齢55歳)、対照群331人(平均年齢54歳)、管理職51%、その他49%、日本	自己記入式調査票 症例群の急性心筋梗塞発症又は対照群の研究参加のそれぞれ2月前の平均一日労働時間、前年の平均労働時間が最短及び最長であった月の平均一日労働時間	急性心筋梗塞の症例は病院の診療記録で確認、対照群は職場の健康診断で冠動脈疾患がなかった者、年齢及び職業をマッチング	ロジスティック回帰 共変量：年齢、職業、高血圧、高脂血症、糖尿病、BMI、喫煙習慣、座作業の多い仕事、燃え尽き指数	前月の労働時間はU字相関を示した。対照群(>7-9時間/日)と比較して、急性心筋梗塞のリスクの上昇は、短い労働時間(<7時間/日、オッズ比2.8、信頼区間1.5-5.3)、及び、長い労働時間(>11時間/日、オッズ比2.9、信頼区間1.4-6.3)と相関していた

略語：BMI = ボディ・マス・インデックス (BMI)、CIR = 累積発生比 (cumulative incidence ratio)、D=日中、E=夕方、N=夜間、NS=有意差なし (not significant)、OR=オッズ比 (odds ratio)、PR=罹患リスク比 (prevalence risk ratio)

3.1.b 時間外労働と心血管系疾患以外の疾病

表 4 に、時間外労働と心血管系疾患以外の疾病を調べた研究について、その方法及び結果を示す。時間外労働と一般的な健康状態との間には、4 つの研究のうち 3 つの研究 (Ettner and Grzywacz 2001; Kirkcaldy et al. 2000; Siu and Donald 1995; Worrall and Cooper 1999) において、ごくわずかな程度であるが相関を認めたとする報告があった。また、頸部や筋骨格系の違和感の訴えが増えたとする研究が 2 つ (Bergqvist et al. 1995; Fredriksson et al. 1999)、死亡率が増えるとした研究が 1 つ、生産力の低下が見られるとした研究が 1 つ (Tuntiseranee et al. 1998) があった。

2000 年 Mozurkewich らは、1987 年から 1997 年までに発表された 10 の研究についてメタ分析を行い、長時間労働と早産の間には相関がないと報告した。一方、さらなる質の高い 6 つの研究では、長時間労働と早産との間にわずかな相関があることが示唆された (オッズ比 1.24、95% 信頼区間 1.04~1.48)。対照的に、2001 年 Voss らは、スウェーデンにおける研究で、最近 1 年間における 50 時間以上の時間外労働がかえって罹病期間を少なくすると報告している。

糖尿病との相関については、日本で行われた 2 つの前向き研究があるが、それぞれ結果が異なっている。1999 年 Kawakami らは、1 ヶ月当たりの時間外労働が 50 時間以上の場合、25 時間未満の場合に比べて糖尿病になるリスクが上昇すると報告した。対照的に、Nakanishi らは 1 日当たりの労働時間が 11 時間以上の場合、8 時間未満の場合に比べてリスクが下がると報告している。どちらの研究も、最初の面接で労働時間に関する情報を収集しており、数年にわたって長時間労働の影響を考察するには至っていない。

まとめると、罹病率や死亡率の上昇と相関があるとした研究が 12 文献のうち 8 文献あり、一つのメタ分析が時間外労働と早産との関係にわずかな相関がある可能性を示唆している。

2001 年 van der Hulst らは、オランダの郵便局員における時間外労働への強制と報酬の関係について考察している。報酬は、賃金、仕事の保障、昇進の機会によって評価されている。この研究では、時間外労働への強制が強く、かつ報酬が少ない場合、時間外労働への強制が弱く、かつ報酬が多い対照群に比べて身体愁訴が 3 倍上昇すると報告された。対照的に、時間外労働への強制が強く、かつ報酬も多い場合は、対照群と差がなかった。対象者の 95%は一週間で 50 時間未満しか働いていなかった。

1995 年 Siu と Donald もまた、時間外労働と報酬の関係について報告している。すなわち、時間外労働に対してまったく賃金が支払われていない香港の男性は、賃金が支払われている男性に比べて身体愁訴が強いとしている。

2001 年 Mizoue らは、空間分煙がほとんど進んでいない職場で働く日本の自治体職員を対象に、時間外労働とシックハウス症候群の関係について調べている。それによると、最近 1 ヶ月の時間外労働が 30 時間以上である場合、全身倦怠感や皮膚や粘膜の刺激症状などの症状が生じるリスクが 2.6 倍になるとされている。

1999 年 Fredriksson らは、スウェーデン内の広範囲にわたる職種において、家事による影響と時間外労働との関係について調べた。時間外労働を行っている男性及び女性双方において、家事が加わった場合、頸部疾患の累積罹患率と累積有病率のリスクが上昇するとしている。

表4 時間外労働と他の疾病に関する調査研究：方法と結果

著者、発表年	対象集団	時間外労働の測定方法	他の疾患に関する測定方法	統計学的手法と対照群	著者が報告した結果
Bergqvist et al. 1995	VDT作業労働者 260人、女性 76%、スウェーデン	一回の質問紙調査：頻繁な長時間労働の有無	一回の筋骨格系症状に関する北欧調査、及び、理学療法的検査により確認された腕/手、首/肩、腰背部の不快感	多重ロジスティック回帰 共変量：年齢、身体活動度、態度、目の状態、組織形態、労働時間制度、業務量、人間工学的因子	腕/手の不快感が長時間の時間外労働と相関していた（オッズ比2.2、信頼区間1.2-4.4）
Ettner and Grzywacz 2001	1995年の生活調査の対象住民2,048人のデータ、年齢範囲25-74歳、平均42歳、女性51%、アメリカ合衆国	一回の質問紙調査：平均労働時間/週、すべての職種で<35、35-45、>45時間/週	仕事が身体的及び精神的な健康に与える影響についての2つの質問についての複合応答、1=なし、2=混在、3=あり	ロジスティック回帰 共変量：属性、個性、職務の特徴	>45時間/週の勤務は、仕事に健康に与える否定的な影響の報告を25%増加させる
Fredriksson et al. 1999	筋骨格系疾患のないホワイトカラー及びブルーカラーの広範囲の職種職業労働者 484 in 1969: 年齢平均48、範囲42-59 女性52% スウェーデン	面接 in 1969: 長時間労働の有無（労働時間は特定されず） 日勤、夜勤、交替勤 交互作用：長時間労働と家内労働負荷	1969年の頸部の健康障害に関する健康診断記録 1993年に1969年の面接で頸部、肩部、手、及び手首の健康障害を記録するための経過観察用の構造化された医学面接における17の質問	1969年の有病リスク比と1970-1992年の累積罹患比 年齢調整された分析 多変量解析はCox比例ハザードモデル	1993年の女性の頸部の健康障害：時間外労働の有病リスク比は2.3（信頼区間1.0-5.0、年齢調整済）、時間外労働と家内負荷の有病リスク比は3.3（信頼区間1.3-8.6、年齢調整済）で交互作用による追加リスクが0.6 1970-1992年の男性の頸部の健康障害：時間外労働と家内負荷の累積罹患比は3.0（信頼区間1.1-8.6）で交互作用による追加リスクが0.6 1993年の女性の肩部の健康障害：時間外労働の有病リスク比は2.7（信頼区間=1.1-6.9、多変量解析）
Kawakami et al. 1999	1ヶ所の発電所の事務作業、機械修理工、施設運転者で、糖尿病や心血管疾患のない男性2,194人、年齢範囲18-60歳、日本	1984年と1985年の質問紙：1ヶ月の時間外労働時間が、<25時間（8-9時間/日、40-46時間/週）、26-50時間（9-10時間/日、47-52時間/週）、>50時間（10+時間/日、53+時間/週）、日勤又は2-3交替で夜勤を含む1週ごとの時計回り回転	1984年から1992年に毎年測定された尿糖及び血糖、必要に応じて耐糖能検査、WHO基準で診断	Coxの比例ハザードモデル、共変量：年齢、学歴、BMI、飲酒量、喫煙習慣、運動習慣、家族歴、交替性、職種、仕事の負担、職場の支援、職場の新しい技術	共変量を調整後、時間外労働が>50時間は<25時間に比べてリスクが上昇（相対危険度=3.73、信頼区間1.4-9.9）
Kirkaldy et al. 2000	公務・民間管理職 262人、女性 66%、年齢範囲18-65歳、ドイツ	情報源は明記されていないが労働時間/週：<48時間、>48時間	一回の身体症状評価指標の一部、重圧管理指標から作成された120項目の調査	多変量一元配置分散分析	身体症状に有意差なし
Mizoue et al. 2001a	自治体職員1,281人、年齢の記載なし、男性72%、日本	一回の断面質問紙（前月の時間外労働時間：0-<10、10<30、>30）	一回の質問紙：シックビル症候群の症状、環境喫煙（ETS）	多重ロジスティック回帰、共変量：年齢、性別、職位の型、喘息、アレルギー性症状、VDTの使用、職務の興味、過重な労働負荷、労働の裁量、同僚の支援、苦痛感、スポーツ活動、睡眠時間	時間外労働の群ごとのスポーツ活動をする労働者の割合は、<10時間=17%、10<30時間=16%、>30時間=8%、時間外労働の群ごとのETSに曝される労働者の割合は、<10時間=49%、10<30時間=59%、>30時間=62%、時間外労働>30時間/月はシックビル症候群の少なくとも1つの症状のリスクが上昇（オッズ比2.6、信頼区間1.4-4.5、いくつかの共変量を調整済み）、固定された共変量（年齢など）を調整後は>30時間/月のオッズ比が2.96、生活習慣及びストレス関連の共変量による調整後はオッズ比が2.5に低下

Nakanishi et al. 2001a	男性事務作業 1,266人、1994年時点で耐糖能異常や2型糖尿病の既往のなかった者、平均年齢46歳、年齢範囲35-59歳、日本	1994年に面接：労働時間/週（訳者注：労働時間/日の誤りか？）<8.0、8.0-8.9、9.0-9.9、10.0-10.9、>11.0	1994年から1999年の定期健康診断時の質問紙及び医学検査によるアメリカ糖尿病協会ガイドラインに基づく空腹時血糖グルコース値による耐糖能異常と2型糖尿病	Cox比例ハザードモデル、共変量：年齢、BMI、職種、地位、喫煙習慣、飲酒、食生活、運動習慣、糖尿病の家族歴、血圧、空腹時血糖、総コレステロール、HDLコレステロール	耐糖能異常と2型糖尿病を発生するリスクは、一日の労働時間数の増加と量反応関係のある減少傾向、対照群<8時間/日に対して、>11時間/日の調整済み相対危険度は0.50（信頼区間0.25-0.98）
Nylen et al. 2001	労働者20,632人、スウェーデン双子登録制度から得られた職業、男性54%、スウェーデン	1973年の調査における時間外労働時間/週が≤5、>5、超過労働時間/週（例：通常の勤務以外の労働時間）が≤5、>5	1973年-1996年の24年を超える期間のスウェーデン死因登録制度の最終モデルにおける5年および24年の死因	Cox比例ハザードモデル、男性と女性で別モデル、1973年の共変量：年齢、婚姻状態、喫煙習慣、飲酒、安定剤の服用、外交的性格？、重病	女性：他の要因を調整済みで、>5時間/週の時間外労働は24年間の追跡調査で死亡率が上昇（相対危険度=1.92、信頼区間1.13-3.25）、男性：他の要因を調整済みで、≤5時間/週の時間外労働は24年間の追跡調査で死亡率が減少（相対危険度=0.58、信頼区間0.43-0.80）、>5時間/週の時間外労働は5年間の追跡調査で死亡率が上昇（相対危険度=2.0、信頼区間1.02-3.95）、超過労働時間は5年間の追跡調査で死亡率が上昇（相対危険度=2.57、信頼区間1.2-5.52）
Siu, Donald 1995	労働者332人、広範囲の職種、女性57%、年齢範囲18-55歳、香港	一回の断面面接：時間外労働の有無、有償の時間外労働の有無、夜勤や交替勤務の有無	一回の断面面接：14の心理的、身体的、医学的症状に関する自覚症状尺度	重回帰分析、共変量：性別、環境条件、上司や同僚との人間関係	時間外労働が自覚症状の多さと相関（ $B=0.149$ 、 $p<0.001$ ）、時間外労働が有償であれば男性の自覚症状が減少（ $B=-0.13$ 、 $p>0.05$ ）
Tuntiseranee et al. 1998	妊娠前から妊娠を企図し賃金取得のために就業していた妊娠女性とその相手の男性907人、タイ	妊娠中の一回の断面質問紙と診療における面接：労働時間/週が<60、61-70、71、交替勤の有無	出産前の診療録に基づく避妊していない性交渉の期間中の妊娠する力、妊娠に要した月数>7.8、>9.5、>12	Kaplan-Meier生存分析曲線、ロジスティック回帰、年齢、学歴、BMI、月経の周期性、既往歴、性交頻度、有害要因へのばく露、産児調節薬物の投与、母乳栄養	>71時間/週の労働は妊娠に>9.5月を要するリスクが初妊婦（オッズ比2.3、信頼区間1.0-5.0）とすべての妊娠女性（オッズ比1.6、信頼区間1.0-2.7）で上昇、男性と女性が両方とも>70時間/週の労働に従事すると妊娠に>9.5月を要するリスクが初妊婦（オッズ比4.1、信頼区間1.3-13.4）とすべての妊娠女性（オッズ比2.0、信頼区間1.1-3.8）で上昇、男性では労働時間は相関を認めなかった。
van der Hulst, Geurts 2001	常勤*の郵便職員と管理職535人、平均年齢43.6歳、男性95%、オランダ *常勤= 38時間/週	一回の断面質問紙：時間外労働を時間外なしと≥1時間/週の二つに分類、交互作用1：時間外労働の強制力（低い/高い）及び報酬（低い/高い）、交互作用2：時間外労働（あり/なし）及び報酬（低い/高い）	一回の断面質問紙による二者択一：時間労働の強制力、仕事とキャリアの見返り、回復に要す時間、燃え尽き、仕事による家事の阻害、13項目の心身症症状	多重ロジスティック回帰、共変量：年齢、性別、経営職の地位、配偶者の状態、両親の状態	報酬の少ない時間外労働は、回復の悪さ、燃え尽き、仕事による家事の阻害（高い報酬で時間外労働なしの群に対してリスクが2.2-3.4倍増加）、心身症症状は有意差なし、時間外労働なしで低い報酬の場合も同様のリスク、低い報酬で時間外労働に高い強制力がある場合は有害な心身症症状、燃え尽き、回復の悪さ、仕事による家事の阻害と相関（高い報酬で時間外労働なしの群に対してリスクが2.6-8.1倍増加）

Voss et al. 2001	郵便職員2,628人、男性54%、平均年齢男性39.5歳、女性42.9歳、スウェーデン	1993年に職場についてたずねた一回の質問紙：>50時間の時間外労働の有無、他の二つに分けた勤務体制の特徴：常勤/非常勤、交替勤務、フレックス勤務、希望時間の勤務	1993年のスウェーデン郵便休業登録制度を構築：低頻度<2回/年、高頻度>2回/年	多重ロジスティック回帰、共変量：身体的、心理社会的、及び、組織的要因150項目	時間外労働>50 h/年は、他の要因を調整した場合の低頻度の病気休業と相関（男性ではオッズ比0.70、信頼区間0.53-0.91、女性ではオッズ比0.58、信頼区間0.43 -0.79）
Worrall、Cooper 1999	管理職1,312人、性別/年齢は記載されていない、英国	一回の質問紙：総労働時間/週<35か>60	一回の質問紙：健康についての認識	管理職の類型による百分率	長時間の労働時間は健康に有害という回答は、すべての管理職では59%、時間外労働が>60時間/週では75%、時間外労働が<35時間/週では21%

略語： BMI = ボティ・マス・インデックス (BMI)、CIR = 累積発生比 (cumulative incidence ratio)、D=日中、E=夕方、N=夜間、NS=有意差なし (not significant)、OR=オッズ比 (odds ratio)、PR=罹患リスク比 (prevalence risk ratio)
a Mizoue文献は表6にも記載あり

3.1.c 時間外労働と災害

表 5 に、時間外労働と災害の関係について調べた研究について、その方法及び結果を示す。2つの研究によると、土木作業員あるいは医療従事者では、時間外労働と業務上災害につながる確率の上昇とに相関関係があるとしている（1998年 Lowery ら、2000年 Simpson と Severson）。しかし、2002年 Akerstedt らは、スウェーデンにおける 20年間に及ぶ前向き研究の結果、週 50時間以上の労働と死亡災害に相関はないと報告している。

3.1.d 時間外労働と健康に関わる行動

表 6 に、時間外労働と健康習慣について調べた研究の方法及び結果を示す。1998年の Nakamura ら及び 1999年の Shields は、時間外労働によって男性で不健康に体重が増加する可能性が増すと報告した。Shields はまた、週 40時間の労働からより長時間の労働へと変化することによって、男性、女性の双方において喫煙する可能性が増すと報告した。対照的に、2001年 Park らは、最短でも週 52時間、最長で週 89時間働いている技術者においては、労働時間で分けた 3群の間に喫煙による違いは見られなかったと報告している。

飲酒量の違いに関しても、研究によって様々である。1999年 Shields は、U字型の相関があると報告した。すなわち、最近 2年間のうちに一週間あたりの平均労働時間が長くなったあるいは短くなった女性の場合、両方とも飲酒量が増える可能性が高くなるというものである。1998年 Trinkoff と Storr は、看護婦において月あたりの超過勤務シフトが増えると飲酒量が増加すると報告した。2001年 Park らは、最短でも週 52時間、最長で 89時間働いている技術者においては飲酒との関連がないと報告した。

2001年 Mizoue らは、時間外労働が増すにつれて、定期的にスポーツをしている労働者の比率が有意に減少したと報告した。しかし、1999年には Shields が、1998年には Kageyama らが、長時間労働と余暇時間中の運動との間には優位な相関はないと報告している。

3.1.e 時間外労働と作業能力

表 6 に、時間外労働と作業能力について調べた研究の方法及び研究を示す。1996年 Proctor らは、交替制勤務に従事している 248の自動車労働組合の労働者について調査を行った。研究者らは、認知機能テスト (Trail-making Test、Wisconsin Card Sort Task、Symbol Digit Substitution

Task、Visual Reproduction、Pattern Memory、Vocabulary Task) において作業能力が低下することや、時間外労働を行っている労働者がそうでない労働者に比べて実行機能（職務に優先順位をつけたり計画したりする能力）が低下することを報告した。1997年 Kirkaldy らは、医療従事者において労働時間が増すにつれて自動車事故や業務上の「医療事故」が増すことを報告した。

表5 時間外労働と外傷に関する調査研究：方法と結果

著者、発表年	対象集団	時間外労働の測定方法	健康や安全の手法	統計的手法と対照群	著者が報告した結果
Akerstedt et al. 2002	16歳以上の被雇用者47,680人(コホート全体)、スウェーデン	定期的な面接20年：労働時間/週が<50又は>50	20年間のスウェーデン死因登録の業務上の死亡	Cox回帰生存分析、共変量：属性、睡眠、他の仕事の特性	>50時間/週と業務上の死亡には有意な相関なし
Lowery et al. 1998	空港建設2,140事業所の労働者約32,000人、男性95%、1990年12月から1994年8月に雇用されていた者、年齢範囲15-60+、アメリカ合衆国	賃金中に占める時間外手当の割合、0%、>0% -20%、>20%	労働者4,634人の労災認定事例：休業時間なしの災害度数率、休業時間ありの災害度数率	ポワソン回帰	休業時間ありの災害は少なく有意差なし、休業時間なしの災害率比は時間外手当が占める割合>20%の群で上昇し1.57(信頼区間1.13-2.17)
Simpson Severson 2000	1つの医療機関の労働者2,247人、受傷者155人と非受傷者2,092人、年齢の報告なし、女性81%、アメリカ合衆国	1997年以降の病院の記録：労働時間/年が<2000又は≥2000	1997年の病院の受傷記録：切創、骨折、捻挫、切断等	ロジスティック回帰、共変量：病院の記録から得た年齢、性別、人種、職種、身体負荷の程度、労働時間	労働時間/年が>2000で受傷リスクが上昇(オッズ比1.71、信頼区間=1.22-2.38)

略語：BMI= ボティ・マス・インデックス (BMI)、CIR= 累積発生比 (cumulative incidence ratio)、D=日中、E=夕方、N=夜間、NS=有意差なし (not significant)、OR=オッズ比 (odds ratio)、PR=罹患リスク比 (prevalence risk ratio)

表6 時間外労働における保健行動と健康状態に関する調査研究：方法と結果

著者、発表年	対象集団	時間外労働の測定方法	安全と健康に関する測定方法	統計学的手法と対照群	著者が報告した結果
Kageyama et al. 1998	男性ホワイトカラー労働者223人、平均年齢30.8歳、日本	一回の質問紙と面接（時間外労働時間/月が<20、20-59、>60）	一回の質問紙と面接で測定した運動習慣：まれ、1-2/月、1/週、>2/週	一般線形モデル、共変量：年齢、BMI、喫煙習慣、飲酒量、通勤時間、Kendallランク相関	時間外労働と運動の頻度は相関なし
Kirkcaldy et al. 1997	保健医療労働者2,500人、女性87%、平均年齢33歳、範囲15-86歳、ドイツ	一回の質問紙：労働時間/週	一回の質問紙：交通事故と業務に関連した事故	多変量回帰、共変量：年齢、性別、職場の雰囲気、通勤距離、仕事のストレス、子供	労働時間が増加するにつれて、業務に関連した事故と交通事故が増加（ $p<0.05$ ）
Mizoue et al. 2001	自治体職員1,281人、年齢の記載なし、男性72%、日本	一回の断面質問紙（前月の時間外労働時間：0<10、10<30、>30）	一回の質問紙：シックビル症候群の症状、環境喫煙（ETS）	多重ロジスティック回帰、共変量：年齢、性別、職位の型、喘息、アレルギー性症状、VDTの使用、職務の興味、過重な労働負荷、労働の裁量、同僚の支援、苦痛感、スポーツ活動、睡眠時間	時間外労働の群ごとのスポーツ活動をする労働者の割合は、<10時間=17%、10<30時間=16%、>30時間=8%、時間外労働の群ごとのETSに曝される労働者の割合は、<10時間=49%、10<30時間=59%、>30時間=62%、時間外労働>30時間/月はシックビル症候群の少なくとも1つの症状のリスクが上昇（オッズ比2.6、信頼区間1.4-4.5、いくつかの共変量を調整済み）、固定された共変量（年齢など）を調整後は>30時間/月のオッズ比が2.96、生活習慣及びストレス関連の共変量による調整後はオッズ比が2.5に低下
Nakamura et al. 1998	非管理職のホワイトカラー労働者248人、平均年齢31歳、年齢範囲21-56歳、日本	1990年から1993年までの出勤記録から得た時間外労働：平均月間労働時間で40時間/週を超えた時間	1990年と1993年に測定した身長、体重、腹囲、ヒップ径、皮膚厚、血清コレステロール値と血清中性脂肪値	Pearson、Spearmanの相関、ステップワイズ方式の多重線形回帰分析：共変量：年齢、性別、婚姻状態、学歴、生活習慣（食習慣、運動、喫煙習慣、飲酒）	時間外労働は1990年から1993年にかけてのBMIの増加（ $r=0.172$ 、 $p<0.01$ ）と腹囲の増加（ $r=0.218$ 、 $p<0.01$ ）に相関、しかし1993年の測定だけでは相関なし。遅い時間の夕食を調整すると時間外労働はBMIの増加と相関（ $\beta=0.0103$ 、 $p<0.05$ ）、年齢を調整すると時間外労働は腹囲の増加と相関（ $\beta=0.0405$ 、 $p<0.05$ ）
Park et al. 2001b	電機製造業3工場の男性技術者238人、平均年齢32歳、韓国	一回の質問紙：前月の平均労働時間/週：<60、>60<70、>70（範囲52-89時間/週）	一回の質問紙：喫煙本数/日、飲酒量/週	分散分析、年齢調整、Duncan's多重比較法	3つの群で喫煙本数/日、飲酒量/週に有意差なし

Proctor et al. 1996	自動車工場労働者 248人、平均年齢 36歳、男性64%、アメリカ合衆国	賃金から計算した前週の時間外労働時間、時間外労働はシフトごとに8時間を超えた勤務時間又は5日/週を超えた勤務時間と定義、シフトは日中又は夕方の勤務	一回の断面神経心理テスト バッテリー：筆跡作成テスト、ウイスコンシンカードソート作業テスト、符号数字、視覚再現、認識テスト、パターン記憶、語彙テスト	ピアソン相関、ステューデントのt検定、ステップワイズ式多重線形回帰モデル、共変量：年齢、学歴、性別、飲酒量、学校の留年、石油ナフサばく露、シフト、職種、検査実施前の連続勤務日数、検査日の労働時間	時間外労働群の平均のテスト成績は24検査のうち15検査（主として注意力や実行機能の分野）で対照群よりも不良、3つの検査は統計的に有意：筆跡Bを完成させる時間（B=1.6、信頼区間0.66-2.5）、遅延認識時間テストでの2分後の再現、語彙テスト（ステューデントt検定、 $p<0.05$ ）、最終モデルでは、時間外労働群は筆跡A、筆跡B、ウイスコンシンカードソート作業テスト、語彙テストで成績が不良
Sheilds 1999	国民健康調査で広範囲の職業から無作為抽出された男性2,181人と女性1,649人、1994/1995年度以前の年間を通して労働 ≥ 35 時間/週、年齢範囲25-54歳、カナダ	1994/95年度と1996/97年度に電話面接：労働時間/週：35-40（標準）か >41 （長時間）、シフトの種類：常昼、他のさまざまな型の交替勤務	1994/95年度と1996/97年度に電話面接：飲酒：面接の前週における量/日、喫煙習慣：本数/日、体重：BMI、やせBMI <20 、許容BMI20-24.9、軽度過剰BMI25-27、肥満BMI >27 、身体活動度：過去3ヶ月間の15分以上の身体活動の実施頻度	多重ロジスティック回帰モデル、男性と女性は別モデル、共変量：年齢、婚姻状態、家庭収入、12歳以下の同居の子供の有無、学歴、職業性ストレス、交替勤務、自営、兼業、仕事の高い負担感、仕事の安定性、上司の支援の少なさ	飲酒量：女性では労働時間の増加（標準から長時間）又は減少（長時間から標準）は飲酒量の増加のリスクを上昇（2.0、信頼区間1.1-3.4、1.6、信頼区間1.0-2.6）、男性では週の労働時間の増加は飲酒量の増加と相関なし、労働時間の減少は飲酒量の増加のオッズを低下（0.5、信頼区間0.3-0.9） BMI：男性では標準から長時間に変化した者は標準のままであった者と比較して体重増加のオッズが上昇（2.2、信頼区間1.2-4.0）、男性で長時間の者は体重過剰のオッズが1.4上昇、女性では有意差なし 喫煙習慣：男性では標準から長時間に変化した者は喫煙本数が多いことのオッズを上昇（2.2、信頼区間：1.1-4.5）、女性ではオッズの上昇が顕著（4.1、信頼区間1.4-11.6） 運動習慣は有意差なし
Trinkoff、Storr 1998b	全国からの無作為標本、看護師 3,917人、常勤又は非常勤、平均年齢43歳、女性95%、アメリカ合衆国	一回の質問紙：労働時間/日： >8 、 <8 、時間外労働日/月：0、1-3、4-7、 >8 、シフトの種類：日勤、夕勤、夜勤、交替性：有無、交互作用：シフトと労働時間/日	一回の質問紙：前年の薬物乱用の有無：マリファナ、コカイン、処方箋なしで使用した処方薬、飲酒5杯以上/機会、喫煙習慣： >10 本/日	ロジスティック回帰、属性を調整	時間外労働とシフトの長さは薬物乱用の有意差なし、喫煙習慣のリスクは >8 時間の夜勤で上昇（オッズ比1.62、信頼区間1.14-2.31）、飲酒のリスクは >8 時間で ≤ 8 時間よりも上昇（オッズ比1.44、信頼区間1.2-1.72）、時間外労働が1~7日/月上昇（オッズ比1.44-1.49）、 >8 時間の夜勤で上昇（オッズ比1.4、信頼区間1.1-1.98）、 >8 時間の交替勤務で上昇（オッズ比1.52、信頼区間1.04-2.22）

略語： BMI = ボティ・マス・インデックス (BMI)、CIR = 累積発生病 (cumulative incidence ratio)、D=日中、E=夕方、N=夜間、NS=有意差なし (not significant)、OR=オッズ比 (odds ratio)、PR=罹患リスク比 (prevalence risk ratio)

a Mizoueの文献は表4にも掲載、b Trinkoff、Storrの文献は表7にも掲載

3.2. 長時間勤務シフトに関連する知見

12 の実地調査と 3 つの実験室研究で、交替制勤務の残業とその結果の関係について調べられた。現地調査は、アメリカ(4)、オーストラリア(2)、スウェーデン(2)、英国(2)、フランス(1)、ドイツ(1)において実施された。これらの研究では、様々な延長された勤務スケジュールについて比較された。すなわち、12 時間の昼間帯勤務と 12 時間の夜間帯勤務、8 時間毎の交替と 10 時間毎の交替などである。長時間シフトのはじめの 1 時間から 12 時間までのすべての時間帯において、災害の有無や作業能力について調べた。表 7 に研究の方法及び結果を示す。

3.2a 長時間勤務シフトと疾病

Lipscomb らは 12 時間以上の交替勤務は 8 時間交替勤務と比較して看護師の腰背部疾患のリスクが上昇すると報告している(2002 年)。Prunier-Poulmaire らは 12 時間の回転の速い交替勤務(1 週間に 1 回以上は勤務時間が変わる)は日勤に比べて足の痛みや目の症状の訴えが増加すると報告している(1998 年)。また 8 時間の三交替勤務は日勤に比べてさらに足の疼痛や循環器症状、消化器症状の訴えが多いことも明らかにしている。一方、Johnson と Sharit らは 12 時間の回転の速い交替勤務は 8 時間の三交替勤務に比べて健康であると感じている人が多く、消化器症状の訴えは少ないと報告している(2001 年)。

Smith らは 12 時間の開始時間の決まっていない、日中あるいは夜の交替勤務と 12 時間の開始時間の決まっている交替勤務とでは循環器症状の訴えに差異がないとしている(1998 年)。

3.2b 長時間勤務シフトと災害

Hänecke らはドイツの 2 つの国民調査で得られた 120 万件の災害を検討し、いずれの勤務帯であつても勤務後 8 時間ないし 9 時間後に災害の危険が高いことを報告している。その報告では日勤帯より夕方あるいは夜のシフトで明らかにリスクが高くなるとしている(1998 年)。Macias らはアメリカのある大学病院における院内小事故報告(インシデントレポート)を 30 か月実施させ、針刺し事故や生体液ばく露の発生率は 12 時間勤務の終了前 2 時間に増加しており、8 時間勤務の終了前 2 時間では増加していないことを報告している(1996 年)。しかし、Johnson と Sharit は 8 時間勤務から 12 時間勤務に変更した製造業の労働者では、変更後、記録に残されるような事故や時間をとられるような小事故は増加していないと報告している(2001 年)。

3.2c 長時間勤務シフトと健康に関わる行動

Trinkoff と Storr は長いローテーションあるいは夜勤をしている看護師では飲酒のオッズ比が高いこと、長時間勤務シフトにある看護師では喫煙のオッズ比が高いことを報告している(1998 年)。労働時間と薬物乱用との相関は報告されていない。

3.2d 長時間勤務シフトと遂行能力(パフォーマンス)

2 つの研究において長時間勤務シフトでパフォーマンスが低下するとされている。Rosa らは組み立て作業を 3 回の回転負荷で 3 回繰り返す模擬実験を行い、12 時間勤務の日勤と夜勤のローテーション 2 週間と 8 時間勤務の日勤と夜勤のローテーション 2 週間とを比較している(1998 年)。

それによると時間が長い方においてすぐに極度の疲労が見られ、それは夜勤の方ですぐ生じた。疲労の程度は12時間の夜勤で最も高かった。MacdonaldとBendakは12時間勤務とより標準的な日勤(7.2時間)とを実験的に比較し、長時間の日勤は文法的思考能力や注意力の低下に相関することを報告している(2000年)。

一方、4つの実地研究で長時間勤務シフトにおいてパフォーマンスを測定すると差異がないことが報告されている(1998年)。Schroederらは航空管制官では4回の10時間シフトと5回の8時間シフトでは文法的思考能力や反応時間、数字の足し算のテストで有意差はないが、その週で横断的に見ると両グループのパフォーマンスは低下していることを報告している(1998年)。同様にSmithらは原子力発電所の交替勤務者で8時間勤務と12時間勤務とでは注意力や認識行動の低下に有意差はないとしている(1995年)。Axelssonらはスウェーデンの発電所の労働者で8時間勤務と12時間勤務では単純な反応時間と注意力を測定して比較すると有意な差はないことを報告している(1998年)。また、Lowdenらは8時間勤務から12時間勤務に変更した交替勤務者で反応時間といった簡単なパフォーマンス測定で一貫した違いがなかったことを報告している(1998年)。

3つの研究で他の勤務スケジュールや仕事負荷、職場環境が勤務時間とパフォーマンスの関係に影響を及ぼしていることが証明されている(1998年)。Smithらは12時間の日勤と夜勤のローテーション勤務において開始時間が決められている場合より変更可能な方が、注意力が改善することを報告している(1998年)。MacdonaldとBendakの実地研究では仕事負荷が大きい12時間勤務の者では8時間勤務で仕事負荷が大きい者と比較して、文法上のエラーが増加したり、手作業の確実性、注意力が著明に低下したり、不快の訴えが多かったりすることを報告している(2000年)。

BrakeとBatesらはオーストラリアの地下坑夫における長時間勤務シフトと暑熱ストレスとの関係を研究している(2001年)。連続心拍数モニタリングで心血管系の疲労を測定すると、6時間勤務と自己裁量制の長時間勤務シフト(10時間~12.5時間)とでは差異は見られなかった。さらにエルゴメーターでモニタリングした心拍数についてはシフトの最初の半分で増加したが、後半半分では減少した。これらの結果から後者の長時間勤務シフトでは坑夫の負荷を軽減し、自身のペースで仕事ができるようにすることを推奨している。

加齢の影響について検討した研究もある。ReidとDawsonは若年と高齢の被検者で実験的に12時間勤務させ、その精神神経行動を調べている(2001年)。高齢者は若年者より12時間勤務でパフォーマンスを維持することができなかった。

表7 長時間勤務シフトに関する調査研究：方法と結果

著者、発表年	対象集団	時間外労働の測定方法	安全と健康に関する測定方法	統計学的手法と対照群	著者が報告した結果
Axelsson et al. 1998	発電所28カ所の労働者：検査を実施した者の性別と年齢は記載が不明確、スウェーデン	月曜から木曜3つの8時間シフトの時計回り回転、又は、金曜から土曜の12時間シフト（4・7出勤、2・10休）、平均労働時間35時間/週	3日勤シフトと3夜勤シフトの初日と終日に実施した単純反応時間及び10分覚醒テスト、8時間と12時間シフトで比較	反復測定分散分析、Huynh-Feldt e相関法	8時間と12時間のシフトでは単純反応テストと覚醒テストの成績に有意差なし
Brake、Bates 2001	暑熱馴化した地下鉱山男性労働者45人、中性温度環境下の安静労働者15人、オーストラリア	最初の夏は6時間シフト、次の夏は自己ペースで10時間、12時間、又は12.5時間シフト、日中及び夜勤シフト中にデータ収集、しかし時刻の影響は記載なし、労働時間/週の記載なし	いくつかのシフトの開始、途中、終了時に、連続心拍数、Polar心電図型記録計、100ワットで1分間に50回転とした自転車エルゴメーターの心拍数、介入の前後のシフトで比較	ステューデントt検定	6時間シフトと自己ペースの延長シフトの間でシフト中の連続心拍数に有意な変化なし、シフトの開始時と終了時で自転車エルゴメーターの心拍数は有意に上昇（ $p<0.01$ ）、延長シフトの開始時、途中、終了時にエルゴメーター心拍数を測定した労働者24人では、開始時と途中の比較で有意に上昇（ $P=0.001$ ）、途中と終了時に有意な低下（ $p=0.04$ ）
Hanecke et al. 1998	労働者1.2百万、労災記録、性別や年齢の記載なし、ドイツ	1994年、労災記録、事故発生時刻、作業開始1時間目から12時間目、>12時間目、事故発生時刻、交互作用：事故発生時刻	1994年、職場で発生した>3日休業の労災事故記録、1992年及び1993年の2つのドイツにおける労働時間調査により推定された対象労働人口（分母）	カイ二乗、相対危険度	事故の相対危険度は9時間目から指数関数的に上昇、職場における発生時刻による交互作用（カイ二乗=71484、自由度=264、 $p<0.0001$ ）は8時間目又は9時間目以降の事故のリスクは夕勤と夜勤のほうが日勤よりも上昇することを示した
Johnson、Sharit 2001	製造業1工場の生産ライン労働者、シフトの長さを変更した職場（350人、90%男性）と対照職場（約7700人、84%男性）、年齢群：>30、30-39、40-49、>50歳、アメリカ合衆国	3シフト8時間回転を12時間の日/夜交替に変更、労働時間/週の記載なし	安全衛生局の労災事故/業務上疾病の記録、10年間（スケジュール変更の2年前から8年後まで）、労働時間、質問紙による全般的な健康と消化器系症状を8時間シフトの間と、12時間シフトに変更して11ヶ月後、8年後に調査	Zスコア、年齢及び性別で調整、事故/疾病発生率、損失労働時間率、損失労働日数率を標準化して検定、消化器症状を独立にカイ二乗検定	対照群における労災発生率、損失労働時間率、損失労働日数率のみ有意に上昇（ $p<0.5$ ）、消化器症状と全般的な健康の自覚は12時間シフトに変更して改善（ $p<0.0001$ ）
Lipscomb et al. 2002a	2州から無作為抽出された看護師1,163人、平均年齢45歳、女性95%、アメリカ合衆国	一回の質問紙：労働時間/日：<8、9-11、>12、労働時間/週：<40、41-49、>50、労働日数/週：1-5、6-7、日勤と他のシフトの比較、交互作用：時間/シフト、時間/週	一回の筋骨格系症状に関する北欧調査	ロジスティック回帰、年齢調整	8時間シフトに比較して>12時間/日は、腰部障害のリスクが上昇（オッズ比1.61、信頼区間1.05-2.48）、交互作用は、>12時間/日と>40時間/週が組み合わさると頸部障害（オッズ比2.30、信頼区間1.03-5.11）、肩部（オッズ比2.48、信頼区間1.07-5.77）、腰部（オッズ比2.67、信頼区間1.26-5.66）のリスクが上昇

Lowden et al. 1998	化学工業1工場の交替勤務労働者14人、常昼勤務労働者9人、群ごとの性別と年齢の記載なし、スウェーデン	8時間の3シフトの反時計回り回転で平均40時間/週を12時間の日/夜回転(2夜、5休、2昼、2休、3夜)で平均36時間/週に変更	シフト変更前と10月後のシフトの開始時と終了時の単純視覚反応時間	分散分析、カイ二乗、Newman-Keuls post hoc法	8時間の3シフト回転から12時間の日/夜回転に変更したが単純視覚反応時間の成績は変化なし
Macdonald, Bendak 2000	2つの実験研究: 男性2人と女性2人の認知労働、男性2人と女性2人の負荷の強い身体労働、平均年齢29.5歳、フィールド研究: 1工場の生産機械運転者、12時間シフト17人の男性、8時間シフト17人、76%男性、年齢範囲21-61歳、オーストラリア	実験研究: 強い身体負荷の実験は7.2時間を週5日と12時間を週3日で比較、認知的な労働負荷の実験は7.2時間/日を高負荷で1週、低負荷で1週、12時間/日を高負荷で1週、低負荷で1週、フィールド研究: 工場勤務体制8時間で固定又は日/夕を毎週回転、12時間の日/夜回転は二週毎に回転(2-3出勤、2-3休)、労働時間/週は記載なし、交互作用: 連続労働日数と労働負荷	実験研究 評価バッテリー: 段階別スケールで表した身体の不快感、鋭敏度、業務負荷、手の安定感、フリッカー検査、文法論理、重複作業(文法論理と聴覚選択反応時間)、同時パターン比較、タッピング、フィールド研究 計測: 職務分析、業務負荷測定、個人性格質問紙調査、評価バッテリーを3日シフトの開始時、途中、終了時に実施	反復測定分散分析、回帰分析、分析した他の要因: 属性、健康度、通勤時間、仕事へのコーピング技術、鋭敏度、身体の不快感	実験研究: 12時間シフトは、自覚的な鋭敏度を低下(F=10.65, p<0.05)、文法論理のエラーを増加(F=11.83, p<0.05)、労働負荷段階の認識を上昇(F=10.14, p<0.05)、認知的な労働負荷が高い12時間シフトでは7.2時間シフトよりも若干エラーが増加、認知的な労働負荷が低い12時間シフトでは境界域で成績が改善、フィールド研究: 12時間シフトにおける労働負荷の増加は、身体の不快感と文法論理エラーを増加、鋭敏度と手の安定感を低下
Macias et al. 1996	生物学的危険要因にばく露される1病院の保健医療労働者393人、年齢性別の記載なし、アメリカ合衆国	30月分の勤務体制の後向きの記録確認、事故発生日の労働時間、8時間と12時間のシフト(>12時間を超えるシフトは除外)	30月分の病院の記録から得られた危険有害な生物学的ばく露、ばく露した労働者数、記録又は推定から得られた危険有害な作業の数	Kolmogorov-Smirnovの1サンプル検定、分散分析とTukey法	労働者ごとのばく露数は12時間シフトの最後の2時間で増加(F=5.75, p<0.01)、作業ごとのばく露数はシフトの最初の1時間(F=5.62, p<0.01)及び12時間シフトの最後の2時間(F=5.75, p<0.01)のリスクを上昇、8時間シフトの最後の数時間にはリスクの上昇はなし
Prunier-Poulmaire et al. 1998	全国44部門の税関職員302人、年齢/性別の明確な記載なし、フランス	勤務体制: 対照群は日勤、6時間4シフト回転、8時間3シフト回転、12時間日/夜回転、労働時間/週の記載なし	1回の質問紙、消化器系及び心血管系の症状、内服薬、食習慣、カフェインとタバコの消費量、不眠症状	ロジスティック回帰、共変量: 年齢、性別、身体負荷の高い仕事、退屈な仕事、旅行者とのトラブル	12時間日/夜回転は日勤シフトの対照群と比較して視覚症状(オッズ比3.0、信頼区間1.14-7.77)及び下肢の痛み(オッズ比3.4、信頼区間1.36-8.26)と相関、8時間3シフト回転と6時間4シフト回転は日勤シフトの対照群と比較して心血管系、消化器系、睡眠、及び、下肢の症状が3倍以上の増加
Reid, Dawson 2001	実験研究で2つの年齢群に分けられた32人、若年齢群は女性4人と男性12人、平均年齢21歳、範囲18-30歳、高年齢群は女性3人と男性13人、平均年齢44歳、範囲35-56歳、オーストラリア	模擬12時間シフト体制 日、日、夜、夜 交互作用: シフトごとの年齢	一時間ごとに産業安全達成度評価テスト(OPSAT)の中にある1分間の補助的トラッキングテストを3回実施	反復測定分散分析、Bonferroniテスト、単純回帰分析	高年齢労働者は一貫して達成度が低値、開始時(p<0.002)、各シフト(日勤シフト1, p<0.0001、日勤シフト2, p<0.0001、夜勤シフト1, p<0.0001、夜勤シフト2, p<0.0001)、高年齢群では日勤シフト中は達成度が有意に上昇し夜勤シフト中は低下したが、若年齢群では安定していた

Rosa et al. 1998	実験研究に4つのシフトに1つに無作為に割り付けた16人、50%男性、年齢範囲21-40歳、アメリカ合衆国	模擬的なシフト体制：8時間を5日勤、2休日、5夜勤、8時間を5夜勤、2休日、5日勤、12時間を4日勤、3休日、4夜勤、12時間を4夜勤、3休日、4日勤、交互作用：シフトの時刻ごとのシフトの長さ（日中と夜間）	物品を操作する模擬的な徒手の組み立て業務と繰り返し率：ポルグの10段階評価スケールによる上肢の疲労、疲労自覚症状のヨシタケ式質問紙	反復測定分散分析：2体制（8時間と12時間）X4日X2種類のシフト（日勤と夜勤）X4種類の作業X3種類の負荷レベルX3種類の反復率	12時間の夜勤シフトで最も疲労感が高くなった、8時間の夜勤シフトと12時間の日勤シフトの週の終りに同様の疲労レベルに到達、日勤シフトに比べてシフトの時間が長くなったり夜勤シフトになったりすると疲労が早く観察されるようになった
Schroeder et al. 1998	航空管制官52人、平均年齢37.9歳、範囲28-50歳、男性86%、アメリカ合衆国	8時間反時計回り回転(タタ日夜)と10時間時計回り回転(タタ日)	NIOSHの疲労テストバッテリーの認知機能（選択反応時間、数字付加、文法論理）、3週間の労働日ごとに3回実施	最小二乗回帰、反復測定分散分析、Newman-Keulsテスト、仕事のあるテストを受けた週の日によって平均値に有意差があるかどうかを検定	10時間回転と8時間回転で週の最初の4日を比較したがテストバッテリーの成績に有意差なし、夜勤シフトでは両方のシフト体制ともに労働日の最終テストと仕事のある週の最終労働日に実施したいくつかのNIOSHのテスト成績が低下
Smith et al. 1995	原子力発電所労働者22人、男性、2群に分類、技術者兼反応容器運転手(EROP)群、技能者兼保全係(CMOP)群、平均年齢42歳、イギリス	両群とも8時間3シフト反時計回り回転、しかしEROP群は35日間サイクルの中で2日間は12時間の夜勤シフト、労働時間/週は特定されていない	8つの選択されたシフト期間中に2時間ごとにデータを取得：コンピュータ化されたテストバッテリー（選択反応時間、記憶探索作業[SAM-5]）、20ポイントの視覚的アナログ尺度(VAS)で評価した主観的な鋭敏度	反復測定分散分析、post hoc比較はTurkeyテスト、2種類の分析を全体の群に実施：結果測定xシフトの型（例：日勤、夕勤、夜勤）、結果測定x作業シフト期間中の2時間ごと	8時間と12時間シフトでは鋭敏度や認知作業の成績に有意差なし、シフトの型又はシフトと時間の交互作用の影響について群による差はなし
Smith et al. 1998	4職場の警察官92人、平均年齢42.4歳、性別の記載なし、イギリス	2つの対照職場では8時間3シフト反時計回り回転、平均42時間/週、44人、2つの介入職場では8時間シフトを12時間で日/夜時計回り回転(2日勤、2夜勤、3休日)に変更、平均39時間/週、48人1つの職場ではフレックス制他の職場では午前6時始業に固定	勤務体制の変更前と6ヶ月後に全4職場のデータを取得、鋭敏度と標準交替勤務指標の身体症状	分散分析、共分散分析、共変量：属性、仕事と交替勤務の経験、作業負荷、仕事のペース、朝であること、睡眠の柔軟性、慢性疲労	12時間の日勤シフトでフレックスによる始業した場合は固定された始業時間よりも鋭敏度が改善、心血管、消化器、疼痛の症状は有意差なし、対照群と介入群では交替勤務経験に差があったことから8時間と12時間のシフトは比較不能
Trinkoff, Storr 1998b	全国からの無作為標本、看護師3,917人、常勤又は非常勤、平均年齢43歳、女性95%、アメリカ合衆国	一回の質問紙：労働時間/日：>8、<8、時間外労働日/月：0、1-3、4-7、>8、シフトの種類：日勤、夕勤、夜勤、交替性：有無、交互作用：シフトと労働時間/日	一回の質問紙：前年の薬物乱用の有無：マリファナ、コカイン、処方箋なしで使用した処方薬、飲酒5杯以上/機会、喫煙習慣：>10本/日	ロジスティック回帰、属性を調整	時間外労働とシフトの長さは薬物乱用の有意差なし、喫煙習慣のリスクは>8時間の夜勤で上昇(オッズ比1.62、信頼区間1.14-2.31)、飲酒のリスクは>8時間で≤8時間よりも上昇(オッズ比1.44、信頼区間1.2-1.72)、時間外労働が1-7日/月で上昇(オッズ比1.44-1.49)、>8時間の夜勤で上昇(オッズ比1.4、信頼区間1.1-1.98)、>8時間の交替勤務で上昇(オッズ比1.52、信頼区間1.04-2.22)

略語：BMI = ボティ・マス・インデックス (BMI)、CIR = 累積発生比 (cumulative incidence ratio)、D=日中、E=夕方、h= hours; M = mean; N=夜間、NS=有意差なし (not significant)、OR=オッズ比 (odds ratio)、PR=罹患リスク比 (prevalence risk ratio)、R = ra
b Trinkoff Storr文献は表6にも掲載

3.3 長時間勤務シフトと週に 40 時間以上の労働時間との相関について

6つの実地研究において長時間勤務シフトで週に 40 時間以上に及ぶものについて検討している。このセクションでは数週間にわたって週に平均 40 時間以上の労働をしている者について明確に述べている。これらの研究はアメリカ(2)、ブラジル(1)、カナダ(1)、イギリス(1)のものである。8 時間勤務と 12 時間勤務の様々な違いを比較した研究である。表 8 は長時間勤務シフトで週に 40 時間以上にのぼる場合の研究方法や結果を示している。

3.3a 週 40 時間以上の長時間勤務シフトと疾病

Lipscomb らは週 40 時間以上の長時間勤務シフトは、1 日 8 時間、週 5 日の勤務に比較して頸、肩、背中 of 疾患のリスク上昇に有意に相関しているとしている(2002 年)。一方、Mitchell と Williamson は 12 時間の日勤/夜勤の早いローテーションでは 8 時間三交替 1 週間の遅いローテーションより訴えが少ないとしている(2000 年)。

Tucker らは(1998a)12 時間交替勤務と 8 時間勤務の三交替勤務者で開始時間が早い場合と遅い場合を検討している。どちらの勤務スケジュールでも週に 1 回以上はシフトを変更した。12 時間勤務では 8 時間勤務に比べて心血管系および筋骨格系の症状が多かった。12 時間勤務の労働者ではシフト変更時期を早くすると心血管系および筋骨格系の症状が多くなった。

3.3b 週 40 時間以上の長時間勤務シフトと災害

Mitchell と Williamson はオーストラリアの発電所の労働者は 8 時間交替から 12 時間交替に変更した後でも同じように、8 時間勤務で 2 件、12 時間勤務で 1 件の災害が発生したと報告している(2000 年)。

3.3c 週 40 時間以上の長時間勤務シフトと健康に関わる行動

Mitchell と Williamson は 8 時間三交替で毎週ローテーションしている労働者の 47%は睡眠導入にアルコールを使用しており、比べて 12 時間勤務の早いローテーションをしている労働者ではそれが 17%であると報告している(2000 年)。また 8 時間勤務者では高率に喫煙習慣をもっていたともいっている。

表8 週40時間を超える勤務シフトに関する調査研究：方法と結果

著者、発表年	対象集団	時間外労働の測定方法	安全と健康に関する測定方法	統計的手法と対照群	著者が報告した結果
Duchon et al. 1997	地下鉱山労働者男性30人、年齢記載なし、カナダ	8時間の3シフト回転で平均41時間/週を実験的に12時間の日/夜回転(4日勤務、4日休み)で平均48時間/週に変更 対照群：8時間シフト、40時間/週	1週間、シフトの前、途中、後で検査：8時間回転、12時間回転を10ヶ月、準最大負荷の運動検査、連続心拍数測定、筆跡追跡検査、文法論理、選択反応時間、指タッピングをコンピュータの検査バッテリーで実施	三元配置混合デザイン分散分析、Kruskal-Wallis一元配置分散分析	神経行動達成尺度では8時間と12時間のシフトの主影響は有意差なし、連続心拍数測定は8時間シフトに比較して12時間シフトのほうが作業に合わせたペース配分を認めた、12時間シフトの労働者は8時間シフトの労働者よりも業務を遅いペースで実施
Fischer et al. 2000	石油化学工場男性労働者22人、平均年齢32.6歳、Brazil	12時間で日/夜回転(2-3日、2-3夜、4-5休)、平均48労働時間/週	30日間にわたり日勤帯と夜勤帯の2、6、10時間目の自覚的鋭敏度を自動記録、視覚的アナログ尺度(10cm)、全く鋭敏でないから非常に鋭敏まで作成	反復測定分散分析、post hoc比較はTukey検査	鋭敏度が有意に低下(p<0.001)：日勤の2時間目から10時間目、夜勤の10時間目は2時間目と6時間目よりも低下、連続夜勤では低下はみられない
Lipscomb et al. 2002a	2州から無作為抽出された看護師1,163人、平均年齢45歳、女性95%、アメリカ合衆国	一回の質問紙：労働時間/日：<8、9-11、>12、労働時間/週：<40、41-49、>50、労働日数/週：1-5、6-7、日勤と他のシフトの比較、交互作用：時間/シフト、時間/週	一回の筋骨格系症状に関する北欧調査	ロジスティック回帰、年齢調整	8時間シフトに比較して>12時間/日は、腰背部障害のリスクが上昇(オッズ比1.61、信頼区間1.05-2.48)、交互作用は、>12時間/日と>40時間/週が組み合わさると頸部障害(オッズ比2.30、信頼区間1.03-5.11)、肩部(オッズ比2.48、信頼区間1.07-5.77)、腰背部(オッズ比2.67、信頼区間1.26-5.66)のリスクが上昇
Mitchell、Williams on、2000	発電所労働者男性27人、平均年齢44、オーストラリア	8時間3シフト反時計回りを週ごとに回転、平均40時間/週を12時間では時計回り回転(4仕事、3休み、5仕事、7休み)で平均42時間/週	勤務体制が変更される前と10ヶ月後にデータ取得：病欠の記録、職場の労災事故記録、標準交替勤務指標による身体的な健康、幸福感、飲酒量、情報及び達成テストシステムによる神経行動学的な達成度	多変量の分散分析のBonferroni補正とpost hoc検定	12時間回転よりも8時間回転のほうが健康に関する訴えが増加、アルコール/タバコの服用：アルコールを夜勤シフト中の睡眠導入補助に利用していたのは8時間回転で47%、12時間回転で17%、喫煙率は8時間回転で40%、12時間回転で25%、労災の発生は8時間回転で2件、12時間回転で1件(統計的解析なし)、覚醒度テストは12時間回転の労働者では日勤と夜勤のシフトの終わりに頻繁な刺激に対して発生させたエラーが増加(t=-2.43、p<0.02)、単純反応テストと文法論理テストは12時間回転のシフト終了時には開始時よりも有意に改善、覚醒度のエラーの増加は8時間シフトでは認めなかったが開始時に対して終了時には同様に改善、臨界追跡テストには差を認めなかった
Novak、Auvil、Novack 1996	1病院のICU看護職45人、女性96%、平均年齢34.4歳、アメリカ合衆国	労働時間48時間/週の夜勤1シフト(4回の10時間シフト/週)中のフォーカスグループ、勤務体制：12時間の夜勤固定又は12時間の日勤/夜勤回転	1夜勤シフト中のフォーカスグループで自動車の事故やニアミス、仕事の達成度について相談	転写による評価	過去1年間に夜勤シフトから帰宅する間に95.5%が事故やニアミスを経験、仕事の達成度は睡眠と覚醒パターンが一定であれば影響なし、多くの看護師が夜勤から日勤の活動に変更すると疲労を生じ達成度に影響すると報告

Tucker et al. 1998a	始業時間とシフトの長さで4群に分けた製造業17社の労働者862人、男性98%、平均年齢41.4歳、イギリス	1回の交替勤務調査(SOS)：12時間シフトで始業午前6時、8時間シフトで始業午前6時、12時間シフトで始業午前7時、8時間シフトで始業午前7時、すべて早い時計回りまたは反時計回り回転、労働時間は約45時間/週	一回の交替勤務調査(SOS)：心血管疾患、筋骨格系疼痛、疲労	共分散分析、共変量：年齢、扶養家族、交替勤務経験年数、現行システムでの経験時間、労働時間、労働負荷、業務ベースの制御、睡眠ニーズ	8時間シフトに比べて12時間シフトは慢性疲労の症状(p<0.05)、心血管症状(p<0.05)、筋骨格系疼痛(p<0.001)が少なく、12時間シフトの早い回転では心血管系症状(p<0.01)、筋骨格系疼痛(p<0.001)が多かったが、疲労症状は有意差なし、8時間シフトで遅い回転では最も身体症状が少なかった
---------------------	-------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

略語：BMI = ボティ・マス・インデックス (BMI)、CIR = 累積発生比 (cumulative incidence ratio)、D=日中、E=夕方、N=夜間、NS=有意差なし (not significant)、OR=オッズ比 (odds ratio)、PR=罹患リスク比 (prevalence risk ratio)

a Lipscomb文献は表7にも掲載

3.3d 週 40 時間以上の長時間勤務シフトと遂行能力(パフォーマンス)

4つの研究で週40時間以上の12時間勤務でパフォーマンスが低下したとしている。NovakとAuvil-Novakは週4日12時間勤務の看護師をとりあげ、思わぬ結果が得られたとしている(1996年)。ほとんど全ての看護師が過去12か月に12時間の夜勤の後、帰宅時に運転中、自動車事故あるいはニアミス事故を経験していた。また、同看護師らにおいて睡眠時間と起床時間が一定であれば仕事上のパフォーマンスに影響はないが、夜勤から日勤に変更すると疲労が生じパフォーマンスに影響するとしている。Fischerらの実地研究(2000年)ではブラジルの石油化学工場の労働者における12時間勤務のうち2時間目、6時間目、10時間目の状態を検討しており、日勤でも夜勤でも勤務開始後10時間目で主観的な注意力に有意な低下が見られたとしている。同様にMitchellとWilliamsonはオーストラリアの発電所の労働者で勤務開始直後に比較して12時間勤務の日勤および夜勤では監視業務のミスが多かったが、8時間勤務では影響はなかったとしている。一方で、勤務開始直後に比べると12時間勤務の終了前の方が単純な反応時間や文法的思考能力のテストで有意な改善が見られた、ともしている(2000年)。Dutchonらはカナダの鉱夫において8時間勤務と12時間勤務とでは、その認識能力や精神運動に差異はないけれども、心拍数は12時間勤務の方が少なかったとしている(1997年)。

3.4 長時間労働について

3つの研究で長時間労働と免疫機能あるいはパフォーマンスの関係について検討している。これらの研究はアイルランド、日本、ニュージーランドでなされたものである。表9に長時間労働について検討した研究の方法と結果を示している。

3.4a 長時間労働と他の疾病

中野らは定時間勤務の運転手に比べて時間外労働が認められている運転手の方が、免疫機能が良好であるとしている(1998年)。この日本における研究は48時間あるいはそれ以上勤務しているタクシー運転手について1992年および1993年の不景気に入る前と渦中において実施している。

3.4b 長時間労働について

Leonard らによるアイルランドの研究では 32 時間の待機業務のあるレジデントに 2 つのテストをおこなった際、注意力と集中力が低下していたと報告している(1998 年)。精神行動遂行能力や記憶力では明らかな低下はみられなかったとしている。ニュージーランドの麻酔科医についての研究では長時間労働が医療ミスの事故報告数に相関していたとしている(Gander ら 2000 年)。

時間外労働が自覚的健康度の低下、事故発生率の上昇、疾病の増加、または死亡率の増加と関連していることは、22 編の研究のうちの 16 編で示されている

表9 非常に長い勤務シフトに関する調査研究：方法と結果

著者、発表年	対象集団	時間外労働の測定方法	安全と健康に関する測定方法	統計学的手法と対照群	著者が報告した結果
Gander et al. 2000	麻酔専門医301人、平均年齢46歳、研修医平均年齢33歳、性別記載なし、ニュージーランド	1回の質問紙（何時間安全に就業できるか）：最長可能時間/週、現行労働時間/週	1回の質問紙：過去6月間の疲労が関連したエラーの自己報告	ロジスティック回帰	自己報告した最長可能労働時間を超えて労働していた専門医は過去6ヶ月間に疲労に関連したエラーが1.37倍（信頼区間1.14-1.65）から1.48倍（信頼区間1.21-1.8）に増加
Leonard et al. 1998	医療施設事前登録事務員16人、男性50%、年齢範囲23-28歳、アイルランド	比較：呼び出し前のシフト（8-10時間）、32時間の長時間呼び出しシフト、シフトのテスト順は無作為に割付	検査：遅延思い出し、臨界フリッカー検査、筆跡作成、Stroopカラー単語テスト、文法論理テスト、シフト終了時に検査（午前4-6時）	Wilcoxon符号順位検定	32時間呼び出しシフトの最後には鋭敏度と集中度のテスト（Stroopカラー単語テスト、筆跡テスト）の結果が悪化（ $p < 0.05$ ）、遅延物語思い出し、臨界フリッカー検査、文法論理テストは有意差の報告なし
Nakano et al. 1998	無作為抽出された男性タクシー運転手101人、年齢範囲40-59歳、日本	1992-1993年の企業記録の調査：48時間シフトは午前6-8時始業で翌日午前2時終了、1日休業/週、A群は午前2時以降の時間外労働を許可、B群は時間外労働を不許可	1992年と1993年に単球増殖アッセイとTh1型（IL-2）とTh2型（IL-4）サイトカインの誘導検査	ステューデントt検定	経済不況の間（1993年）、B群（時間外労働を不許可）ではA群（時間外労働を許可）よりもIL-4の生産が増加しリンパ球増殖反応が抑制されていた

略語：BMI = ボティ・マス・インデックス（BMI）、CIR = 累積発生比（cumulative incidence ratio）、D=日中、E=夕方、N=夜間、NS=有意差なし（not significant）、OR=オッズ比（odds ratio）、PR=罹患リスク比（prevalence risk ratio）

4 要約

4.1. 時間外労働

時間外労働は、22 編の研究のうちの 16 編で、自覚的健康度の低下、事故発生率の上昇、疾病の増加、または死亡率の上昇と関連があった。長時間労働についての 1 編のメタ分析では、早期出産との弱い関連の可能性が示唆された。時間外労働と関連が認められたものとして、2 編の研究で不健康な体重増加、3 編のうち 2 編で飲酒量の増加、2 編のうち 1 編で喫煙量の増加、1 編の研究で神経心理学検査成績の低下が、それぞれ挙げられている。いくつかの報告ではこれらの傾向は認められず、3 編の研究のうち 2 編で長時間労働と余暇時間の身体活動との間に関連がなかったこと、1 編の研究で薬物乱用と関連がなかったことが挙げられた。

4.2. 長時間勤務シフト

長時間労働の実施中に、精神生理学的検査成績の低下や事故発生についての傾向が複数の研究に共通して認められており、特に、極めて長い勤務シフトの時や、12 時間の勤務シフトが週 40 時間超の勤務となった場合などで見られている。4 編の研究で、勤務の 9 時間目から 12 時間目が、注意力の低下と疲労が増加する感覚、認識機能の低下、業務への集中力の低下、または事故の増加と関連することが報告されている。勤務の 12 時間目より後の効果については調べられていない。2 編の研究では、極めて長いシフトの勤務を医師に行わせて、いくつかの認識力の測定値が低下したことを報告している。

12 時間の勤務シフトがその他の作業関連の要求と重なった場合は、より結果が悪化する傾向が研究間で共通して認められている。週 40 時間超の勤務と重なった 12 時間の勤務シフトについての 6 編の研究では、身体症状の訴えの増加、業務遂行の悪化、業務ペースの低下などが報告された。8 時間の勤務シフトと 12 時間の勤務シフトを日勤と夜勤とで比較した 2 編の研究では、12 時間の夜間シフトが疲労、喫煙、飲酒の増加と関連していたことが報告された。12 時間の勤務シフトの開始時間についての 2 編の研究では、注意力の低下や身体症状の訴えが早朝の午前 6 時の開始と関連していたことが報告された。温熱作業環境での 12 時間勤務シフトについての 1 編の研究では、より短時間の勤務シフトの場合と比べて、業務ペースがより遅かったことが報告された。12 時間勤務シフト中の高い作業負荷を与えたその他の研究では、より短時間の勤務シフトの場合と比べて不快感の増加と業務遂行の悪化が示された。

8 時間と 12 時間の勤務シフトの間の差について、さらに明確に述べることは、研究間での勤務スケジュールに一貫性がないことから、困難である。勤務スケジュールは、一日の時間帯（例えば、昼間、準夜、夜間など）、固定式またはローテート式、ローテートの速さ、ローテートの方向、週当たりの労働時間数、週末の休日日数などにより異なる。これらの全ての因子は、時間外労働がどのように健康と安全と関連するかについて影響を及ぼし得る。さらに、長時間勤務シフトのいくつかの研究では、研究参加者の週当たりの労働時間がどのくらいであったか、およびその他の勤務スケジュールの詳細には言及されていなかったが、これらのことは知見の説明に関わり得ることである。その上、研究によっては、シフトローテーションの方向、週当たりの労働時間が一定していない労働者群を対象にしており、結果の評価を混乱させるもとになっている。

4.3. その他の勤務スケジュール特性

健康に対する交代勤務と時間外労働の複合影響を調査した研究は少ししかなかった。Rosa ら（1998 年）による実験研究では、週当たり 4 回の 12 時間勤務シフトは、5 回の 8 時間勤務と 4 回の 12 時間勤務に比べて、最も高い上肢筋疲労と関連があったことを報告している。Trinkoff と Storr（1998 年）は、長時間夜間または長時間ローテーションシフトの勤務を行う看護師は飲酒のオッズが上昇すること、および長時間夜間シフトは喫煙のオッズが上昇することを報告した。

いくつかの知見が示唆しているのは、労働時間を制御する能力は健康障害に影響を及ぼしていたかも知れないことである。例えば、Smith ら（1998 年）は、12 時間勤務シフトで開始時期に融通性を持たせた場合は、それを固定した場合と比較して、睡眠の質、心理学的な幸福、および注意力などがより望ましくなることを報告している。要約した 52 編の研究のうちの 1 編では、時間外労働を強制的または非自発的に行かせた場合の影響を直接調べている。時間外労働の高いプレッシャーと低い報酬とが複合した場合の影響について、van der Hulst と Geurts（2001 年）は全身的な訴え、回復しにくさ、燃え尽き、仕事と家庭の両立しにくさなどがあるとしている。これまでに報告された文献レビューは、強制的な時間外労働の健康と安全への影響について言及していない（Rosa 1995 年、Sparks ら 1997 年、Spurgeon ら 1997 年）。しかしながら、Golden と Jorgensen（2002 年）は、時間外労働の強制的な性質は、労働者の睡眠および健康回復の機会を制限し、子どもの養育やその他の家族の責任を全うする機会を制限するかも知れないことを警告している。したがって、強制的時間外労働と自発的時間外労働の健康と安全への影響は異なるものと考えられる。

4.4. 補償、長期休暇、通勤時間

Siu と Donald（1995 年）および van der Hulst と Geurts（2001 年）は補償が健康障害を減少させるかも知れないことを示唆している。Nakano ら（1998 年）は経済的状況（景気後退や不景気に比べての好景気）が賃金、時間外労働、および健康と安全の関連に影響することを示した。しかしながら、補償が長時間労働と健康と安全の関連に影響するかどうかを系統的に調査した研究は少ししかない。

長期休暇と通勤時間の長さもまた、時間外労働と健康と安全の関連に影響する。年間の休暇日数が多いことは休息をもたらし、時間外労働の影響を和らげるであろう。さらに、通勤時間は仕事の緊張を増加させ、時間外労働の関連に影響を及ぼすであろう。長期休暇または通勤時間の長時間労働と健康への影響についての研究は少ししかない。

4.5. 性別と年齢

男性労働者への関心が、女性労働者に比べて、研究でより多く払われており、女性における時間外労働と長時間勤務シフトの健康と安全への影響はあまり分かっていない。カナダの国家統計（2000 年）では、女性は仕事以外での時間を子どもの養育と家事への責任のために費やす傾向があり、そのために睡眠と仕事の疲労の回復に充てる時間が減る可能性があることが示されている。Fredriksson ら（1999 年）は、長時間労働に家庭業務負荷が加わった場合は、筋骨格系障害のリスク増加が支持されることを報告した。

その他に考慮されていることは、長時間労働の妊娠出産への影響である。1 編のメタ分析によれば、時間外労働と早期出産との弱い関連の可能性が報告されており、その他の研究では長時間労働と少産との関連が報告されている (Mozurkewich ら 2000 年、Tuntiseranee ら 1998 年)。妊娠女性、前周産期や周産期における死亡率や疾病発生率については、妊娠率と同様に、長時間労働と長時間勤務シフトの影響を検討した研究は少ない。

1 編の実験研究で、年齢と長時間勤務シフトの影響が調査され、長時間勤務シフトでは、高齢者に比べて若年者のほうがより望ましい業務遂行が得られたことが報告されている (Reid と Dawson 2001 年)。しかしながら、実際の作業環境において、労働者の年齢が業務遂行または健康と安全に及ぼす影響を検討した研究は少ししかない。さらに、さまざまな業務内容やその他の作業関連因子がどのように年齢に影響を及ぼすかについてはほとんど分かっていない。

4.6. 慢性的な健康障害

長時間労働の研究により、健康な労働者が急性心筋梗塞、糖尿病、高血圧、少産、および早期出産を生じるリスクについて検討された。しかし慢性の健康障害を有する労働者における症状の管理や疾病の発現についてのデータはほとんど得られていない。

Yelin ら (1999 年) によれば、米国の健康および退職研究からの 1992 年のデータは 51 歳から 61 歳の全人口の 83% に自己申告上の慢性健康障害があることが示唆されたとしている。

4.7. 職業性ばく露

要約した 52 編の調査のうち 2 編で職業性ばく露 (例えば、化学的、温熱、騒音、重量物挙上) が時間外労働と長時間勤務シフトとの関連で取り上げられている。Mizoue ら (2001 年) は時間外労働がシックビルディング症候群の症状とより強く関連していたことを報告しており、Brake と Bates (2001 年) は鉱山労働者が温熱環境に長期シフトで勤務すると、自分自身でペース配分を行い、その結果、労働量が減っていたことを報告した。その他の職業ばく露については少ししか報告されていない。長時間勤務シフトと時間外労働はばく露期間を遷延させ、回復時間を短縮するが、健康影響は明らかにされていない。

高齢労働者、女性、健康問題を有するもの及び有害な職業性ばく露のある労働者において、長時間労働が健康と安全にどのように影響を及ぼすかについて検討した研究はごくわずかしかない。

5 巻末言

時間外労働と長時間勤務シフトについて検討した研究の数は増加しているようである。時間外労働に言及した最近のレビューによれば、およそ 34 編の研究報告が約 32 年間のうちに発表されたとしている (Sparks ら 1997 年、Spurgeon ら 1997 年)。それに比べ、過去 8 年間に発表された報告を検索した今日の研究では、75 編の時間外労働、長時間勤務シフト、または極めて長いシフトを取り扱った研究があったとされた。van der Hulst (2003 年) による長時間労働の最新のレビューでは、1996 年以降に発表された 13 編がさらに含まれている。

長時間労働への関心が今日で高まっているにもかかわらず、研究の対象になっているのは、依然として時間外労働と長時間勤務シフトによる健康と安全への影響の及ぼし方についてである。

週当たりの労働時間、交代勤務、勤務スケジュールの制御の程度、時間外労働の補償、およびその他の勤務スケジュール特性がどのように相互作用を及ぼし、健康と安全に関連しているかについて取り上げた研究は少ししかない。高齢労働者、女性、健康問題を有するもの、および有害な職業性ばく露のある労働者において、長時間労働が健康と安全にどのように影響を及ぼすかについて検討した研究はごくわずかしかない。

先行研究が示唆することは、時間外労働と長時間勤務シフトが健康と安全に及ぼす影響は多くの勤務スケジュール特性、すなわち、業務内容、作業者特性、補償、通勤時間、職業性ばく露などの複雑な相互作用と深く関係していることである。したがって、今後の研究を行う際は、この文書が言及しているような勤務スケジュールやその他の因子についての明確で完全な記述が参考になるであろう。こうしたアプローチにより、研究間の知見の詳しい比較が促進されるものと思われる。

週当たりの労働時間、交代勤務、勤務スケジュールの制御の程度、時間外労働の補償、およびその他の勤務スケジュール特性がどのように相互作用を及ぼし、健康と安全に関連しているかについて取り上げた研究は少ししかない。

1 参考文献

‡ indicates paper not discussed in this document.

- 1) Åkerstedt T, Fredlund P, Gillberg M, Jansson B [2002]. A prospective study of fatal occupational accidents—relationship to sleeping difficulties and occupational factors. *J Sleep Res* 11(1):69–71.
- 2) Åkerstedt T, Kecklund G, Gillberg M, Lowden A, Axelsson J [2000]. Sleepiness and days of recovery. *Transportation Research Part F: Traffic Psy Behaviour* 3(4):251–261 ‡.
- 3) Araki Y, Muto, and Asakura T. [1999]. Psychosomatic symptoms of Japanese working women and their need for stress management. *Ind Health* 37(2):253–262 ‡.
- 4) Axelsson J, Kecklund G, Åkerstedt T, Lowden A [1998]. Effects of alternating 8- and 12-hour shifts on sleep, sleepiness, physical effort and performance. *Scand J Work Environ Health* 24 Suppl 3:62–68. Bergqvist U, Wolgast E, Nilsson B, Voss M [1995]. Musculoskeletal disorders among visual display terminal workers: individual, ergonomic, and work organizational factors. *Ergonomics* 38(4):763–776.
- 5) Bliese PD, Halverson RR [1996]. Individual and nomothetic models of job stress: an examination of work hours, cohesion, and well-being. *J Appl Soc Psychol* 26(13): 1171–1189 ‡.
- 6) Brake DJ, Bates GP [2001]. Fatigue in industrial workers under thermal stress on extended shift lengths. *Occup Med (Oxford)* 51(7):456–463.
- 7) Defoe DM, Power ML, Holzman GB, Carpentieri A, Schulkin J [2001]. Long hours and little sleep: work schedules of residents in obstetrics and gynecology. *Obstet Gynecol* 97(6):1015–1018 ‡.

- 8) Duchon JC, Smith TJ, Keran CM, Koehler EJ [1997]. Psychophysiological manifestations of performance during work on extended workshifts. *Int J Ind Ergon* 20(1):39–49.
- 9) Ettner SL, Grzywacz JG [2001]. Workers' perceptions of how jobs affect health: A social ecological perspective. *J Occup Health Psychol* 6(2):113.
- 10) Fischer FM, Moreno CRD, Borges FND, Louzada FM [2000]. Implementation of 12-hour shifts in a Brazilian petrochemical plant: impact on sleep and alertness. *Chronobiol Int* 17(4):521–537.
- 11) Fredriksson K, Alfredsson L, Köster M, Thorbjörnsson CB, Toomingas A, Torgén M, Kilbom A [1999]. Risk factors for neck and upper limb disorders: results from 24 years of follow up. *Occup Environ Med* 56(1):59–66.
- 12) Gander PH, Merry A, Millar MM, Weller J [2000]. Hours of work and fatigue-related error: a survey of New Zealand anaesthetists. *Anaesth Intensive Care* 28(2):178–183.
- 13) Gillberg M [1998]. Subjective alertness and sleep quality in connection with permanent 12-hour day and night shifts. *Scand J Work Environ Health* 24 Suppl 3:76–80 ‡.
- 14) Golden L, Jorgensen H [2002]. Economic Policy Institute briefing paper: time after time mandatory overtime in the U.S. economy. Retrieved 1/13/02 from <<http://epinet.org>>.
- 15) Hänecke K, Tiedemann S, Nachreiner F, Grzech-Šukalo H [1998]. Accident risk as a function of hour at work and time of day as determined from accident data and exposure models for the German working population. *Scand J Work Environ Health* 24 Suppl 3:43–48.
- 16) Hayashi T, Kobayashi Y, Yamaoka K, Yano E [1996]. Effect of overtime work on 24-hour ambulatory blood pressure. *J Occup Environ Med* 38(10):1007–1011.
- 17) Hetrick R [2000]. Analyzing the recent upward surge in overtime hours. *Monthly Labor Rev* 123(2):30–33.
- 18) International Labour Office [2002]. Key indicators of the labour market. Retrieved February 13, 2002, from <<http://www.ilo.org/public/english/employment/strat/kilm/trends.htm#figure%206b>>.
- 19) International Labour Office [2003]. Key indicators of the labour market 2001–2002, Palm Version. Available from Routledge/Taylor & Francis, New York.
- 20) Ishizaki M, Martikainen P, Nakagawa H, Marmot M, Japan Work Stress and Health Cohort Study Group. [2001]. Socioeconomic status, workplace characteristics and plasma fibrinogen level of Japanese male employees. *Scand J Work Environ Health* 27(4):287–291 ‡.
- 21) Iskra-Golec I, Folkard S, Marek T, Noworol C [1996]. Health, well-being and burnout of ICU nurses on 12- and 8-h shifts. *Work Stress* 10(3):251–256 ‡.
- 22) Iwasaki K, Sasaki T, Oka T, Hisanaga N [1998]. Effect of working hours on biological functions related to cardiovascular system among salesmen in a machinery

- manufacturing company. *Ind Health* 36:361–367.
- 23) Johnson MD, Sharit J [2001]. Impact of a change from an 8-h to a 12-h shift schedule on workers and occupational injury rates. *Int J Ind Ergon* 27(5):303–319.
 - 24) Kageyama T, Nishikido N, Kobayashi T, Kurokawa Y, Kaneko T, Kabuto M [1998]. Long commuting time, extensive overtime, and sympathodominant state assessed in terms of short-term heart rate variability among male white-collar workers in the Tokyo megalopolis. *Ind Health* 36(3):209–217.
 - 25) Kageyama T, Nishikido N, Kobayashi T, Kawagoe H [2001]. Estimated sleep debt and work stress in Japanese white-collar workers. *Psychiatr Clin Neurosci* 55:217–219.
 - 26) Kaliterna L, Prizmic Z [1998]. Evaluation of the survey of shiftworkers (SOS) short version of the standard shiftwork index. *Int J Ind Ergon* 21(3-4):259–265 ‡.
 - 27) Kawakami N, Araki S, Takatsuka N, Shimizu H, Ishibashi H [1999]. Overtime, psychosocial working conditions, and occurrence of non-insulin dependent diabetes mellitus in Japanese men. *J Epidemiol Community Health* 53(6):359–363.
 - 28) Kirkcaldy BD, Levine R, Shephard RJ [2000]. The impact of working hours on physical and psychological health of German managers. *Eur Rev Appl Psychol* 50(4):443–449.
 - 29) Kirkcaldy BD, Trimpop R, Cooper CL [1997]. Working hours, job stress, work satisfaction, and accident rates among medical practitioners and allied personnel. *Int J Stress Manag* 4(2):79–87.
 - 30) Knauth P [1998]. Innovative worktime arrangements. *Scand J Work Environ Health* 24 (Suppl 3):13–17.
 - 31) Kundi M, Koller M, Stefan H, Lehner L, Kaindlstorfer S, Rottenbücher S [1995]. Attitudes of nurses towards 8-h and 12-h shift systems. *Work Stress* 9(2-3):134–139 ‡.
 - 32) Leonard C, Fanning N, Attwood J, Buckley M [1998]. The effect of fatigue, sleep deprivation and onerous working hours on the physical and mental wellbeing of pre-registration house officers. *Ir J Med Sci* 167(1):22–25.
 - 33) Lipscomb JA, Trinkoff AM, Geiger-Brown J, Brady B [2002]. Work-schedule characteristics and reported musculoskeletal disorders of registered nurses. *Scand J Work Environ Health* 28(6): 394–401.
 - 34) Liu Y, Tanaka H, The Fukuoka Heart Study Group [2002]. Overtime work, insufficient sleep, and risk of non-fatal acute myocardial infarction in Japanese men. *Occup Environ Med* 59(7):447–451.
 - 35) Lowden A, Kecklund G, Axelsson J, Åkerstedt T [1998]. Change from an 8-hour shift to a 12-hour shift, attitudes, sleep, sleepiness and performance. *Scand J Work Environ Health* 24 Suppl 3:69–75.
 - 36) Lowery JT, Borgerding JA, Zhen B, Glazner JE, Bondy J, Kreiss K [1998]. Risk factors for injury among construction workers at Denver International Airport. *Am J Ind Med* 34(2):113–120.

- 37) Macdonald W, Bendak S [2000]. Effects of workload level and 8- versus 12-h workday duration on test battery performance. *Int J Ind Ergon* 26(3):399–416.
- 38) Macias DJ, Hafner J, Brillman JC, Tandberg D [1996]. Effect of time of day and duration into shift on hazardous exposures to biological fluids. *Acad Emerg Med* 3(6):605–610.
- 39) Maruyama S, Morimoto K [1996]. Effects of long workhours on life-style, stress and quality of life among intermediate Japanese managers. *Scand J Work Environ Health* 22(5):353–359 ‡.
- 40) Mitchell RJ, Williamson AM [2000]. Evaluation of an 8-hour versus a 12-hour shift roster on employees at a power station. *Appl Ergon* 31(1):83–93.
- 41) Mitler MM, Miller JC, Lipsitz JJ, Walsh JK, Wylie CD [1997]. The sleep of long-haul truck drivers. *N Engl J Med* 337(11):755–61 ‡.
- 42) Mizoue T, Reijula K, Andersson K [2001]. Environmental tobacco smoke exposure and overtime work as risk factors for sick building syndrome in Japan. *Am J Epidemiol* 154(9):803–808.
- 43) Mozurkewich EL, Luke B, Avni M, Wolf FM [2000]. Working conditions and adverse pregnancy outcome: a meta-analysis. *Obstet Gynecol* 95(4):623–635.
- 44) Murray A, Safran DG, Rogers WH, Inui T, Chang H, Montgomery JE [2000]. Part-time physicians. Physician workload and patient-based assessments of primary care performance. *Arch Fam Med* 9(4):327–332 ‡.
- 45) Nakamura K, Shimai S, Kikuchi S, Takahashi H, Tanaka M, Nakano S, Motohashi Y, Nakadaira H, Yamamoto M [1998]. Increases in body mass index and waist circumference as outcomes of working overtime. *Occup Med (Lond)* 48(3):169–173.
- 46) Nakanishi N, Nishina K, Yoshida H, Matsuo Y, Nagano K, Nakamura K, Suzuki K, Tatara K [2001a].
- 47) Hours of work and the risk of developing impaired fasting glucose or type 2 diabetes mellitus in Japanese male office workers. *Occup Environ Med* 58(9):569–574.
- 48) Nakanishi N, Yoshida H, Nagano K, Kawashimo H, Nakamura K, Tatara K [2001b]. Long working hours and risk for hypertension in Japanese male white collar workers. *J Epidemiol Community Health* 55(5):316–322.
- 49) Nakano Y, Nakamura S, Hirata M, Harada K, Ando K, Tabuchi T, Matunaga I, Oda H [1998]. Immune function and lifestyle of taxi drivers in Japan. *Ind Health* 36(1):32–39.
- 50) Novak RD, Auvil-Novak SE [1996]. Focus group evaluation of night nurse shiftwork difficulties and coping strategies. *Chronobiol Int* 13(6):457–463.
- 51) Nylén L, Voss M, Floderus B [2001]. Mortality among women and men relative to unemployment, parttime work, overtime work, and extra work: a study based on data from the Swedish Twin Registry. *Occup Environ Med* 58(1):52–57.
- 52) Ognianova VM, Dalbokova DL, Stanchev V [1998]. Stress states, alertness and

- individual differences under 12-hour shiftwork. *Int J Ind Ergon* 21(3–4), 283–291 ‡.
- 53) Paley MJ, Price JM, Tepas DI [1998]. The impact of a change in rotating shift schedules: a comparison of the effects of 8, 10 and 14 h work shifts. *Int J Ind Ergon* 21(3–4):293–305 ‡.
 - 54) Park J, Kim Y, Cho Y, Woo KH, Chung HK, Iwasaki K, Oka T, Sasaki T, Hisanaga N [2001a]. Regular overtime and cardiovascular functions. *Ind Health* 39(3):244–249.
 - 55) Park J, Kim Y, Chung HK, Hisanaga N [2001b]. Long working hours and subjective fatigue symptoms. *Ind Health* 39(3):250–254.
 - 56) Proctor SP, White RF, Robins TG, Echeverria D, Rocskay AZ [1996]. Effect of overtime work on cognitive function in automotive workers. *Scand J Work Environ Health* 22(2):124–132.
 - 57) Prunier-Poulmaire S, Gadbois C, Volkoff S [1998]. Combined effects of shift systems and work requirements on customs officers. *Scand J Work Environ Health* 24 Suppl 3:134–140.
 - 58) Reid K, Dawson D [2001]. Comparing performance on a simulated 12-hour shift rotation in young and older subjects. *Occup Environ Med* 58(1):58–62.
 - 59) Ribet C, Derriennic F [1999]. Age, working conditions, and sleep disorders: a longitudinal analysis in the French cohort E.S.T.E.V. *Sleep* 22(4):491–504 ‡.
 - 60) Ronces PL, Iig RE, Gardner JM [1997]. Trends in hours of work since the mid-1970s. *Monthly Labor Rev* 120(4):3–14.
 - 61) Rosa RR [1995]. Extended workshifts and excessive fatigue. *J Sleep Res* 4 (Suppl. 2):51–56.
 - 62) Rosa RR, Bonnet MH, Cole LL [1998]. Work schedule and task factors in upper-extremity fatigue. *Hum Factors* 40(1):150–158.
 - 63) Schroeder DJ, Rosa RR, Witt LA [1998]. Some effects of 8- vs. 10-hour work schedules on the test performance/alertness of air traffic control specialists. *Int J Ind Ergon* 21:307–321.
 - 64) Shields M [1999]. Long working hours and health. *Health Rep* 11(2):33–48.
 - 65) Simpson CL, Severson RK [2000]. Risk of injury in African American hospital workers. *J Occup Environ Med* 42(10):1035–1040.
 - 66) Siu O-L, Donald I [1995]. Psychosocial factors at work and workers' health in Hong Kong: an exploratory study. *Bulletin of the Hong Kong Psychological Society* 34/35:30–56.
 - 67) Smith L, Totterdell P, Folkard S [1995]. Shiftwork effects in nuclear power workers: A field study using portable computers. *Work Stress* 9(2-3):235–244.
 - 68) Smith L, Hammond T, Macdonald I, Folkard S [1998]. 12-h shifts are popular but are they a solution? *Int J Ind Ergon* 21(3-4):323–331.
 - 69) Sokejima S, Kagamimori S [1998]. Working hours as a risk factor for acute myocardial

- infarction in Japan: case-control study. *Br Med J* 317(7161):775–780.
- 70) Sparks K, Cooper CL, Fried Y, Shirom A [1997]. The effects of hours of work on health: a meta-analytic review. *J Occup Organ Psychol* 70(4):391–408.
 - 71) Spurgeon A, Harrington JM, Cooper CL [1997]. Health and safety problems associated with long working hours: a review of the current position. *Occup Environ Med* 54(6):367–375.
 - 72) Statistics Canada [2000]. *Women in Canada 2000: a gender-based statistical report*. Ottawa, Can: Statistics Canada, pp. 89–503–XPE.
 - 73) Steele MT, Ma OJ, Watson WA, Thomas HA [2000]. Emergency medicine residents' shiftwork tolerance and preference. *Acad Emerg Med* 7(6):670–673 ‡.
 - 74) Suskin N, Ryan G, Fardy J, Clarke H, McKelvie R [1998]. Clinical workload decreases the level of aerobic fitness in housestaff physicians. *J Cardiopulm Rehabil* 18(3):216–220 ‡.
 - 75) Takahashi M, Arito H, Fukuda H [1999a]. Nurses' workload associated with 16-h night shifts. II: effects of a nap taken during the shifts. *Psychiatr Clin Neurosci* 53(2):223–225.
 - 76) Takahashi M, Fukuda H, Miki K, Haratani T, Kurabayashi L, Hisanaga N, Arito H, Takahashi H, Egoshi M, Sakurai M [1999b]. Shift work-related problems in 16-h night shift nurses (2): effects on subjective symptoms, physical activity, heart rate, and sleep. *Ind Health* 37(2):228–236 ‡.
 - 77) Trinkoff AM, Storr CL [1998]. Work schedule characteristics and substance use in nurses. *Am J Ind Med* 34(3):266–271 ‡.
 - 78) Tucker P, Barton J, Folkard S [1996]. Comparison of eight and 12 hour shifts: impacts on health, wellbeing, and alertness during the shift. *Occup Environ Med* 53(11):767–772 ‡.
 - 79) Tucker P, Smith L, Macdonald I, Folkard S [1998a]. The impact of early and late shift changeovers on sleep, health, and well-being in 8- and 12-hour shift systems. *J Occup Health Psychol* 3(3):265–275.
 - 80) Tucker P, Smith L, Macdonald I, Folkard S [1998b]. Shift length as a determinant of retrospective on-shift alertness. *Scand J Work Environ Health* 24 Suppl 3:49–54.
 - 81) Tucker P, Smith L, Macdonald I, Folkard S [1999]. Distribution of rest days in 12-hour shift systems: impacts on health, wellbeing, and on shift alertness. *Occup Environ Med* 56(3):206–214 ‡.
 - 82) Tuntiseranee P, Olsen J, Geater A, Kor-anantakul O [1998]. Are long working hours and shiftwork risk factors for subfecundity? A study among couples from southern Thailand. *Occup Environ Med* 55(2):99–105.
 - 83) van der Hulst M [2003]. Long workhours and health. *Scand J Work Environ Health* 29:171–188.

- 84) van der Hulst M, Geurts S [2001]. Associations between overtime and psychological health in high and low reward jobs. *Work Stress* 15(3):227–240.
- 85) Voss M, Floderus B, Diderichsen F [2001]. Physical, psychosocial, and organizational factors relative to sickness absence: a study based on Sweden Post. *Occup Environ Med* 58(3):178–184.
- 86) Worrall L, Cooper CL [1999]. Working patterns and working hours: their impact on UK managers. *Leadersh Organ Dev J* 20(1):6–10.
- 87) Yelin EH, Trupin LS, Sebesta DS [1999]. Transitions in employment, morbidity, and disability among persons ages 51-61 with musculoskeletal and non-musculoskeletal conditions in the U.S., 1992-1994. *Arthritis Rheum* 42(4):769–779.