

長時間労働と健康

Long workhours and health

Monique van der Hulst

Scand J Work Environ Health 2003; 29:171-188

抄録

この論文では長時間労働と健康の関連について、おそらくそれを説明し得る生理的回復および生活習慣行動の機序に特別な注意を払いながらレビューを要約した。これらの機序についてのエビデンスは、これまでに系統的にレビューされていなかった。合計 27 編の経験論的研究が選択基準を満たした。これらの論文は長時間労働がいくつかの指標（心血管系疾患、糖尿病、障害による退職[disability retirement]、自覚的身体健康度、自覚的疲労）により測定できる健康障害と関連していることを示していた。さらに、長時間労働と生理学的変化（心血管系および免疫学的パラメータ）とが関連していることいくつかのエビデンスが存在していた。生理的回復の機序は、生活習慣行動の機序に比べてより強く支持されるようであった。しかしながら、多くの研究が潜在的交絡因子を制御していなかったため、これらのエビデンスは確定的なものではない。現在のエビデンスとレビューを行った研究の方法論的欠点との間に大きな隔りがあることから、さらなる研究が必要である。

1995 年頃の長時間労働の法規に関する EU における政治的対立に反応する形で、一方で延長した労働時間ともう一方で健康と安全の問題について扱ったいくつかの論文が発行された¹⁻⁴。これらの論文が出された主な理由は、健康と安全への長時間労働による障害影響が起るかもしれないそれなりの理由があったからであるが、そのエビデンスは不確かなものであった。労働時間と健康の関連は積極的に研究された⁵⁻⁹にもかかわらず、主な研究で扱われた主題は交替勤務についてのものであり、長時間労働ではなかった。長い勤務シフトと圧縮された勤務期間についての文献は、長時間労働の健康に対する影響の知見に関するものである。しかしながら、勤務シフトスケジュール—睡眠不足や日内変動リズム障害を惹起しうる非日常的な労働時間¹⁰—やシフトの期間の影響を解明することは困難である。極端な場合では、著しい過重労働が睡眠不足や身体リズムの障害と関連しているかも知れない[例えば、おそらく若年医師や過労死犠牲者の場合¹¹⁻¹³]が、我々が毎日少しずつ余分に働いたとしてもそれが起こると思えない。かくて、1990 年代半ばでは、長時間労働の影響を交替勤務のそれと独立に扱った研究は相対的に稀であった。

以上述べてきたように、これまでの文献は長時間労働が健康障害と関連していること

を示唆しているが、そのエビデンスはそれほど強くない。Spark とその同僚³は、21 研究に基づくメタアナリシスから週労働時間と総合的な不健康との相関係数の平均が 0.13 であったことを報告した。健康指標をさらにカテゴリー化した相関係数の平均は、生理学的な不健康(このカテゴリー内では心血管系の訴えとの相関ははるかに高く 0.20 から 0.51 の間であったにもかかわらず)とは 0.06 であり、心理学的な不健康とは 0.15 であった。したがって、より強い関係が長時間労働と特定の健康指標との間にあると思われるものの、長時間労働は健康状態低下 (poor health) と関連はあっても、むしろ弱いものであろう。エビデンスの強さと関連する特に重要な問題は、長時間労働と人口統計学的変数、職業特性、家庭特性、およびパーソナリティなど健康に影響する他の因子との潜在的な交絡による影響である。Spurgeon とその共同研究者が指摘した⁴ように、長時間労働は仕事の要求度が高いことと同時に生じていると思われる。労働時間の長い労働者とそうでない労働者との間の労働負荷の差は健康度の差で説明できるかも知れない。その他の心理社会的な職業特性として、仕事の要求度や社会的支援など¹⁶⁻¹⁸が挙げられ、これらが労働時間の共変数として作用している。さらに、いくつかの研究では、労働時間数は業務要求の指標として用いられている。このアプローチによると、仕事の要求と長時間労働との影響を解きほぐすことは不可能になってしまう。したがって、労働時間と健康度の単純な相関は弱いエビデンスを提供するにすぎない。おそらく、長時間労働と健康障害との関係のエビデンスに結論付けられていない最も重要な理由は、多くの研究で共変数を制御していないことである。

労働時間が延長されると、いくつかの異なる経路で健康に障害をもたらす。第一に、長時間労働が明示することは、長期間に渡って人は業務に心血を注がねばならない一方で、回復のために利用できる時間が少なくなること^{17,18}である。不十分な回復は生理学的過程(血圧、ホルモン分泌、交感神経活動など)を障害し、結局、心理学的および身体的な症状発現に導く^{19,20}。第二に、長時間労働は生活習慣因子、例えば、喫煙やコーヒー、飲酒、不健康な食事、および運動不足などと関連していることである²¹⁻²³。逆に、不健康な行動は生理学的変化(高血圧、高コレステロールなど)の原因となり、心血管系疾患や全身的不健康のリスクを増大させる。生理学的な回復機序と生活習慣行動機序は、また、交替勤務と健康、特に心血管系リスク²⁴との関係に絡んでもいる。特筆されるべきなのは、これらの過程は相互に背反ではなく、同時に起こり得るということである。さらに、その機序は症状のタイプにより異なると思われる。何人かの研究者(例えば、Sparks et al³や Steenland²⁵)は長時間労働と健康障害の関連を説明し得る機序を想定しているにもかかわらず、生理学的過程や健康関連行動の変化のエビデンスはむしろ乏しいのである。

私はレビューを行って、最近の長時間労働と健康に関する論文の最新の知見をアップ

データしたが、その際、長時間労働と健康指標の範囲の関連性についての新しいエビデンスを考慮すること、また、これらの研究の方法論的特徴を系統的に探索することを念頭に置いた。本レビューの目的は、延長された労働時間と健康についての最近出された経験論的研究の最新のまとめ、さらに、それらの研究の主な結論のまとめを、用いられた方法論の質を考慮しながら行い、結果を提供することである。既に述べたように、潜在的交絡を制御した研究から得られたエビデンスのみが長時間労働と健康のエビデンスを提供できる。さらに、このレビューでは、延長された労働時間と健康障害との関係を説明し得る可能性のある2つの特別な経路（生理学的回復機序と生活習慣行動機序）の存在について検討した。これらの機序のエビデンスはこれまでに系統的にレビューされたことはない。長労働時間の測定、結果変数のタイプやいろいろな研究デザインなどについての多様性のため、メタアナリシスではなく、系統的文献レビューを行うものとした。以下の3つの課題が本レビューの指針となるものであり、i) 長時間労働と特定の健康問題との関係についての最近の研究にエビデンスはあるかということとそのエビデンスはどの程度強いのか、ii) 長時間労働を行った個人の生理的変化についての最近の文献にエビデンスはあるか、および iii) 最近の文献は長時間労働を行った個人の健康に関連した行動変化のエビデンスを含んでいるか、ということである。

対象と方法

検索の方法

レビューは、英文で書かれた査読のある心理学および医学雑誌に掲載された論文に限定して行った。インターネットでのオンライン検索を PsycInfo および Medline データベースを用いて、1996年1月から2001年6月までの期間のものを対象に行った。以前に出されたレビュー^{3,4}との重複を最小限にするため、1996年を検索開始の時期に選択した。用いたキーワードは、勤務時間(working (work) hours)、長時間(long hours)、時間延長(extended hours)、残業(overtime)、および過重労働(overwork)である。著者は全ての論文の抄録を、それが関連論文として選択基準を満たすかどうか決定するために調べた。全ての関連論文としての可能性があるものを入手し、検討した。

包含の基準

研究のタイプ

経験論的研究のみをレビューに含めた。症例報告は除外した。

標本

研究対象は職域集団または患者集団でなくてはならないとし、その際、職歴が明らかであるものとした。少なくとも研究集団の一部は週40時間以上働いているものとした。週の労働時間の平均値+1標準偏差の値が40の研究は除外し、パートタイム労働者と

常勤労働者を単純に比較したものも同様に除外した。明らかに労働時間短縮の影響に焦点を当てた研究は同様に除外した。不規則な労働時間や交替勤務の集団の研究については、その集団の少なくとも一部が標準の勤務時間帯に労働を行っている場合か、交替勤務と過重労働を区別して解析している場合のみ、それらをレビュー対象に含めた。

延長した時間の測定

労働時間（1日または週あたり）または残業時間（1日、週、月または年あたり）が報告されている研究のみをレビュー対象に含めた。残業の頻度を調べた研究や対象者が残業したかどうかを調べたのみの研究は除外した。延長された労働時間は個人レベルで測定されねばならないものとし、残業者の割合を組織レベルで評価した研究や職種単位で推定した研究は除外した。

結果指標

レビューの焦点を一定化する目的で、健康状態（死亡、診断された疾病、労働障害、自覚的健康度）、生理学的指標、または健康関連行動を取り扱った研究のみを対象論文に含めた。心理学的文献については、長時間労働の仕事満足度、仕事への専心（*job involvement*）、仕事と家族との対立、配偶者および子供の幸福、業績、および事故への影響に焦点を当てたいくつかの論文が検索されたが、これらの研究は本レビューの関連論文とは見なさなかった。医学論文については、生殖機能上の健康度に焦点を当てたものがあつたがレビューとの関連なしと判断したため、対象には含めなかった。

統計解析

含めるべき文献の必要条件として、時間延長と結果指標との関連について明らかに検定を行っているものとした。関係の強さとその関係の検定に用いた統計手法が明確に書かれていなければならなかった。労働時間延長の先行に焦点を当てた研究や純粋な既述的研究は除外した。さらに、「仕事の何にストレスを感じたか」や「長時間労働は健康に影響するか」などの質問を取り扱った多くの研究があつた。これらの研究が焦点を当てているのは、統計的関連ではなく、労働者が何によって健康上の訴えを有するに至ったかということであり、ゆえにこれらを除外した。最後に、平均労働時間が異なるがその他の条件（例えば、仕事のタイプなど）により分類された集団相互の健康指標の比較は本レビューには含めなかった。なぜならば、これらの研究は付随的のエビデンスを提供するのみであるからである。

合計 27 文献が選択基準を満足した²⁶⁻⁵²（表 1）。ある例で、2 つの論文^{49,50}が同じ標本をもとに書かれていたが、相互に異なる独立した測定方法が用いられていた。2 つのその他の論文^{39,40}では、同じ集団の追跡研究であり、ひとつは 3 年間の、もう一方は 5 年間の追跡研究であつた。これらの研究の結果は統計的に独立ではなかつたことは知つ

ておくべきである。さらに、ある文献³⁰では、異なる標本を用いてグループ間およびグループ内の比較を行っていた。その2つの比較は独立した研究と思われ、表には別々に表現した。まとめると、最終的に選ばれたのは27文献で、26の独立した標本を用いて28の研究が行われていた。表1は、方法論の特徴と研究の結果のまとめたものである。次の項では、表にまとめられた研究の特徴をリスト化した。

方法論の特徴と結果

標本

標本には以下のような特徴があり、表にまとめた。すなわち、参加者数、在住している国、男性と女性の割合、標本の平均年齢（または平均年齢が書かれていない場合は年齢の範囲）、および組織のタイプである。選択された研究には、ヨーロッパの標本が9つ^{26-28, 36, 41, 43, 47, 49, 50,51}、米国の標本が4つ^{29,32,42,48}、日本の標本が13こ^{30,31,33-35,37-40,44-46,52}が含まれていた。12研究で男女混合の標本^{26,27,29, 32,34,41-43,47-51}が使われていたが、1つの研究では男性が優位³²、他の1つでは女性が優位⁴⁸であった。その他の14研究では男性のみの標本であった^{28,30,31,33,35-40, 44-46, 52}

時間の次元

長時間労働と結果指標との関連の検定は、断面的、症例対照研究、縦断的解析または反復測定でのデータを用いて行われた。いくつかの研究では、標本は縦断的研究デザインのものであるが、長時間労働と結果指標の関連はデータ収集を行った一時点でのみ評価された（その他の関係は縦断的に行われていた）。この例は、長時間労働が研究の第一の焦点ではなかった特殊なものである。全ての縦断的研究では、ベースライン時の長時間労働か研究期間中の労働時間平均値のどちらが追跡期間中の健康度の変化と関連があるかを検討していた。したがって、これらの研究では労働時間の個人内変化が健康度の個人内変動と関連するかどうかの検討はしていない。反復測定デザインは自然の実験として、相対的な長時間労働時の結果指標と相対的な短時間労働時の結果指標とを個人内で比較するものである。研究の大部分は断面的なものであった^{26,27,29,30,31-34,37,42-45,48-52}。2つの研究で症例対照研究デザイン^{28,46}を用いていた。縦断的デザインは5つの独立したもの、反復測定の研究は2つあった。

統計解析

この列では、長時間労働と結果指標との関連に用いられた統計的検定と解析に含められた共変数または交絡因子（人口統計学的変数、職業特性、家庭特性、パーソナリティ、健康関連行動、生理学的指標）などをリスト化した。2つの研究^{30,47}では個体内での検定を行ったが共変数は制御していなかった。個体内のデザインでは、参加者自身が対照として位置付けられ、心理社会的な職業特性やその他の因子に伴った労働時間延長の交

絡は生じているとは考えにくかった。5つの研究^{30,31,44,45,48}では共変数を制御せず、単変量的な個体間での関連を報告したのみであった。4つの研究^{26,28,33,38}では、いくつかの関連の単変量検定とその他の多変量検定を報告した。残る17研究^(27,29,32,34-37,39-43,46,49-52)では、全ての結果変数の多変量的関連を報告した。いくつかの研究では、長時間労働と結果変数の関連について参加者の特定のグループ（例えば、性、年齢、職種などに基づいて）での検討や、緩衝効果（**moderator effect**）について相互作用項を用いての検討を行っていた。3つの研究では性^{41,47,51}の緩衝効果を検討しており、2つの研究では年齢グループの緩衝効果^{31,45}を調べていた。その他の緩衝効果の検討として、高血圧状態³⁰、個人の効能[**self-efficacy**]と集団の効能[**collective-efficacy**]³²、仕事による過労[**strain**]と社会的支援⁴⁷などによるものがあった。

長時間労働の測定

長時間労働の測定は、残業時間（日、週、月、または年あたり）や総労働時間（日、週、または月あたり）として測定可能であった。2つの研究^{38,42}のみで、情報源として公式に登録された労働時間を用いていたが、その他では自己申告に基づいていた。

結果測定

いくつかの研究では、結果測定に2つ以上のカテゴリーを設けていた。死亡をについては1つの研究⁴¹で、診断された疾病については4つの独立した研究^{28,35,39,40,46}で、労働障害については2つの研究^{36,51}で、自覚的健康度については13の研究^{26,27,29-32,42,44,45,47,49,50}で、生理学的指標については12の研究^{30,31,33,37,38,40,43-45,47,52}で、行動的結果測定については12の研究^{26,28,30,33,34,38,39,44,45,47,48}で、それぞれ検討された。

結果

全ての結果変数について、結果の列に、それと長時間労働との関連が有意に負、有意に正、または有意でなかったかを示した。もしも正または負の関連があった場合は、それが単変量の関連（その関連が多変量解析の手法で検討されていなかったとき）、多変量の関連、または個体内の関連のいずれであったのかを示した。もしもその関係がある特定のサブグループのみに有意（分離した解析か相互作用項での検討）であったならば、結果の列にその事実を示した。

結果

表2に選択した27文献の結果をまとめた。結果測定のそれぞれのカテゴリー内に、同様な結果測定のサブカテゴリーについて区別した。それぞれの結果測定のサブカテゴリーについて、表2ではいくつかの独立した研究がこの結果測定を含めていたかを示した。もしも特定の結果測定を含めた研究の半分以上か全てで長時間労働との関係が見出さ

れていれば、関連の方向性（+または-）を表の末尾の列に示した。その関連が2つ以上または全ての研究で共変数の補正を行った上で見出されていれば、2つの+（++）か-（--）を用いてそのエビデンスが強いことを示した。関連が半分かそれ以下の研究でした認められていなければ、その方向性（正または負）を括弧付きで示した。もしもいくつかの研究で正の関連、他の研究で負の関連が認められた場合は、混合したエビデンスを±で示した。その結果測定を含めた研究でその関連が全く認められなかった場合は、ゼロで示した。

死亡

唯一の研究⁴¹でのみ、長時間労働と死亡との関連が検討された。ベースラインで週5時間以上の残業を行っていることは、5年後の男性の全死因の死亡とより強く関連していた（相対危険度(RR)=2.0）が、女性ではばくろされた症例がいなかった（おそらく残業を行った女性の死亡がなかった）ためにその関連が認められなかった。24年間の追跡(!)の後で、ベースラインで週5時間以上の残業を行っていたことは女性で高い死亡率と関連(RR=1.92)していたが、男性では認められず、週5時間未満の残業時間では男性で低い死亡率と関連(RR=0.58)していた。したがって、この研究では長時間残業と全死因の死亡率との関連について混合したエビデンスが得られた。

診断された疾病

心血管系疾患 2つの研究^{28,46}で長時間労働と心血管系疾患との関係を、症例対照研究のデザインで男性のみの標本を用いて検討された。Emdad et al²⁸は虚血性心疾患のある患者ではより長い労働時間(8.5時間/日)との関連が、高血圧患者(6.3時間/日)と正常血圧患者(6.5時間/日)に比べて認められた。SokejimaとKagamimori⁴⁶は、1日あたり11時間以上の労働が心筋梗塞リスク上昇(RR=2.94)と関連していることを共変数を制御した上で示した。興味深いことに、1日7時間以下の労働時間も急逝心筋梗塞のリスク増加と関連していた(RR=2.83)。

高血圧

2つの研究^{39,40}が全て男性の集団を対象に行われ、長時間労働が高血圧出現のリスク低下と関連していることを報告した。Nakanishi et al³⁹は、3年間に渡り、1日10時間以上働いたもので高血圧出現のリスク低下(訳者注:原文では「リスク上昇」となっているがRRから明らかに「リスク低下」)である)が認められた(RR=0.58)ことを示している。また、5年間の追跡後⁴⁰、境界域高血圧(RR=0.48)および確定的高血圧(RR=0.33)のいずれのリスクも1日11時間以上働いたもので、共変数補正後に低下が認められた(訳者注:原文では「リスク上昇」となっているがRRから明らかに「リスク低下」)である)。

糖尿病

その他に長時間労働との関連を検討された唯一の疾病が糖尿病である³⁵。この研究では、共変数補正後に全て男性の標本で月 50 時間以上の残業を行ったものに、非インスリン依存性糖尿病のリスク増大が認められた (RR=3.73)。

労働障害

2 つの研究^{36,51}で労働障害について検討がなされた。共変数補正後に、週 60 時間以上の労働が障害退職³⁶のリスク増大と関連があり (RR=2.75)、年 50 時間以上の残業が病気欠勤⁵¹のリスク低下と関連があり、女性 (RR=0.58) と男性 (RR=0.70) のいずれでも認めたとされた。

自覚的健康度

全身的健康

6 つの研究^{26,27,29,32,47,49}で、残業労働と全身の自覚的健康度との関連が検討された。これらのうちの 1 つの研究²⁹で、参加者は仕事は心理学的および生理的健康度にもたらす影響が正か負のいずれであるか問われた。その影響は、両方の健康度に正、負、または、混合のいずれでもあり得る。週 45 時間以上の労働が、健康により明確に負の影響を及ぼしていた (RR=1.24)。その他の 2 つの研究^{26,47}では、General Health Questionnaire (GHQ) の 28 項目版の合計得点を健康指標として用いている。これらのいずれの研究でも、その合計得点は長時間労働と関連していなかった。3 つの研究^{27,32,49}では、その他の全身的健康度の指標を用いている。それらのうちの 2 つ^{27,49}では、長時間労働と健康指標との関連はなかったが、残る 1 つ³²では長時間労働の全身的健康度障害との関連が見られたと報告された。

心理的健康度

3 つの研究^{26,42,50}では心理的健康度の特定の指標に焦点を当てている。その 1 つ²⁶では、GHQ のサブスケールを含めて、精神的健康度 (例えば、社会的機能障害や重度うつ症状など) に焦点を当てた。長時間労働は社会的機能障害と関連していたが、うつ症状は長時間労働とは関連していなかった。その他に唯一の研究でうつ症状を結果変数に含めており⁴²、長時間労働と高度のうつ症状が関連ありとした。この研究ではその他の心理的健康度の特定の指標を含めたが、長時間労働と怒りの緊張感との間には関連が見られなかったとしたが、混乱はより残業時間の多いもので割合が高かった。最後に、ある研究⁵⁰では自殺傾向に焦点を当て、これは強くうつと関連する結果として想定された。この研究では、長時間労働はより少ない自殺年慮と関連していたとされ、長時間労働と自殺企図と関連はなかった。

身体的健康度

2つの研究^{26,32}で、自己申告による身体的健康度（身体または心身両面の症状）と長時間労働との間に関連が認められた。そのうちの1つ²⁶では、長時間労働と身体的健康度との間に正の関連があったが、長時間労働と過去1年間の心身両面の症状や身体的不快感とは関連は見られなかった。その他³²では、長時間労働と身体的過労[physical strain]との間に正の関連が報告された。

疲労

合計6つの研究^{30,31,42,44,45}で疲労の測定が含まれていた。このうち5つ^{30,31,44,45}では、日本産業衛生学会が開発した疲労症状尺度を用いていた。その中には、症状を3つのタイプに区別しているものや、作業前と後で質問紙に回答させるものがあった。5つのうちの4つが、研究参加者のある特定のサブグループにおいてのみであるが、長時間労働と疲労の正の関連を認めた。もう1つの研究⁴²では、長時間労働と他の疲労測定との正の関連を認めた。

生理学的測定

心血管系指標

心拍数、心拍変動、および関連の測定が6つの研究でなされている^{30,31,33,44,45}。心拍数と脈⁴⁴の単独測定および心拍数の24時間測定³⁰では長時間労働との関連が対象者に見られなかった。24時間平均心拍数は、対象者内の比較において、長時間労働の時期（74回/分）が比較的短時間の労働時間の時期（69回/分）に比べて有意に多かった³⁰。呼吸性洞性不整脈（心拍変動の周波数0.15~0.30Hzで、迷走神経または副交感神経の活動の指標として用いるもの）が4つの研究^{31,33,44,45}で含まれた。唯一の研究³³で、長時間労働を行った対象者が立位安静時により低い呼吸性洞性不整脈を認めた（臥床時には認められず、2つの身体異常指標のうちの1つのみに認めた）。また、その他の研究では関係を認めなかった。3つの研究^{33,44,45}で心拍変動の低周波数成分と高周波数成分の比が用いられていたが、これは交感迷走バランスの指標である。1つの研究では、その指標は長時間労働者でより高かったが、立位安静時でのみ認められた、臥床時には認められなかった。その他の2つの研究では全く関連を認めない⁴⁵か、または特定の年齢グループで負の関連を認めた⁴⁴。Mayer波関連洞性不整脈（心拍変動の周波数0.05~0.15Hzで、交感神経および迷走神経の活動の複合指標として用いるもの）が1つの研究で含まれた³³が、長時間労働とは関連していなかった。血圧を結果測定に用いたのは5つの研究^{30,31,44,45}である。収縮期および拡張期血圧の1回の測定値と長時間労働との関連は、特定の年齢グループにおいて見られた関連を除き、特に認められなかった。しかしながら、2つの研究が血圧の24時間測定値を用いて有意な関連を示した。

Hayashi et al³⁰は、断面研究を行い、収縮期血圧が月平均残業時間 60 時間の正常血圧の対象者 (125mmHg) が月平均 30 時間の対照群 (117mmHg) よりも有意に高いことを示した。この繰り返し測定研究³⁰は個人毎の比較を行うデザインで、繁忙期 (月残業時間数 96 時間) に、収縮期 (127mmHg) および拡張期血圧 (83mmHg) が対照時期よりも有意に高かった (それぞれ 121mmHg および 79mmHg)。

免疫学的指標

2 つの研究^{43,52}で免疫学的指標に焦点が当てられた。1 つの研究⁴³では、長時間労働と IgG および IgM との関係を調べたが、これらはそれぞれ *Helicobacter pylori* の慢性および急性感染の指標である。*Helicobacter pylori* 感染は十二指腸潰瘍の予測因子と考えられる。週 40 時間以上の労働時には急性感染リスクの増加が見られた (RR=2.0) が、慢性感染のリスクはその限りではなかった。他の研究⁵²では、労働時間とその他の種類の免疫学的指標との関係を調べたが、ヘルパーおよびサプレッサー T 細胞との関係は見られなかった。しかし、長時間労働とナチュラルキラー細胞との間には負の関係があった。これらの知見は長時間労働が免疫機能を障害させることを示唆している。

その他の生化学的指標

血圧、尿、唾液の標本から得られる多くの生化学的指標が長時間労働との関連について検討されているが、コレステロールのみが 2 つ以上の研究で含まれていた^{30,31,38,45}。長時間労働とコレステロールレベルとの関連が集団全体で見られたものはなかったが、1 つの研究³¹で長時間労働と低コレステロールレベルとの関連が特定の年齢群 (40-49 歳) で認められた。その他の多くの生化学的指標がひとつの研究のみで検討された。長時間労働と有意な関連があったのは 2 つであった。空腹時血糖は長時間労働を行った正常血圧者群で相対的に高かった³⁰。尿中ノルアドレナリンレベルと長時間労働との負の関連が特定の年連グループで見られた⁴⁴が、この知見は交感神経系の活動性が減少していることを示唆している。1 つの研究³⁷で長時間労働と尿路系発がん物質または変異物質との関連を検討していた。長時間労働により、発がん物質へのばくろ時間に影響するものと予想されたが、実施には有意な関連はなかった。その他の生化学的指標として、1 つの研究に含まれていたものに、血中フルクトサミン (血糖)、尿素窒素 (腎機能) およびクレアチニン (腎機能)³⁰、中性脂肪 (血清脂質/脂肪、糖尿病と関連)³⁸、尿中アドレナリン、ドーパミン、およびヴァニルマンデル酸 (ストレスホルモン)⁴⁴、 cortisol⁴⁷、および血清マグネシウム (腎機能) と硫酸塩⁴⁵などがあった。これらの指標のうち、長時間労働と関連したものはなかった。

健康関連行動

睡眠時間

7つの研究^{30,33,34,39,44,45}で長時間労働と睡眠時間との関連が検討された。全ての研究（文献33を除く）で平日の睡眠時間と長時間労働とに負の関連が認められた。Kageyama et al³³は、長い労働時間と休日前の睡眠時間の延長との単変量の関連を報告した。さらに、長時間労働を行ったものはより強い睡眠不足（必要な睡眠時間と実際の睡眠時間との差）に、通常の労働時間のものよりに比べて陥りやすかった。

アルコール消費

長時間労働とアルコール消費との関連を6つの研究^{26,30,38,39,47,48}で検討されたが、そのエビデンスは一定していなかった。1つの研究²⁶では負の関連、3つの研究^{30,38,39}で関連なし、2つの研究^{47,48}で正の関連があった（1つは男性のみ）。いくつかの研究では飲酒頻度に、その他の研究では機会毎の飲酒量にそれぞれ焦点を当てていた。飲酒頻度（または飲酒行動）は長時間労働と関連していなかった^{30,38,39}。

機会毎または一週間の飲酒量については、1つの研究では長時間労働と負の関連²⁶、その他の2つの研究では正の関連^{47,48}がそれぞれ認められた。

喫煙

長時間労働と喫煙の関連が7つの研究^{28,30,38,39,47,48}で検討された。喫煙行動は2値変数（はい、いいえ）を用いて検討される場合と、1日の喫煙本数で検討される場合があった。1つの研究⁴⁷では、女性は長時間労働を伴う多忙な時期に喫煙本数が増える（個人内での検討）としている。その他の6つの研究では有意な関連はなかった。

向精神薬

長時間労働と精神薬使用との関連はなかった⁴⁸。

食習慣

2つの研究^{38,39}で長時間労働と食習慣との関連の情報が提供されている。食習慣がいくつかの指標で検討された。朝食摂取と間食（または軽食）摂取は両方の研究で取り上げられていたが、長時間労働との関連はなかった。その他の全ての指標は1つの研究だけに含まれていた。驚くことではないが、夕食時間は長時間労働を行うもので遅くなっていた⁴⁸。栄養バランスのよい食事、塩分摂取、および、脂肪分の多い食事を好むことは長時間労働との関連はなかった。

運動

3つの研究^{33,38,39}で運動が含まれていたが、長時間労働との関連はなかった。

BMI と肥満 6つの研究^{28,30,38,39,44,45}で長時間労働とBMI（Body Mass Index）との関

連が、場合によっては肥満のその他の指標を用いて、検討された。2つの研究で有意な関連が報告され、1つは正²⁸、1つは負³⁹であった。その他の研究³⁸では、3年間のBMIの増加と長時間労働が正の関連を呈していたが、その増加は夕食時間の遅れによって説明することも可能とされた。皮下脂肪厚は長時間労働とは関連がなかった³⁸。

ディスカッション

長時間労働と健康との関連についての最近のエビデンス

最初の調査課題は、最近の文献が長時間労働と特定の健康問題との関係についてのエビデンスを示しているかどうかということである。健康についての研究結果 (outcome) には4つのカテゴリーに分けられており、また、そのカテゴリー内でもさらに高度に類似の研究結果測定のサブカテゴリーが識別されている。最初の健康についての研究結果のカテゴリーは死亡である。死亡を扱った唯一の研究では、女性での影響 (24年間の追跡後の全死因の死亡がより多い) と男性での影響 (5年間の追跡後で死亡がより多いが24年間の追跡後の死亡増加は認められない) に差があった。これらの影響の説明として考えられるものは、男性と女性はおそらく異なる種類の仕事に従事していることか、または男性は仕事や職業行動 (work habit) を女性よりもより多く変えていることである。研究では共変数が制御されていたが、仕事の特性は潜在的交絡因子として含まれてはいなかった。それ以外に、いわゆる女性の「2重負荷」—多くの女性が子供の世話をしなければならない事実⁵⁵—がこれらの結果を説明しているのかも知れない。それにもかかわらず、残業を24年前にしていたことは死亡の感度の高い予測因子なのである。

研究結果測定の2つめのカテゴリーは、診断された疾病である。伝統的に、産業保健における心理学的因子の研究は心血管系疾患への多くの関心を注がせるような貢献を果たしてきた。このレビューには、心血管系疾患の出現に関する2つの最近の研究と高血圧の出現に関する1つの研究を含めた。長時間労働は心血管系疾患のリスク増大と関連していたが、高血圧のリスク増大とは関連がなかった。これは驚くべき結果であり、なぜならば、高血圧は心血管系疾患の重要な危険因子として考えられてきたからである。これらの結果の解釈の手掛かりとなるのは、高血圧の研究で、BMIが長時間労働と負の関連を示し、一方で心血管系疾患の研究のひとつで職業運転手では正の関連が示されていた点であろう。この結果が示唆することは、残業と心血管系疾患の関係は摂食パターンと運動の変化に依存するのかも知れないということである。その他で、長時間労働の関連で検討された唯一の疾患が非インスリン依存性糖尿病である。このタイプの糖尿病はしばしば高血圧を伴っている。糖尿病発症リスクは長時間労働を行うもので増加していた。これは重要な知見であり、なぜならば、先行研究は心血管系疾患に集中しており、その他の疾患を含めた研究は実際に存在しなかったからである。

労働障害は第3の研究結果変数であった。長時間労働を行うことは、障害による退職のリスクを増大させ、病気欠勤のリスクを減少させた。これらの一見矛盾する結果は、

ばくろの違いによるものであろう。障害による退職の研究では、週60時間以上働く対象者を含んでいたが、一方で、病気欠勤の研究では中等度の残業量（年50時間以上）に焦点を当てていた。それとは別に、長時間労働を行う対象者は彼らの仕事にとっても専心しており、軽度な症状では体調不良と報告しない傾向にあり、そのために重篤な健康問題とその結果としての障害が出現することになったのではないか。長時間労働は、労働者が仕事上のハザード因子に長時間ばくろすることを示しており、例えば、重篤な事故に遭遇するリスクを高め、その結果、障害者となるリスクが高められることになる。障害退職と病気欠勤のいずれも、健康状態だけでなく、その他の多くの因子によっても生じるものである。それゆえ、これらの結果変数と労働時間との関連は注意深く解釈すべきである。

調査結果の最後のカテゴリーは自覚的健康度である。労働時間と全身の自覚的健康度の関連はさほど強く支持されているものではないが、観察される効果は予想される方向に現われている。長時間労働は、身体的健康障害と疲労とに関連しているように思える。心理的健康については、長時間労働は社会的機能障害や混乱と関連していたが、うつ関連の結果との関連は一定していなかった。一般的に、その結果から示唆されることは、自覚的健康度の特定の指標は広い指標よりも長時間労働とより明らかに関連しているということである。

要約すると、ほとんどの研究が長時間労働と健康障害とに何の関連も見出さなかったか、

予想した通りの方向の関連（例えば、長時間労働が健康障害と関連していたこと）を見出したかのいずれかであった。これらの結果が示すことは、長時間労働が健康に悪い影響を及ぼすには然るべき理由があるということであり、特に、心血管系疾患、糖尿病、障害退職につながる不健康、自覚的な身体不健康、および自覚的疲労などが含まれている。しかしながら、全く反対または直感的に反対の関連が高血圧の出現と病気欠勤に見られた。結論として言えることは、長時間労働と不健康が連結されていることのエビデンスはあるが、そのエビデンスを確立でき、強固なものとし得るだけの十分に制御された研究は深刻なほど乏しいということである。

長時間労働と生理的変化との関連についての最近のエビデンス

2つ目の調査課題は、最近の文献が長時間労働のあった場合に生理学的変化をもたらすかどうかということである。長時間労働と心血管系指標との関連についての研究は最もよく見るものであるが、心血管系変化として認められるエビデンスはむしろ弱い。ほんの僅かの研究で効果が見出されたが、有意な関連が見られた研究では個人内変化に適用するデザインで行われたものか、または共変数を制御したものである。心拍数と血圧について、予想された通りの方向に関連が認められ、すなわち、長時間労働（いくつかの研究で）と心拍数上昇や血圧上昇との関連が見られた。心拍数と血圧の持続的な上昇

は心血管系疾患と関連しているものと考えられる。心拍変動についての結果は整合性のないものであった。複数の共変数を制御した研究の結果では交感神経優位の状態が指摘された。この場合、原因を推論すると、慢性的なストレスが交感神経系の活動の増加につながったと思われる。交感神経優位の状態は心血管系疾患のリスク上昇と関連しているものと思われる。しかしながら、その他の研究では、長時間労働を行ったものに迷走神経優位のエビデンスが認められ（ある特定の年齢群のみに見られたものであり、共変数を制御していないが）、また、そのエビデンスはノルアドレナリンレベルの低下により支持されていた。この研究の原因を推論すると、慢性的な睡眠不足ゆえに迷走神経の活動性が増したものによると思われる。

結果指標のカテゴリー内における最も強いエビデンスは、長時間労働と免疫系の低下との関連にあった。これが極めて重要であるのは、**Spurgeon** とその同僚が当時の長時間労働の免疫系機能に対する研究はない⁴としたからである。それにもかかわらず、今でさえも、活用できる情報は2つのよく制御された研究（1つは異なる免疫系パラメータを直接検討したもの、もう1つは細菌感染に焦点を当てたもの）のみに基づいている。したがって、今もなお検討され続けていることは、長時間労働は特定の免疫学的変化と関連しているかどうかということと、その関連があらゆる状況にも当てはまるかどうかということである。例えば、最近の研究⁵⁶で、異なる2つの年度でタクシー運転手が残業を行った場合と行っていない場合とに焦点を当てたものがある。この研究は、日本の不景気な時期に、長時間労働を行ったタクシー運転手が通常時間の勤務をしたものよりも免疫反応がより良好であったことを示した。この研究での原因を推論すると、残業をしなかったタクシー運転手では不十分な給料によるストレスを受けていたことが考えられた。したがって、長時間労働と免疫系は見かけほど直接的につながっていないものと思われる。

多くの生化学的指標が長時間労働との関連において研究されているが、唯一コレステロールが2つ以上の研究で結果指標として含まれていただけである。コレステロールレベルが長時間労働を行ったものでより低くなっていたという極めて弱いエビデンスがあった。この可能性は驚くべきものであり、なぜならば、高コレステロールは心血管系疾患の出現の重要な危険因子として考えられていたからである。さらに、空腹時血糖が長時間労働で増加していたというエビデンスもあった。この結果は、非インスリン依存性糖尿病のリスク上昇と整合している。その他の生化学的指標は1つの研究で含まれていたのみであったが、長時間労働との有意な関連は認められなかった。

まとめると、長時間労働を行った場合に生理学的回復が不十分になることのいくつかのエビデンスがあった。特に、結果が示していたことは心血管系変化（心拍数と血圧の増加）であった。さらに、長時間労働と免疫系低下の関連についてのエビデンスがあった。したがって、長時間労働は、少なくともいくつかの状況においては、生命維持に関わる生理機能の障害と関連しており、それにより、心血管系疾患、糖尿病、細菌および

ウイルス感染のリスク増加につながるものと思われる。しかしながら、エビデンスは不確定なものであり、なぜならば、多くの研究で有意な効果を見出せていなかったり、ほとんどの研究で共変数が制御されていなかったりしたためである。

長時間労働と行動変容との関連についての最近のエビデンス

3つ目の調査課題は、最近の文献により長時間労働と健康関連行動の変化との関連が提示されているかどうかということである。その関連は極めて整合しているものであり、長時間労働が睡眠時間の短縮と関連するというものである。睡眠障害は、警戒心の欠如、業務遂行能力の低下、および感情の変化と関連することが知られている¹⁰。長時間労働と短い睡眠時間との関連が示唆するのは、回復が損なわれることは長時間労働と健康とをつなぐ最も重要な経路であるかもしれないということである。しかしながら、これらの短い睡眠時間が、睡眠の問題—寝つきがよいことや夜遅くまたは朝早く起きることではない⁵⁷—が原因で生じているかどうか、または、床にいる時間が単純に短いだけかどうかについては明らかになっていない。最初の例では、睡眠損失[sleep loss]や睡眠不足[sleep debt]は生理学的な弛緩[relaxation]のなさ（交感神経優位）を反映することができず、一方、2番目の例では、睡眠不足[lack of sleep]は、眠気や疲労感自覚を伴う迷走神経優位を生じさせている。レビューに含めた研究に基づけば、交感神経優位な状態が急性または一時的な睡眠喪失を、迷走神経優位な状態が慢性の睡眠喪失をそれぞれ引き起こすことが推測される。しかしながら、十分に制御された縦断研究がこれらの知見の説明として当てはまるかどうか確認するために必要である。

3つの健康を損なわせる物質（アルコール、タバコ、および向精神薬）の使用について、長時間労働との関連で研究されている。長時間労働と飲酒との関連については、エビデンスは一致していなかった。飲酒頻度は長時間労働と関連していないが、いくつかの研究では、1週間または1回の飲酒量が関連していた。しかしながら、その関連は負にでも正にでもなり得た。負の関連が見られた研究の労働時間は極めて長いものであった（研究参加者は若年医師であった）。したがって、その参加者は、ほとんどの時間で業務に拘束されていたことから、おそらく大量に飲酒する機会はなかったものと考えられる。喫煙本数については、長時間労働を行った場合（個人内の比較研究）に女性で増加していたが、その効果は他の研究（個人間の比較）では認められなかった。向精神薬の使用については、1つの研究で結果変数として含まれたのみであり、長時間労働とは関連していなかった。これらをまとめると、長時間労働を行った場合の嗜好品使用についてのエビデンスはそれほど強いものではなかった。それにもかかわらず、嗜好品使用、特に、飲酒と向精神薬服用は、健康を損なわせるだけでなく、労働者の社会生活にも悪影響を及ぼし得るものであり、さらに、労働者が事故に巻き込まれる（就業中またはその他の状況で）可能性を高めるものである。したがって、この問題については、さらに調査を行う必要があると思われる。

3つの指標は長時間労働と健康的な体重維持の関係を調査する際に用いられる。すなわち、食習慣、運動、および肥満である。3つ目の指標は、その他の2つの結果として考えることが可能である。長時間労働が非健康的な食習慣と関連するというエビデンスは、夕食時間の遅れを除いて、ほとんどないが、その習慣が非健康的であるかどうかは疑わしい。運動との関連は認められていない。それにもかかわらず、長時間労働と肥満の関連は相対的によく制御された研究でいくつか見られている。職業運転手についてのある研究では、長時間労働は高いBMIと関連が見られたが、一方、ホワイトカラー職種についてのその他の研究では、その逆の関連が見られた。この矛盾は、2つの研究での業務の性格の違いにより説明できると思われる。ホワイトカラーの業務は特に身体的負荷を要することはないが、歩き回ることや運転以上に身体活動を要することの機会は確実に多い。したがって、座り作業の労働者では、長時間労働を行うとBMIが相対的に高くなっていくものと予想される。

結論として、長時間労働を行った場合の生活習慣行動の変化については、いくつかのエビデンスがあった。長時間労働を行うと睡眠時間が短くなるものと考えられる（これは極めて長い労働時間を有していた標本で研究されたのみである）。この知見は既に既述した生理学的機能障害と一致するものであり、生理学的回復の機序のエビデンスを強めるものである。状況によっては、長時間労働は喫煙、飲酒およびBMI増加と関連があるようであった。しかしながら、長時間労働と健康関連行動との有意な関連を示した報告の割合はごく僅かであり、いくつかの研究では逆の関連も報告されており、ほとんどの研究では共変数を制御していなかった。したがって、長時間労働と不健康との関連を説明し得る生活習慣行動の機序についてのエビデンスはどちらかという弱いものである。

現在の文献上のギャップと将来の研究で推奨されること

系統的レビューでは複数の研究を統合して、包括的なエビデンスを提供しようとしたが、同時に欠点も認められた⁵⁸⁻⁶¹。第1に、文献レビューにおける限界[risk]の1つとして、いくつかの研究でその研究を指し示すキーワードが題名や文献抄録に述べられていないために再現することができないことである。特に、長時間労働が健康関連結果の唯一の予測因子である研究では、それが付けられていないことが多い。したがって、このレビューで含めた研究のリストはおそらく不完全なものである。第2に、出版バイアスのため、長時間労働と健康関連結果の有意な関連がなかった研究のいくつかでは、おそらく出版されなかったものもあると思われる。出版バイアスは長時間労働が健康に及ぼす悪い影響を過大評価に導き得るものである。第3に、このレビューは長時間労働と結果変数の関連の存在とその関連の方向にのみ焦点を当てたことである。効果の大きさは考慮に入れていない。特に、大きな標本を伴う大規模研究では、有意な関連は時によって適切と思えないこともあるかも知れない。こうした関連では、長時間労働の健康へ

の潜在的影響が過大評価されている可能性がある。これらの限界があるにもかかわらず、このレビューでは、長時間労働の健康影響に関する今日の知見の概観の代表的なものを提供し、さらに、文献と実際の研究の方法論的な欠点との主要な概念的隔たり [gap] の生じる状況を示し、それにより将来の研究の指針となるようにしている。

レビューは、5年半の期間をカバーし、厳格な選択基準を設けた。それにもかかわらず、検索した論文数は、Sparks とその同僚によるレビュー³、すなわち 1996 年までに出版された全ての論文を対象にしたレビューとほぼ同じであった。それゆえ、長時間労働と健康関連結果との関連は、過去数年間に大きな関心を向けられつつある。1997 年の文献レビューでは、Spurgeon とその同僚⁴が 3 つの重要なギャップが文献にあると結論した。第 1 に、結果指標として用いられる健康指標の範囲が、自覚的健康度と心血管系異常とに制限されたことである。その他の疾病関連の結果変数には、例えば胃腸障害、筋骨格系障害、および免疫系の低下があり、既に関心を集めている。私のレビューでは、診断された疾病についても考慮し、免疫系の研究⁵²や胃腸疾患と関連した細菌関連の研究⁴³についても検索したにもかかわらず、長時間労働との関連についての検討範囲は今もなお限定されていた。さらに、言及されるべきなのは、2 つの筋骨格系異常についての最近の研究^{62,63}で、症状の訴えと残業との関連がほとんど示されなかったことである（これらの研究は、長時間労働を詳細に測定していなかったため、このレビューに含めていない）。第 2 に、ほとんどの研究は 50 時間を超える労働週間 [workweeks] に焦点を当てており、「中等度の」残業を取り扱った研究はごく僅かしかなかった。このレビューにおける研究のいくつかは、中等度の残業を扱っており（すなわち、ほとんどの参加者が週に 40 から 50 時間を働いていた）、結果変数との有意な関連を認めた^{29,41,42,43,47,51}。しかしながら、これらの研究の結果変数は多岐に及んでいるため、いかなる一般的な結論も出すことが不可能であった。その研究のかなりの割合で、とくに日本の研究では、極めて長い労働時間のものが含まれていた。その多くのもので、対照群（すなわち、相対的に労働時間の短い労働者）は、週 40 時間よりも多く労働を行っていた。それゆえ、これらの労働者で長時間労働による健康障害がなかったとは断言できない。第 3 の限界は、長時間労働と健康との関係を緩和する因子についてはほとんど分かっていないことである。レビューに含めた研究には潜在的交絡因子はほとんど含まれていない。性や年齢の他に、検討された唯一の緩衝因子は、個人の効能と集団の効能³²、および仕事による過労と社会的支援⁴⁷であった。したがって、長時間労働と健康との関係を変化させる因子についてはほとんど分っていない。今のところ、結論として言えることは、Spurgeon とその同僚⁴による文献におけるギャップは埋められていないということである。

生理学的指標および健康関連行動を結果変数として含めた論文のレビューから示されることは、検討された結果の範囲はむしろ広いということである。しかしながら、ほとんど関心を集めていない 1 つのトピックに、長時間労働とホルモン分泌との関係があ

り、特にアドレナリン、ノルアドレナリン、およびコルチゾールが含まれる。いくつかの早期の研究は、ストレスホルモンの分泌障害は長時間労働の状況や一般的な仕事負荷の高い状況で起こるかも知れないことを示している^{19,64,65}。いくつかの最近の研究により、ホルモン反応性の変化は回復の乏しきや疲弊と関連していることが示唆されている。特に重要と思われるのは、長時間労働、短い睡眠時間、およびホルモン分泌の関係を将来に調べることであり、これにより、心血管系および免疫系の健康問題との重大な因果関係がはっきりするものと思われる。

このレビューでの研究は、いくつかの方法論上のギャップがあった。第1に、既述したように、見出されたほとんどの関連は、より一般的な結論を引き出すために、潜在的交絡因子を制御した研究で再現されるべきであったことである。特に、人口統計学的変数、職業特性、家庭特性、およびパーソナリティなどは、共変数として含められるべきである。第2に、レビューに含めたかなりの割合の研究が、男性のみの標本で行ったことである。長時間労働と関連する変数は、男性と女性とで異なるものと思われる。一方、長時間労働と関連する生理学的変化は、男性と女性とで同じではないであろう。確かに、いくつかの研究は、ストレスへの心血管系の反応は男性と女性とで異なることを示しており⁶⁸、またホルモン反応での性差⁶⁴についても示唆されている。他方で、健康関連行動でのストレス関連変化、例えば薬物誤用は男女間で異なっているものと思われる^{47,70}。したがって、将来の研究では、長時間労働と男性で認められた健康関連変数との関連が、男女混合または女性のみのもので確認できるかどうかを調べるべきである。

第3の方法論の欠点は、レビューに含めたほとんどの研究が断面調査であったことである。さらに、用いられた縦断研究デザインは最適でないものであり、なぜならば、ベースライン時の労働時間が、健康障害の予測因子としてその後の追跡期間でも用いられていたからである。追跡期間が長くなるにつれ、参加者は、例えば、仕事を変える可能性が高くなり、ベースライン時の長時間労働の予測因子としてのパワーが低下するものと思われる。1つの研究³⁵では、連続する2年での残業時間の相関係数が0.35であったことを報告していた。将来の縦断研究では、全ての変数（例えば、独立および従属変数）を、全ての測定時期に測定して、労働時間の変化が健康関連変数の変化と関連があるかどうかを調べるべきである。さらに、残業の生じる仕事の一部は、季節的なもの（例えば、会計業務や農業）であり、それゆえに長時間労働または短労働時間の時期における結果変数の個人内比較を行う機会を設けるべきである。理想的には、これらの種類の仕事に従事する労働者を、労働時間の長い期間に日毎に追跡して、健康障害の潜在的な蓄積と生理学的指標および健康関連行動の変化についての情報を収集するべきである。これらの「自然の実験」を行うことにより、長時間労働と健康関連結果との関連の存在について、むしろ強いエビデンスが得られることであろう。

表1. 選択された27文献の方法論の特徴と結果の一覧 (Am=平均年齢、Amb=縦断研究のベースライン時の平均年齢、Ar=年齢の範囲、Arb=縦断研究のベースライン時の年齢の範囲、ANCOVA=共分散分析、ANOVA=分散分析、BMI=Body Mass Index、Cat=カテゴリー、Cor=相関、Con=以下の(カテゴリーの)共変数または交絡因子を調整したこと、DBP=拡張期血圧、Dich=2値変数、Fish=Fisherの検定、GHQ=General Health Questionnaire、HF=高周波成分、HR=心拍数、HRV=心拍変動、hyper=高血圧群、Ig=免疫グロブリン、IHD=虚血性心疾患、Int=特定の緩衝因子について検討した相互作用効果、LWH=長時間労働、MLinRA=多変量線形回帰分析、MLogRA=多変量ロジスティック回帰分析、MRegA=重回帰分析、^{multi}=多変量の関連性(共変数の補正後)、Ncase=対象数、normotens=正常血圧群、NR=報告なし、Nref=対照群の対象者数、Obj=他覚的に測定された労働時間、Occup=職種、OF=残業頻度、OH=残業時間、Organ=組織の種類、PC=パソコン、range=残業時間の範囲、範囲または平均(mean)と標準偏差(SD)のいずれか、Rcor=ランク相関、RMANOVA=反復測定分散分析、SA=特定グループのみ分離した解析(例 長時間労働と結果変数の関連を性や年齢などグループ別に検討すること)、SBP=収縮期血圧、SRWH=自己申告の労働時間、SWH=短時間労働、ULogRA=単変量ロジスティック回帰分析、^{uni}=単変量の関連性(多変量分析手法による関連性の検討の実施が記載されていないときのみ)、UK=英国、US=米国、VDT=video display terminal、WH=労働時間、Wil=Wilcoxonのランク検定、WS=個体内での関連、+=有意な正の関係、-=有意な負の関係、0=有意な関係なし)

研究	標本	時間の次元	統計解析	長時間労働の測定	結果測定と結果
Baldwin et al. 1977 (26)	N=142, UK, 男性: 55%, Am: 25, Occup: 医師(上級家庭医), Organ: 病院	断面研究, 線形関係の検討	Cor&MLinRA, Con: その他の各因子を調整して有意な関連あり	SRWH, WH/week (直前の週, on call含む), mean76, range33-126	●自覚的健康度: GHQ合計点=0 ^{uni} , 全身症状=+ ^{uni} , 重度うつ症状=0 ^{uni} , 心身症状=0 ^{uni} , 社会的機能低下=+ ^{multi} , 前年の身体不快=0 ^{uni} , ●行動: 飲酒(直前7日間)=- ^{uni}
Borg & Kristensen, 1999 (27)	N=1306, Denmark, 男性: 90%, Am: 41.5, Occup: 旅行営業, Organ: 多様	断面研究, 線形関係の検討	MlinRA, Con: 人口統計学的変数と心理社会的な仕事の特徴	SRWH, WH/week, mean43.9, SD8.5	●自覚的健康度: メンタルヘルス=0 ^{multi}
Emdad et al, 1998 (28)	Ncase=13, Nref=56, Sweden, 男性: 100%, Ar: 25-52, Occup: 職業運転手, Organ: 多様	症例対照研究, 症例: IHD, 対照: hypertensive, borderline hypertensive, normotensive, 全て同一職種	ANOVA&MLinRA, Con: その他の危険因子	SRWH, WH/week, IHD cases, mean8.5, SD2.6	●疾患: IHD(過去2年間におけるcoronary care unitにおける病院治療) = + ^{uni} ●行動: BMI = + ^{multi} , 喫煙 = + ^{multi}

研究	標本	時間の次元	統計解析	長時間労働の測定	結果測定と結果
Ettner & Grzywacz, 2001 (29)	N=2048, US, 男性 : 50%, Ar : 25-74, Occup : 多様, Organ : 多様	断面研究、労働時間が異なる3群の比較	MlonRA、Con:職業に基づいた特徴と自己申告の業務の特徴	SRWH, WH/week, Cat:<35, 35-45, >45	●自覚的健康度:労働の健康に対する明らかな負の影響= ^{+multi}
Hayashi et al, 1996 (30)	N=47, Japan, 男性 : 100%, Am : 39-47, 異なるグループあり, Occup : ホワイトカラー, Organ : 電気機器製造	断面研究、残業時間が異なる2群の比較	t-tests : Wil & Fish, SA : normotensive and mild hypertensive	SRWH?, OH/month, Dich: ≤30, ≥60	●自覚的健康度:疲労症状:業務前= ^{+uni} ,業務後= ^{+uni} (mild hyper) ●生理学: SBP (occasional)=0 ^{uni} , DBP(occasional)=0 ^{uni} , 血液標本: コレステロール(2指標)=0 ^{uni} , 血糖= ^{+uni} , フルクトサミン=0 ^{uni} , 尿素窒素=0 ^{uni} , クレアチニン=0 ^{uni} , SBP24時間= ^{+uni} (normotens) ^a , DBP24時間=0 ^{uni a} , HR24時間=0 ^{uni a} ●行動: BMI=0 ^{uni} , 睡眠時間= ^{-uni} (mild hyper), 喫煙=0 ^{uni} , 飲酒=0 ^{uni}
Hayashi et al, 1996 (30)	N=19, Japan, 男性 : 100%, Am : 36, Occup : 経理部門のホワイトカラー, Organ : 電気機器製造	繰り返し測定: 2時点、時間間隔の記載なし、繁忙期と対照時期の比較	t-tests, Wil	SRWH?, OH/month, mean:96 (繁忙期) & 43 (対照時期)	●自覚的健康度:疲労症状= ^{+ws} ●生理学: SBP= ^{+ws a} , DBP= ^{+ws a} , HR (24時間測定)= ^{+ws a} ●行動: 睡眠時間= ^{-ws} , 喫煙=0 ^{ws}
Iwasaki et al, 1998 (31)	N=71, Japan, 男性 : 100%, Ar : 22-60, Occup : 営業職, Organ : 機械製造	断面研究: 労働時間の異なる2群の比較	t-test, SA: 年齢	SRWH, WH/week (勤務時間+片道通勤時間), Dich (中央値で2分), mean57.2 (SWH群) & 64.5 (LWH群)	●自覚的健康度:疲労症状: 眠気またはだるさ= ^{+uni} (業務前および後), 集中困難= ^{+uni} (業務前) ●生理学: HRV=0 ^{uni} , SBP= ^{+uni} (年齢50-60), 血清コレステロール= ^{-uni} (年齢40-49)

研究	標本	時間の次元	統計解析	長時間労働の測定	結果測定と結果
Jex&Bliese, 1999 (32)	N=2273, US, 男性 : 96%, Am : 25, Occup : 兵士, Organ : 36 軍事会社	断面研究 : 線形関係の検討	MRegA, Int: 自己の効能と集団の効能, Con: 複数の仕事ストレス	SRWH, WH/day (過去の週), mean10.23, SD2.85	●自覚的健康度 : 心理学的過労 = + ^{multi} , 身体的過労 = + ^{multi}
Kageyama et al, 1998 (33) ^e	N=223, Japan, 男性 : 100%, Am : 30.8, Occup : ホワイトカラー, Organ : 一般企業	断面研究 : 残業時間の異なる3群の比較	Rcor&ANCO VA, Con: 年齢, BMI, 現在の喫煙状況および飲酒状況	SRWH, OH/month Cat: <20, 20-59, ≥60	●自覚的健康度 : HRV : 臥床安静時の迷走神経活動 = 0 ^{multi} , 臥床安静時の交感神経活動 = 0 ^{multi} , 立位安静時の迷走 + 交感神経活動 = 0 ^{multi} , 立位安静時の迷走神経活動 = - ^{multi} , 立位安静時の交感神経活動 = + ^{multi} , 立位安静時の迷走 + 交感神経活動 = 0 ^{multi} ●行動 : 平日の睡眠時間 = 0 ^{uni} , 休日前の睡眠時間 = + ^{uni} , 運動の頻度 = 0 ^{uni}
Kageyama et al, 2001 (34)	N=260, Japan, 男性 : 89%, Ar : 20-59, Occup : ホワイトカラー (編集、営業、事務), Organ : 一般出版業	断面研究 : 残業時間の異なる3群の比較	MlinRA, Con: 仕事負荷および通勤時間または仕事負荷および年齢	SRWH, OH/month (過去3ヵ月) Cat: 0-59, 60-79, ≥80	●行動 : 平日の睡眠時間 = - ^{multi} , 平日の睡眠不足時間 = + ^{multi}
Kawakami et al, 1999 (35)	N=2194, Japan, 男性 : 100%, Arb : 18-60, Occup : 工員, Organ : 電気会社	縦断研究 : ベースライン時の残業時間の異なる3群の比較, ベースライン 1984年, 追跡 1992年	MlogRA, Con: 人口統計学的指標、生活習慣行動、糖尿病の家族歴	SRWH, OH/month (過去の月、ベースライン時) Cat: 0-25, 25-50, >50	●疾病 : 追跡期間中のWHO クライテリア (尿検査) に基づいた非インスリン依存型糖尿病の診断 平日の睡眠時間 = + ^{multi}
Krause et al, 1997 (36)	N=968, Finland, 男性 : 100%, Amb : cohortと 42, 48, 54, 60, Occup : 多様, Organ : 多様	縦断研究 : 4年間追跡, 1984~1989年までをベースライン、労働時間の異なる2群の比較	MLogRA, Con: 年齢、経済要因、有病率、および健康行動	SRWH, WH/month (ベースライン時?) Cat: <40, 40-44, 45-59, ≥50	●障害 : 障害による退職 = + ^{multi}

研究	標本	時間の次元	統計解析	長時間労働の測定	結果測定と結果
Mure et al, 1996 (37)	N=69, Japan, 男性: 100%, Am: 44.2, Occup: 多様, Organ: 金属工場	断面研究: 労働時間の異なる2群の比較	MLogRA, Con: 生活習慣因子	SRWH, WH/day, Dich: <9, ≥9	●生理障害: 尿中の突然変異または発がん性物質=0 ^{multi}
Nakamura et al, 1999 (38)	N=248, Japan, 男性: 100%, Am: 30.9, Occup: ホワイトカラー (非管理職, VDT作業), Organ: 印刷およびPC製造	縦断研究: 線形関係の検討, ベースライン1990年, 追跡1993年	Con & MLinRA, Con: 年齢, 夜食	Obj (記録機能付き時計), WH/month (3年間), mean45.5, SD15.6	●生理障害: ,血清中コレステロール=0 ^{uni} , 血清中性脂肪=0 ^{uni} ●行動: BMI1993=0 ^{uni} , 大腿周囲1993=0 ^{uni} , BMI変化(3年間)=+ ^{multi} , 胴周囲の変化(3年間)=+ ^{multi} , 皮下脂肪厚=0 ^{uni} , 夕食時間=+ ^{uni} , 運動=+ ^{uni} , 間食=0 ^{uni} , 喫煙=0 ^{uni} , 飲酒=0 ^{uni} , 脂肪分の多い食事を好むこと=0 ^{uni}
Nakanishi et al, 1999 (39)	N=869, Japan, 男性: 100%, Arb: 35-54, Occup: オフィス勤務者・ホワイトカラー, Organ: ビル建設業	縦断研究: ベースライン時の労働時間の異なる2群の比較, ベースライン1994年, 追跡1997年	MLogRA, Con: 年齢, 生活習慣因子	SRWH, WH/day (ベースライン時), Dich: <10, ≥10	●疾病: 3年間における高血圧出現, 定期健診時における測定値=- ^{multi} ●行動: 喫煙=0 ^{multi} , 飲酒=0 ^{multi} , BMI=- ^{multi} , 朝食摂取=0 ^{multi} , 間食=0 ^{multi} , 栄養バランス=0 ^{multi} , 運動=0 ^{multi} , 睡眠時間=- ^{multi}
Nakanishi et al, 2001 (40)	N=941, Japan, 男性: 100%, Arb: 35-54, Occup: ホワイトカラー (交替勤務制なし), Organ: ビル建設業	縦断研究: ベースライン時の労働時間の異なる6群の比較, ベースライン1994年, 追跡1999年	MLogRA, Con: 年齢, 職種, 役職&生活習慣因子	SRWH, WH/day (ベースライン時), Cat: <8, 8.0-8.9, 9.0-9.9, 10.0-10.9, ≥11	●疾病: 境界域高血圧出現=- ^{multi} , 確定的高血圧出現(5年間)=- ^{multi}

研究	標本	時間の次元	統計解析	長時間労働の測定	結果測定と結果
Nylen et al, 2001 (41)	N=20632, Sweden, 男性: 54%、Arb: 15-47、Occup: 多様、Organ: 多様	縦断研究: ベースライン時の残業時間の異なる2群の比較、ベースライン1973年、追跡1996年	MLogR, SA: 性、Con: 人口統計学指標、生活習慣因子、外向性&長期持続または重篤な疾患	SRWH, OH/week (ベースライン時), Dich: ≤ 5 , >5	●死亡: 総死亡: 5年追跡時 (1973-1977) = + ^{multi} male, NR female, 24年追跡時 (1973-1996) = - ^{multi} (男性), + ^{multi} (女性)
Proctor et al, 1996 (42)	N=248, US, 男性: NR (mixed)、Am: 36、Occup: 自動車製造・計器検査(監督者/管理者なし)、Organ: 燃料注入器製造	断面研究: 線形関係の検討	MlinRA, Con: 人口統計学変数、労働時間変数(交替勤務含む)、職種	Obj (給料支払い), OH/過去の週, mean 7.26, range 0-32	●自覚的健康度: 気分: 緊張 = 0 ^{multi} , うつ = + ^{multi} , 怒り = 0 ^{multi} , 疲労 = + ^{multi} , 混乱 = + ^{multi}
Rosenstock et al, 1996 (43)	N=3589, Denmark, 男性: NR (mixed)、Am: コホート(1922年、'32年、'42年、'52年生れ)、Occup: 多様(約500名雇用なし)、Organ: 多様(年齢・性で層化した標本)	断面研究: 労働時間の異なる2群の比較	MLogRA, Con: 人口統計学変数、作業関連因子	SRWH, WH/week, Dich: ≤ 40 , >40	●生理学: 慢性感染(血中IgG抗体) = 0 ^{multi} ; 急性感染(血中IgM抗体) = + ^{multi}
Sasaki et al, 1999 (44)	N=147, Japan, 男性: 100%、Ar: 23-49、Occup: 技術者、Organ: 電気機器製造	断面研究: 労働時間の異なる2群の比較	t-tests, SA: 年齢	SRWH, WH/week (職場での時間+片道の通勤時間) Dich (中央値で2分), mean 58.4 (短時間労働群) & 68.1 (長時間労働群)	●自覚的健康度: 疲労症状: 眠気またはだるさ = + ^{uni} (30-39歳、午前), 集中困難 = + ^{uni} (40-49歳、午前+午後前), 身体の違和感自覚 = 0 ^{uni} ●生理学: 尿サンプル: ノルアドレナリン = - ^{uni} (30-39歳), アドレナリン = 0 ^{uni} , ドーパミン = 0 ^{uni} , ヴァニルマンデル酸 = 0 ^{uni} , HR = 0 ^{uni} , HRV(ampHF) = 0 ^{uni} , HRV(log(LF/HF)) = - ^{uni} (30-39歳), SBP = 0 ^{uni} , DBP = + ^{uni} (23-29), 脈波 = 0 ^{uni} ●行動: 睡眠時間 = - ^{uni} (30-39歳), BMI = 0 ^{uni}

研究	標本	時間の次元	統計解析	長時間労働の測定	結果測定と結果
Sasaki et al, 1999 (45)	N=278, Japan, 男性: 100%, Am: 36.7, Occup: 技術者, Organ: 電気機器製造	断面研究: 労働時間の異なる3群の比較	ANOVA, Int: 年齢グループ	SRWH, WH/week (直近1ヵ月) Cat (33%値で分割): <57.1, 57.1-63.3, ≥63.3	●自覚的健康度: 疲労症状: 眠気またはだるさ=0 ^{uni} , 集中困難=0 ^{uni} , 身体の違和感自覚=0 ^{uni} ●生理学: HRV(2指標)=0 ^{uni} , SBP=0 ^{uni} , DBP=0 ^{uni} , 血清コレステロール(2指標)=0 ^{uni} , 血清マグネシウム=0 ^{uni} , 血清硫酸塩=0 ^{uni} ●行動: 睡眠時間=- ^{uni} , BMI=0 ^{uni}
Sokejima& Kagamimori, 1998 (46)	Ncase=195, Nref=331, Japan, 男性: 100%, Ar: 30-69, Occup: 多様, Organ: 多様	症例対照研究: 症例群: 心筋梗塞の入院患者、対照群: 健常者で症例と年齢および職業をマッチ	MLogRA, Con: 人口統計学変数および危険因子	SRWH (給与明細からの情報), WH/day (心筋梗塞または研究参加前の月) Cat: ≤7, 7-9, 9-11, ≥11	●疾病: 急性心筋梗塞で入院治療の必要なもの=+ ^{multi}
Stephens et al, 1998 (47)	N=71, UK, 男性: 38%, Am: 35.1, Occup: 多様, Organ: 大型百貨店	反復測定: 繁忙器と対照時期との比較 6ヶ月間で4回の測定	RMANOVA, Int: 性、仕事の緊張&仕事での社会的支援(中央値で分割)	SRWH, WH/day (過去7ヶ月), mean 32.6-48.0 ^d (それぞれ最短および最長の労働時間を含んだ週のもの)	●自覚的健康度: 受動ストレス=+ ^{ws} , 合計GHQ得点=0 ^{ws} ●生理学: コルチゾール(唾液)=0 ^{ws} ●行動: 喫煙=+ ^{ws} (女性), 飲酒=+ ^{ws} (男性)
Trinkoff&S torr, 1998 (48)	N=3917, US, 男性: 5%, Am: 43, Occup: 看護師, Organ: 多様(病院、医院)	断面研究: 残業の頻度の異なる4群の比較	ULogRA	SRWH, OF: 過去1ヶ月での残業日数, Cat: 0, 1-3, 4-7, ≥8 (=0-64時間/月)	●過去1年の嗜好品使用: 飲酒(1回あたり5杯以上)=+ ^{uni} , 向精神薬=0 ^{unit} , 喫煙1日10本以上=0 ^{uni t}
Tyssen et al, 2000 (49)	N=371, Norway, 男性: 44%, Am: 29, Occup: 若年家庭医, Organ: 病院	断面研究: 線形関係の検討	MLogRA, Con: 人口統計学変数、パーソナリティ、ストレス&技術、産業関連因子	SRWH, WH/week, mean49.4, SD7.5, range30-88	●自覚的健康度: 治療が必要なメンタルヘルスの問題=0 ^{multi}

研究	標本	時間の次元	統計解析	長時間労働の測定	結果測定と結果
Tyssen et al, 2001 (50)	N=371, Norway, 男性 : 44%, Am : 29, Occup : 若年家庭医, Organ : 病院	断面研究 : 線形関係の検討	MLogRA, Con: 人口統計学変数、パーソナリティ、ライフイベント、仕事ストレス& on call時の睡眠時間	SRWH, WH/week, mean49.4, SD7.5, range30-88	●自覚的健康度 : 自殺念慮 = $-multi$, 自殺企図 = 0^{multi}
Voss et al, 2001 (51)	N=2628, Sweden, 男性 : 54%, Am : 41, Occup : 運転手, Organ : 郵便サービス	断面研究 : 残業時間の異なる2群の比較	MLogRA, SA: 性, Con : 作業関連因子	SRWH, OH/year, Dich : ≤ 50 , >50	●仕事による障害 : 1年間の病気欠勤率 : 低い (<2回/年) および高い (≥ 2 回/年)、企業の記録からの抜粋) = $-multi$
Yasuda et al, 2001 (52)	N=142, Japan, 男性 : 100%, Am : 36.6, Occup : 多様, Organ : 技術開発事業	断面研究 : 労働時間の異なる3群の比較	MLinRA, Con : 睡眠時間、喫煙&年齢	SRWH, WH/week (職場にいる時間+片道の通勤時間), Cat (33%値で分割) : <55 , <65 , ≥ 65	●生理学 : 血中の免疫系パラメータ : ヘルパーT細胞 = 0^{multi} , サプレッサーT細胞またはキラー細胞 = 0^{multi} , ナチュラルキラー細胞 = $-multi$ e

^a 結果をEpstein (53) のコメントに呼応する形で修正した.

^b 自己効能が低い個人では労働時間と心理的緊張結果とが強く関連していた.

^c 1997年に出版された研究についての短い報告.

^d 初回の評価時期では平均労働時間は長かったが、その他の時期では一部の参加者が最も長かった.

^e 細胞の割合と関連していたのであり、細胞数との関連ではない.

表2. 長時間労働と健康関連結果変数との関連を示すエビデンスの強さを概観したもの. これ以上の説明については本文を参照のこと. (RSA=呼吸性洞性不整脈, LF=低周波, HF=高周波)

カテゴリー	関連についての独立した研究数 (N)	関連性についてのエビデンスのまとめ
死亡		
全死因	1	±
疾病		
心血管系疾患	2	+
高血圧	1	-
糖尿病	1	+
業務障害		
障害による退職	1	+
病欠欠勤	1	-
自覚的健康度		
全身的な不健康	6	[+]
心理的な不健康	3	±
身体的な不健康	2	++
疲労	6	+
生理学的指標		
心拍数	3	[+]
心拍変動 (RSA)	4	[-]
心拍変動 (LF/HF)	3	±
血圧	5	[+]
免疫機能	2	--
コレステロール	4	[-]
空腹時血糖	1	+
ノルアドレナリン	1	-
行動		
睡眠時間	7	-
飲酒	6	[±]
喫煙	7	[+]
向精神薬の使用	1	0
不健康な食習慣	2	[+]
運動	3	0
BMIまたは肥満	6	[±]

エビデンスの方向：正ならば+、負ならば-で示した（0は方向なし）。エビデンスの強さ：+または-の数（例“++”，“-”）で示した。エビデンスの報告割合の低さ：括弧[]を用いて示した。エビデンスの方向の不一致：正負のいずれも報告されている場合は「±」で示した。

謝辞

著者は本稿の初期草稿の段階でコメントを寄せた Michiel Kompier および Toon Taris に感謝の意を表したい。

引用文献

1. Cooper CL. Working hours and health [editorial]. *Work Stress* 1996 ; 10 : 1-4
2. Harrington JM. Working long hours and health. *BMJ* 1994 ; 308 : 1581-1582
3. Sparks K, Cooper C, Fried Y, Shirom A. The effects of hours of work on health : a meta-analytic review of the current position. *Occup Org Psychol* 1997 ; 70 : 391-408
4. Spurgeon A, Harrington JM, Cooper CL. Health and safety problems associated with long working hours: a review of the current position. *Occup Environ Med* 1997 ; 54 : 367-375
5. Åkersted T. Work hours, sleepiness and the underlying mechanisms. *J Sleep Res* 1995 ; 4(Suppl2) : 15-22
6. Knauth P. Hours of work. In: Stellmann JM, editor. *Encyclopedia of occupational health and safety*. 4th ed Genova. International Labour Office 1998 : 43.1-43.15
7. Rosa RR. Extended workshifts and excessive fatigue. *Sleep Res* 1995 ; 4(2) : 56-56
8. Smith L, Folkard S, Tucker P, Macdonald I. Work shift duration : a review comparing eight hour and 12 hour shift systems. *Occup Environ Med* 1998 ; 55 : 217-229
9. Thierry H, Meijman T. Time and behavior at work. In: Triandus H Dunette, MD, Hough LM, editors. *Handbook of industrial and organizational psychology: Voi4*. 2nd ed. Palo Alto (CA): Consulting Psychologists Press 1994 : 341-413
10. Krueger GP. Sustained work. Fatigue, sleep loss and performance : a review of the issues *Work Stress* 1989 ; 3 : 129-14
11. Spurgeon A, Harrington JM. Work performance and health of junior hospital doctors : a review of the literature. *Work Stress* 1989 ; 3 : 117-128
12. Haratani T. Karoshi death from overwork . In: Stellmann JM, editor. *Encyclopedia of occupational health and safety*. 4th ed. Geneva. International Labour Office 1998 : 5.18-5.19
13. Uehara T. Long working hours and occupational stress-related cardiovascular attacks among middle-aged workers in Japan. *J Hum Ergol* 1991 ; 20 : 147-153
14. Karasek RA. Job demands, job decision latitude, and mental strain: implications

- for job redesign. *Admin Sci Q* 1979 ; 24 : 285-308
15. Karasek R. Control in the workplace and health-related aspects. In: Sauter SL, Hurrell JJ, Cooper CL, editors. *Job control and worker health*. New York(NY): John Wiley 1989 : 129-159
 16. Karasek R. Demand/control model: a social, emotional, and physiological approach to stress risk and active behaviour development. In: Stellmann JM, editor. *Encyclopedia of occupational health and safety*. International Labour Office 1998 : 34.6-34.14
 17. Meijman TF, Mulder G. Psychological aspects of workload. In: Drenth PJD, Thierry H, De Wolff CJ, editors. *Handbook of work and organizational psychology; vol 2 (Work psychology)*. 2nd ed. Hove (UK): Psychology Press 1998 : 5-33
 18. Totterdell P, Spelten E, Smith L, Baron J, Folkard S. Recovery from work shifts: how long does it take? *J Appl Psychol* 1995 ; 80 : 43-57
 19. Frankenhaeuser M. Coping with job stress-a psychobiological approach. In : Gardell B, Johansson G, editors. *Working life: a social science contribution to work reform*. Chichester: John Wiley 1981 : 213-233
 20. Risser A. Stress reactions at work and after work during a period of quantitative overload *Ergonomics* 1977 ; 20 : 13-16
 21. House JS, Strecher V, Metzner HL, Robbins CA. Occupational stress and health among men and women in the Tecumseh community health study. *J Health Soc Behav* 1986 ; 27 : 62-77
 22. Maruyama S, Morimoto K. Effects of long workhours on lifestyle, stress and quality of life among intermediate Japanese managers. *Scand J Work Environ Health* 1996 ; 22 : 353-359
 23. Raggatt PTF. Work stress among long-distance coach drivers: a survey and correlational study. *J Organ Behav* 1991 ; 12 : 565-57
 24. Theorell T, Karasek RA. Current issues relating to psychosocial job strain and cardiovascular disease research. *Occup Health Psychol* 1996 ; 1 : 9-26
 25. Steenland K. Shift work, long hours and cardiovascular disease. *Occup Med* 2000 ; 15 : 7-68
 26. Baldwin PJ, Dodd M, Wrate RW. Young doctors health: I. How do working conditions affect attitudes, health and performance? *Soc Sci Med* 1997 ; 45 : 35-40
 27. Borg V, Kristensen TS. Psychosocial work environment and mental health traveling salespeople. *Work Stress* 1999 ; 13 : 132-143

28. Emdad R, Belkic K, Theorell T, Cizinsky S. What prevents professional drivers from following physicians' cardiologic advice? *Psychother Psychosom* 1998 ; 67 : 226-240
29. Ettner SL, Grzywacs JG. Workers' perceptions of how jobs affect health: a social ecological perspective. *J Occup Health Psychol* 2001 ; 6 : 101-113
30. Hayashi T, Kobayashi Y, Yamaoka K, Yano E. Effect of overtime work on 24-hour ambulatory blood pressure. *J Occup Environ Med* 1996 ; 38 : 1007-1011
31. Iwasaki K, Sasaki T, Oka T, Hisanaga N. Effect of working hours on biological functions related cardiovascular system among salesmen in a machinery manufacturing company. *Ind Health* 1998 ; 36 : 361-367
32. Jex SM, Bliese PD. Efficacy beliefs as a moderator of the impact of work-related atressors: a multilevel study. *J Appl Psychol* 1999 ; 84 : 349-361
33. Kageyama T, Nishikido N, Kobayashi T, Kurokawa Y, Kaneko T, Kabuto M. 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* 1998 ; 36 : 209-217
34. Kageyama T, Nishikido N, Kobayashi T, Kawagoe H. Estimated sleep debt and work stress in Japanese white-collar workers. *Psychiatr Clin Neurosci* 2001 ; 55 : 217-219
35. Kawakami N, Araki S, Takatsuka N, Shimizu H, Ishibashi H. Overtime, psychosocial working conditions, and occurrence of non-insulin dependent diabetes mellitus in Japanese Men *J Epidemiol Community Health* 1999 ; 53 : 359-363
36. Krause N, Lynch J, Kaplan GA, Cohen RD, Goldberg DE, Salonen JT. Predictors of disability retirement. *Scand J work Environ Health* 1997
37. Mure K, Takeshima T, Takeuchi T, Morimoto K. Urinary mutagens and lifestyle factors. *Prev Med* 1996 ; 25(5) : 569-574
38. Nakamura K, Shimai S, Kikichi S, Takahashi H, Tanaka M, Nakano S, et al. Increases in body mass index and waist circumference as outcomes of working overtime. *Occup Med* 1998 ; 48 : 169-173
39. Nakanishi N, Nakamura K, Ichikawa S, Suzuki K, Tanaka K. lifestyle and the development of hypertension: a 3-year follow-up study of middle-aged Japanese male office workers. *Occup Med* 1999 ; 49 : 109-114
40. Nakanishi N, Yoshida H, Nagano K, Kawashimo H, Nakamura K, Tatara K. Long working hours and risk for hypertension in Japanese male white collar workers. *J Epidemiol Community Health* 2001 ; 55 : 316-322

41. Nylen L, Voss M, Flonderus B. Mortality among women and men relative to unemployment, part time work, overtime work, and extra work: a study based on data from the Swedish twin registry. *Occup Environ Med* 2001 ; 58 : 52-57
42. Proctor SP, White RF, Robins TG, Echeverria D, Rocskey AZ. Effect of overtime work on cognitive function in automotive workers. *Scand J work Environ Health* 1996 ; 22 : 124-132
43. Rosenstock SJ, Andersen LP, Rosenstock CV, Bonnevie O, Jorgensen T. Socioeconomic factors in helicobacter pylori infection among Danish adults. *Am J Public Health* 1996 ; 86 : 1539-1544
44. Sasaki T, Iwasaki K, Oka T, Hisanaga N, Ueda T, Tanaka Y, et al. Effect of working hours on cardiovascular-autonomic nervous functions in engineers in an electronics manufacturing company. *Ind Health* 1999 ; 37 : 55-61
45. Sasaki T, Iwasaki K, Oka T, Hisanaga N. Working hours with biological indices related to the cardiovascular system among engineers in a manufacturing company. *Ind Health* 1999 ; 37 : 457-463
46. Sokejima S, Kagamimori S Working hours as a risk factor for acute myocardial infarction in Japan: case-control study. *BMJ* 1998 ; 317 : 775-780
47. Steptoe A, Wardle J, Lipsey Z, Mills R, Oliver G, Jarvis M, et al. A longitudinal study of workload and variations in psychological well-being, control, smoking, and alcohol consumption. *Ann Behav Med* 1998 ; 20(2) : 84-91
48. Trinkoff AM, Storr CL. Work schedule characteristics and substance use in nurses. *Am J Ind Med* 1998 ; 34 : 266-271
49. Tyssen R, Vaglum P, Gronvold NT, Ekeberg Ø. The impact of job stress and working conditions on mental health problems among junior hours officers: a nationwide Norwegian prospective cohort study. *Med Educ* 2000 ; 34 : 374-384
50. Tyssen R, Vaglum P, Grønvd NT, Ekeberg Ø. Suicidal ideation among medical students and young physicians: a nationwide and prospective study of prevalence and predictors. *J Affect Disorders* 2001 ; 64 : 69-79
51. Voss M, Floderus B, Diderrichsen F. Physical, psychosocial, and organisational factors relative to sickness absence: a study based on Sweden Post. *Occup Environ Med* 2001 ; 58 : 178-184
52. Yasuda A, Iwasaki K, Sasaki T, Oka T, Hisanaga N. Lower percentage of CD 65+cell associated with long working hours *Ind Health* 2001 ; 39 : 221-223
53. Epstein RL, The effect of overtime work on blood pressure. *J Occup Environ Med* 1997 ; 39 : 286
54. Kageyama T, Nishikido N, Kobayashi T, Kurokawa Y, Kabuto M. Commuting

- overtime, and cardiac autonomic activity in Tokyo. *Lancet* 1997 ; 350 : 639
55. Theorell T. Psychosocial cardiovascular risk-on the double loads in women. *Psychother Psychosom* 1991 ; 55 : 81-89
56. Nakao Y, Nakamura S, Hirata M, Harada K, Ando K, Tabuchi T, et al. Immune function and lifestyle of taxidriviers in Japan. *Ind Health* 1998 ; 36 : 32-39
57. Meijman TF, Thunissen MJ, De Vries-Griever AGH, The after-effects of a prolonged period of day-sleep on subjective sleep quality. *Work Stress* 1990 ; 4 : 65-70
58. Bangert-Drowns RL, Wells-Parker E, Chevillard I. Assessing the methodological quality of research in narrative reviews and meta-analyses. In: Bryant KJ, Windle M, West SG, editors. *The science of prevention. Methodological advances from alcohol and substance abuse research* Washington(DC): American Psychological Association 1997 ; 405-429
59. Beahler CC, Sundheim JJ, Trapp NI. Information retrieval in systematic reviews *Am J Prev Med* 2000 ; 18(Suppl4) : 6-10
60. Moncrieff J. Reseach synthesis: systematic reviews and meta-analysis. *Int Rev Psychiatry* 1998 ; 10 : 304-311
61. Wagenaar AC. Importance of systematic reviews and meta-analyses for research and practice. *Am J Prev Med* 1999 ; 16(Suppl1) : 9-11
62. Fredriksson K, Alfredsson L, Köster M, Bildt Thorbjörnsson, Toomingas A, Torgén M, et al. Risk factors for neck and upper limb disorder: result of 24 years of follow up. *Occup Environ Med* 1999 ; 56 : 59-66
63. Bildt Thorbjörnsson C, Alfredsson L, Fredriksson K, Michélsen H, Punnett L, Vingård E, et al. Physical and psychosocial factors related to low back pain during a 24-year period. *Spine* 2000 ; 25 : 369-375
64. Lundberg U, Palm K. Workload and catecholamine excretion in parents of preschool children. *Work Stress* 1989 ; 3 : 255-260
65. Sluiter JK, Frings-Dresen MHW, van der Beek AJ, Meijiman TF, Heisterkamp SH. Neuroendocrine reactivity and recovery from work with different physical and mental demands *Scand J work Environ Health* 2000 ; 26 : 206-316
66. Nicolson NA, Van Diest R. Salivary cortisol patterns in vital exhaustion. *J Psychosom Res* 2000 ; 49 : 335-342
67. Sluiter JK, Frings-Dresen MHW, van der Beek AJ, Meijiman TF. The relation between work-induced neuroendocrine reactivity and recovery, subjective need for recovery, and health status. *J Psychosom Res* 2001 ; 50 : 29-37
68. Pickering TG, Devereux RB, James GD, Gerin W, Landsbergis P, Schnall PL, et

- al. Environmental influences on blood pressure and the role of job strain. *J Hypertens* 1996 ; 14(Suppl5) : 179-185
69. Haerenstam A, Theorell T. Cortisol elevation and serum γ -glutamyl transpeptidase in response to adverse job conditions: how are they interrelated? *Biol Psychol* 1990 ; 31 : 157-171
70. Kawasaki N, Araki S, Haratani T. Relations of work stress to alcohol use and drinking problems in male and female employees of a computer factory in Japan. *Environ Res* 1993 ; 62 : 314-324