

200401089A

厚生労働科学研究費補助金

労働安全衛生総合研究事業

# 職域の健康障害における作業因子の 寄与と予防に関する研究

平成16年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 相澤好治

平成17(2005)年3月

# 目 次

## I. 総括研究報告書

職域の健康障害における作業因子の寄与と予防に関する研究	1
相澤 好治	

## II. 分担研究報告書

1. 作業関連疾患における作業因子の寄与について	7
佐藤 敏彦	
2. 時間外労働時間数と血圧、BMI の関連について	12
和田 耕治	
3. 長時間労働者の健康状態に関する研究	21
小林 和也	
4. 残業時間と循環器疾患危険因子との関連について	32
三宅 仁	
5. 職域の脳血管疾患における作業因子の寄与	36
高木 繁治	
6. 職業性石綿曝露と胸膜病変	46
森永 謙二	
7. 作業関連疾患としての睡眠時無呼吸症候群 —某大手私鉄会社の動力車（電車）運転士全員を対象とした睡眠時無呼吸症候群に関する疫学的調査・研究—	54
阿部 直	
8. 職域における低用量暴露症候群の現状について —補助診断法としての重心動揺検査の臨床的有用性に関する研究—	58
坂部 貢	

9. 騒音職場従事者の音環境に関する研究  
—4kHz dip とそれ以外の聴力型との比較— ..... 62  
岡本 牧人
10. 職域の健康障害における作業因子の一つである微生物の寄与と予防に関する評価方法の検討…… 68  
谷口 初美

## 職域の健康障害における作業因子の寄与と予防に関する研究

主任研究者 相澤 好治 北里大学医学部衛生学公衆衛生学

### 研究要旨：

本研究は、職域におけるさまざまな健康障害発生における作業要因の寄与分を推定することで、作業要因の適正化により予防しうる健康負担を把握し、産業保健施策に資することを目的とするものである。本年は 3 年間の研究期間の最終年度として、平成 14 年度および 15 年度の 2 年間に於いて文献レビューおよび、各種調査の実施により収集したデータを統合し、脳卒中、心筋梗塞、喘息などの主な作業関連疾患や職業病についてのわが国の労働人口における健康負担を推定するとともに、長時間労働や有害作業環境などの職業性危険因子の寄与危険割合を決定し、現状の健康負担のうち予防可能な割合の算出を試みた。その結果、脳卒中や心筋梗塞では発症前の過重労働に関する健康管理を完全に実施することにより 10～20%の発症の予防が期待できるものと考えられる。但し、過重労働とリスク因子との関連は明確に得られず、過重労働によるリスク因子の増大を介した長期影響による循環器疾患疾病負担については試算できなかった。気管支喘息については過重労働以外の粉塵等有害作業環境の寄与が 20%程度あることがわかったが、今回の研究からは過重労働の寄与分について推定するには至らなかった。睡眠時無呼吸症候群と作業要因については、関連が認められなかった。

### <分担研究者>

和泉 徹 北里大学医学部 内科学Ⅱ  
高木 繁治 東海大学医学部 神経内科  
谷口 初美 産業医科大学医学部 微生物学  
森永 謙二 独立行政法人産業医学総合研究所  
有害性評価研究部  
佐藤 敏彦 北里大学医学部 衛生学公衆衛生学

和田 耕治 荏原製作所 藤沢事業所  
古河 泰 (株)味の素川崎健康推進センター  
荒武 優 北里大学大学院医療系研究科  
産業精神保健学  
佐藤 恵美 神田東クリニック  
林 俊夫 (株)東芝 横浜事業所  
衛藤 理砂 (株)東芝 横浜事業所  
加藤 憲忠 (株)君津製鐵所  
坂田 由美 (株)日立製作所 新川崎健康管理センター

### <研究協力者>

中館 俊夫 昭和大学医学部 衛生学  
足立 満 昭和大学医学部 呼吸器・アレルギー  
一内科  
木村 輝明 昭和大学医学部 呼吸器・アレルギー  
一内科  
平尾 智広 香川大学医学部医療管理学  
三宅 仁 富士通川崎病院健康推進部  
石橋 美生 北里大学大学院医療系研究科 環境  
医科学群労働衛生学講座  
川上 智史 北里大学大学院医療系研究科 環境  
医科学群労働衛生学講座

渡部 真弓 東京電力(株) 神奈川支店  
北原 佳代 三菱重工(株) 横浜製作所  
田中 克俊 北里大学大学院医療系研究科 産業  
精神保健学  
小林 和也 北里大学大学院医療系研究科 環境  
医科学群労働衛生学講座  
新津谷真人 北里大学医学部 衛生学公衆衛生学  
宇佐美郁治 独立行政法人労働者健康福祉機構旭  
労災病院  
五藤 雅博 独立行政法人労働者健康福祉機構旭

		労災病院
長谷 光雄	福井赤十字病院	
審良 正則	独立行政法人国立病院機構近畿中央胸部疾患センター	
坂谷 光則	独立行政法人国立病院機構近畿中央胸部疾患センター	
有澤 淳	大阪府立成人病センター	
東原 恵郎	独立行政法人労働者健康福祉機構関西労災病院	
大西 一男	独立行政法人労働者健康福祉機構神戸労災病院	
岸本 卓巳	独立行政法人労働者健康福祉機構岡山労災病院	
中村 之信	独立行政法人労働者健康福祉機構香川労災病院	
多田 慎也	独立行政法人労働者健康福祉機構香川労災病院	
三浦溥太郎	国家公務員共済組合連合会横須賀共済病院	
高田 礼子	聖マリアンナ医科大学 予防医学	
阿部 直	北里大学医学部医学教育研究部門	
横場 正典	北里大学医学部 内科学V	
高田 信和	北里大学医療衛生学部	
小林 弘祐	北里大学医療衛生学部	
片桐 真人	北里大学医療衛生学部	
斎藤 菜	北里大学医学部 内科学V	
山本 倫子	北里大学医学部 内科学V	
矢内原智子	北里大学医学部 内科学V	
今崎 貴生	北里大学医学部 内科学V	
久保田 勝	北里大学医学部 内科学V	
益田 典幸	北里大学医学部 内科学V	
坂部 貢	北里大学薬学部 公衆衛生学	
岡本 牧人	北里大学医学部 耳鼻咽喉科学	
橋本 大門	北里大学医学部 耳鼻咽喉科学	
佐野 肇	北里大学医学部 耳鼻咽喉科学	
西田 陽	新キャタピラー三菱 健康管理室	

## A. 研究目的

本研究の目的は、職業病や作業関連疾患などの職域における健康障害が、作業環境や作業条件などの作業因子を改善することにより、どの程度予

防できるかを推定し、産業保健施策に有用な情報を提供することである。

## B. 研究方法

作業因子因子を改善することにより予防する疾病負担を算出する方法については、世界保健機関（WHO）が2002年度世界保健報告において用いた方法を検討し、それに準ずるものとした。但し、疾病負担の指標としては総合健康指標の一つであるDALY（障害調整生存年）を用いた。また、これらを算出するための基礎データを得るために長時間労働と各作業関連疾患あるいはそのリスク因子との関連についての研究、各疾病の疾病負担の大きさに関連する調査を実施した。具体例として本研究班で取り上げた課題は下記の通りである。

1) 虚血性心疾患、2) 脳血管疾患、3) 気管支喘息、4) 睡眠時無呼吸症候群、5) 歯科技工作業における健康影響、6) 騒音性難聴、7) 低用量曝露症候群（シックハウス症候群）、8) 職場における微生物の寄与

## C. 結果

### 1. DALYs（Disability-adjusted Life Years、障害調整生存年数）を指標とした就労年齢における疾病負担の推定

佐藤 敏彦分担研究者は平尾 智広研究協力者とともに、疾病負担の指標として世界保健機関などで広く用いられているDALYsを用いて、就労年齢層における疾病負担を疾病毎に算出し、さらに脳卒中、心筋梗塞、気管支喘息などの疾患において作業要因が寄与する割合（人口寄与危険割合 Population Attributable Risk Fraction）を文献調査および本研究班の調査により推定を行った。その結果割合の算出を試みた。その結果、脳卒中や心筋梗塞では発症前の過重労働に関する健康管理を完全に実施することにより10～20%の発症の予防が期待できるものと考えられる、と結論した。

## 2. 作業因子指標とした残業時間と作業関連疾患による疾病負担との関連について

佐藤 敏彦分担研究者は三宅 仁研究協力者と共に、労働者における循環器疾患の発生において作業因子の寄与分を推定するために、不適作業因子が、脳卒中や心筋梗塞などの循環器疾患の発生にどのように寄与するかを推定することを最終目的とし、過重労働が循環器疾患のリスク因子である喫煙、高脂血症、高血糖、肥満にどのような影響を及ぼすかを、健康診断データを用いて検討した。某電子通信機器企業の35歳以上男性従業員9273名の1996年と2000年の健康診断結果と同時期の残業時間を用いて解析を行った結果、全年齢階級において残業時間が60時間以上の群で肥満が増長される傾向が認められた。今回の結果より、長時間残業が肥満を助長することにより長期的な循環器疾患罹患のリスクを上昇させることが考えられるため、長時間残業者の食事管理を徹底することが重要であると結論した。

## 3. 時間外労働時間数と血圧、BMIの関連について

和田 耕治ら各研究協力者および相澤 好治主任研究者は時間外労働時間数と脳血管疾患や心疾患のリスクになりうる血圧とBody Mass Index (以下、BMI)との直接的な関連について調査を行った。その結果、横断研究では時間外労働時間数による明らかな関連は認められず、縦断研究においては、予想に反し時間外労働時間が1ヶ月に平均51時間以上の群において平均50時間以下の群と比較して高血圧の発症、BMIの増加のリスクを下げる傾向が有意に認められた。この結果については、Healthy Worker Survivor Effectや時間外労働への慣れの効果の影響が考えられたが、追跡期間が十分ではないため、今後は新規に時間外労働に携わった労働者などより多くの対象者を含めた研究が必要であると考えられると結論した。

## 4. 長時間労働者の健康状態に関する研究

小林 和也研究協力者らは過重労働が労働者に及ぼす健康影響と日常生活習慣に及ぼす影響につ

いて検討した。その結果、深夜残業回数と休日出勤回数の増加が残業時間の長時間化の要因となることが示された。また、そうした残業時間の増加が睡眠時間の減少と関連している事が示唆された。さらに、残業時間の増加が自覚症状・疲労感増加と関連している事が示唆され、食生活習慣においては朝・昼・晩の三食を規則的にとらなくなる事など、食生活習慣の乱れと健康障害との関連が推測された。

今後は、より詳細な対象者の日常生活習慣を把握し、長時間労働が日常生活習慣などに及ぼす影響を継続的に追跡調査すること、ならびに長時間労働が日常生活習慣に及ぼした影響の結果が、どのような健康影響と関連しているのかを検討していくことが必要であると結論している。

また、今回の回答者は小規模事業所を担当している者は少数であった。小規模事業所での状況も別途調査する必要がある。

## 5. 職域の脳血管疾患における作業因子の寄与

高木 繁治分担研究者は脳血管障害で入院した患者、および脳血管障害を発症していない労働者を対象として過重労働と疲労の調査を行い、両群における差から脳血管障害発症における作業因子の寄与分を明らかにした。対象は、初回発作で60歳以下の急性期脳血管障害18例と某大手食品メーカー会社における成人病健診受診者393名である。前者に対しては長期間の過重業務の指標として発症前1-6ヶ月間の睡眠時間もしくは時間外労働時間、短期間の過重業務の指標として長時間労働と休日の確保の状況等、さらに労働者の疲労蓄積度自己診断チェックリストを用いて疲労蓄積度を調査した。後者に対しては最近1-6ヶ月間の睡眠時間、長時間労働と休日の確保の状況、および上記疲労蓄積度自己診断チェックリストによる疲労蓄積度の調査を行った。5時間以下の睡眠時間、1週間以内の継続した長時間労働、自己診断チェックリストからみた疲労の蓄積は、いずれも脳血管障害患者において健診受診者よりも高頻度にみられ、その相対危険度(RR)はそれぞれ2.98, 1.42, 1.81であった。また $PAF = (RR - 1) \cdot$

$P / ((1 + (RR - 1) \cdot P)$  式により人口寄与危険割合 (PAF) はそれぞれ 0.0868, 0.0775, 0.0602 と計算された。

## 6. 作業関連疾患としての睡眠時無呼吸症候群

### —某大手私鉄会社の動力車（電車）運転士全員を対象とした睡眠時無呼吸症候群に関する疫学的調査・研究—

阿部 直研究協力者らは、作業関連疾患としての睡眠時無呼吸症候群に注目し、某大手私鉄会社の動力車（電車）乗務員を対象とした睡眠時無呼吸症候群に関する疫学的調査および研究を行った。対象は 1056 名で肥満者は 254 名（24.0%）であった。健康診断で高コレステロール血症を伴う肥満者は 32 名で、高中性脂肪血症を伴う肥満者は 121 名であった。精密検査の結果 SAS と診断された 10 名（0.95%）の乗務員とその同僚を対象に「職業性ストレス簡易調査票」を用いてアンケート調査をした結果、SAS 群は非 SAS 群よりも「活気が高く」、「イライラ感が少なく」、「疲労感が少なく」、「抑うつ感が少なく」、「身体愁訴が少ない」という結果を得た。本調査研究においては「職場でのストレスに対する過剰反応の結果、代理摂食による肥満となり、睡眠時無呼吸症候群を発症する」という一連の連鎖反応の存在は否定的であるという結論を得た。

## 7. 職業性石綿曝露と胸膜病変

森永 謙二分担研究者は、石綿曝露以外に胸膜病変を起こす可能性についての検討を行った。そのために胸膜病変の事例収集および胸膜病変を起こすと考えられているプロモクリプチン服用者の胸膜病変について調査を実施した。その結果、胸膜プラーク 27 例（うち、胸部レントゲンと胸部 CT が揃った事例は 14 例）、胸膜プラークではないが紛らわしい事例（主に結核性病変）が 10 例収集された。横隔膜部石灰化胸膜プラークは特異的な所見であり、数例の経験で、比較的容易に診断が可能であるが、側胸部の非石灰化胸膜プラークや、肺野に重なって見える石灰化胸膜プラークについては、胸部 CT による鑑別が必要な場合が

多く、結核性由来の胸膜病変との鑑別が必要である。側胸部の非石灰化胸膜プラークは、脂肪や筋肉の重なりによる陰影、肋骨随伴陰影など、鑑別すべき陰影が多く、教材となる事例を胸部 CT とともにもっと収集する必要がある、と結論した。

また、平成 5 年度から 16 年までの間に 8 労災病院（東北、関東、横浜、中部、大阪、関西、中国、九州）でパーキンソン病と診断されていた男性 1,304 人のうち、石綿ばく露歴があると推測される職業に従事したことがあるのは約 100 名であり、石綿ばく露歴があると推測される職業のなかで、多く見られた職業には、電気工事関係者、建設労働者、鉄道車両組立・修理工があった。この集団を調査することにより、石綿曝露とプロモクリプチン服用の胸膜病変に対するリスクを調べることができるようになった。

## 8. 職域における低用量暴露症候群の現状について —補助診断法としての重心動揺検査の臨床的有用性に関する研究—

坂部 貢研究協力者らは、職域におけるシックハウス症候群の比較的簡便に施行できる補助診断法としての重心動揺検査の有用性について検証した。その結果、職域においてシックハウス様症状を訴える者では、その 48% に重心動揺検査異常が認められ、対照群の 7% と比して高い頻度で異常所見を呈することが分かった。また、異常所見を呈した集団の障害部位別の内訳は、中枢神経機能障害によるものが 79%、内耳系（前庭・迷路系）障害によるものが 21% であり、よって重心動揺検査は、職域における本症候群の簡易的補助診断検査として有用であることがわかった。

## 9. 騒音職場従事者の音環境に関する研究 —4kHz dip とそれ以外の聴力型との比較

橋本大門研究協力者らは、騒音職場従事者で 4kHz dip 群と 4kHz dip 以外の群について、両群の違いをきたす要因があるか検討を行った。アンケート調査の結果をもとに検討した。今回検討した項目は、1) 耳栓着用の頻度、2) 耳栓を着用しなかった年数、3) 喫煙歴、4) 飲酒歴、5) 既往

歴、6) 家族歴、7) 音楽の趣味である。検討の結果、4kHz dip 群と 4kHz dip 以外の群でこれらの項目に統計学的な有意差を認めなかった。

今回の検討で耳栓を着用したにもかかわらず難聴をきたしてしまった者がいると分かった。そこで、実際に用いられている耳栓を使って、その遮蔽効果を測定した。その結果、耳栓の入れ方次第で、遮蔽効果が大きく変化することが分かった。

#### 10. 職域の健康障害における作業因子の一つである微生物の寄与と予防に関する評価方法の検討

谷口初美分担研究者は、昨年度に引き続き、健康障害に寄与する作業因子の一つとしての環境微生物叢を数、種類において網羅的に検出し評価する方法を確立する研究を行なった。昨年度までに、遺伝子工学的な手法による環境サンプルの微生物叢解析手法を考案した。本年度は、本手法によって得られる大量の細菌の 16S rDNA 塩基配列情報をより迅速にかつ精確に処理し、細菌叢情報に変換するシステムの構築を行った。また、本システムを用いて非汚染土壌一箇所（4 サンプル）及び汚染土壌一箇所（4 サンプル）を対象に微生物叢解析を実施した。これまで得られた菌叢解析結果から、非汚染土壌と潜在的に硫化水素ガス発生の可能性を有している汚染土壌は、硫酸還元菌とイオウ酸化細菌の全菌数における割合、及び両菌種の存在バランスで特徴付けられることが示唆された。硫化水素ガス発生に関する菌叢解析手法にとどまらず、健康障害に寄与する作業因子の一つとしての環境微生物叢の解析手法として幅広く利用出来ると考えられた。



## 作業関連疾患における作業因子の寄与について

分担研究者 佐藤 敏彦 北里大学医学部  
研究協力者 平尾 智広 香川大学医学部

### 研究要旨：

職域における健康障害には、有害物質曝露によるもののように、労働要因が疾患の成立に必須のものであり、生活習慣や遺伝的素因など個人特性の関わりの少ないものと、いわゆる「作業関連疾患」のように、生活習慣や個人の感受性が基盤としてあり、その上で労働要因がそれらと共同、あるいは増強することにより疾患が成立するものがある。本研究の目的は作業要因に起因する疾病負担の現状を推定し、また作業要因を改善することにより軽減される疾病負担を推定することを目的とするものである。本年度は就労年齢層における疾病毎に算出した DALY による疾病負担と、脳卒中、心筋梗塞、気管支喘息などの疾患において作業要因が寄与する割合（人口寄与危険割合 Population Attributable Risk Fraction）を文献調査および本研究班の調査により推定を行い、長時間労働が寄与する疾病負担分の算出を試みた。その結果、脳卒中および虚血性心疾患では過重労働が 10～20%の発症に寄与していると考えられた。

### A. 研究目的

近年、過重労働による循環器疾患や精神疾患の過剰発生が産業保健現場で大きな問題となっている。これらの疾患は生活習慣や個人の感受性が基盤としてあり、その上で労働要因がそれらと共同、あるいは増強することにより疾患が成立する作業関連疾患に属するものであり、過重労働等の労働要因を適正化することによって疾病の一部を予防できるものと考えられている。

産業保健におけるさまざまな施策を効果的に実践するためには、その施策の効果を予め推定、予測しておくことが重要である。従って、本研究では労働要因を適正化することによって作業関連疾患による疾病負担がどのぐらい軽減できるかを推定することを目的とするものである。

### B. 研究方法

作業関連疾患による疾病負担の不適作業因子による寄与分を推定するためには、人口寄与分画（Population Attribution Fraction, PAF）を算出する必要がある。PAF は下記の式で表される。

$$PAF = Pe(RR - 1) / (1 + Pe(RR - 1)) \times 100 \quad \dots\dots\text{式(1)}$$

Pe：不適作業因子を有する割合

RR：不適作業を有さない人の罹患リスクを 1 とした場合の有する人の相対リスク

よって、PAF を算出するためには不適作業を有する人の割合と、各疾患における不適作業による相対リスクがわかればよいということになる。

#### (a) 不適作業因子の定義

循環器疾患や精神疾患の発生に関与する職業上のストレスは、単に労働時間数だけではなく、労働の質や内容にもよるが、後者については評価の客観性を確保することが難しい。また、現状の対策は労働時間の軽減が主となっているので、今回の研究では不適作業因子を長時間労働とした。

#### (b) 長時間労働の実態に関するデータ

長時間労働の実態については厚生労働省統計表データベースシステム ([http://www.dbtk.mhlw.go.jp/toukei/kouhyo/indexkr\\_1\\_6.html](http://www.dbtk.mhlw.go.jp/toukei/kouhyo/indexkr_1_6.html)) の平成 15

年度毎月勤労統計調査を用いた。同調査は常用労働者 5 人以上の約 190 万事業所から抽出した 33000 事業所を対象としたものである。これを用いて式(1)における「不適作業因子を有する割合」(Pe)とした。

### (c) 長時間労働の疾病発症に関する相対リスク

今回対象とした作業関連疾患は、脳卒中、心筋梗塞、気管支喘息、腰痛、精神障害である。

それぞれの疾患につき、長時間労働とそれぞれの疾病との関連について、文献検索によって得られたデータ、または、当研究班で実施した調査により相対リスクを決定した。

### (d) 対象者

長期の影響を推定することは得られるデータが限られているために困難であることより、今回の研究では、労働者人口（20 歳から 65 歳）の男性における疾病負担のみを対象とした。

## C. 結果および考察

### 1. 不適作業因子を有する割合

上述のように今回の検討では不適作業因子を長時間労働とした。残業の実態は統計調査などで把握できない実情があるが、数少ないデータから推定を行った。毎月勤労統計調査では、1 日の所定外労働時間が 3~5 時間の労働者の割合が 9.0%、5 時間以上が 9.3%としている。

また、本研究班で実施した大企業社員約 1 万名の調査によると月間残業時間が 60 時間以上の者の割合は約 11%であった。さらに、毎月勤労統計調査によれば平均睡眠時間が 5 時間未満の労働者の割合は 6.2%、5 時間以上 6 時間未満は 33.0%であった。残業時間が増えると睡眠時間は当然低下すると考えられ、総務庁および NHK の調査によれば、月間残業時間が 80 時間を越えると平均睡眠時間を 6 時間確保することが難しく、100 時間を越えると 5 時間を確保することが難しくなると考えられる<sup>2)</sup>。もちろん睡眠時間が短い原因は、残業のみに限らない。また、残業時間の実態は産業形態によって大きく異なると考えられる。以上

の点を総合的に考慮し、労働時間から見た不適作業要因を有する割合を本研究では 10~15%と見積もった。

## 2. 不適作業因子の各疾病に対する相対危険

### (a) 虚血性心疾患

文献調査では、長時間労働が心筋梗塞発症をどれだけ高めるかについての報告は少ない。Sokejima らは<sup>3)</sup>、症例対照研究により、発症前 1 ヶ月の 1 日 11 時間以上の勤務が 7 時間~11 時間の勤務に対しての急性心筋梗塞のオッズ比が 2.44 であるとしている。Nurminen らは<sup>4)</sup> フィンランドにおける職業因子の寄与による死亡割合を推定するために、さまざまな疾患の発症に寄与するであろう職業性因子を取り上げ、その関連についてのレビューを行っているが、虚血性心疾患発症に関連する職業性因子として、ストレス、シフトワークを取り上げ、これらのデータより推定を行っており、長時間労働は発症のリスクを高める可能性はあるとしているものの算出には用いていない。因みに算出に用いたストレスによる相対危険度は 2.0 であった。

長時間労働が高血圧や肥満などの虚血性心疾患のリスク因子を助長するかどうかについては幾つかの研究がある。Hayashi ら<sup>5)</sup>は、60 時間以上の残業で正常、軽度高血圧者において血圧上昇が認められたとしており、また、Nakanishi ら<sup>6)</sup>は同じく長時間労働と血圧との関連を 35 歳から 54 歳の男性労働者で調べた 3 年間の追跡調査で一日 10 時間以上の労働が肥満を介して血圧が上昇することを示唆する結果を示している。上記のデータを考慮し、長時間労働の虚血性心疾患発症の相対リスクは 2.0~3.0 とした。

### (b) 脳卒中

文献調査では、労働時間と脳卒中発症との関連について信頼に足るデータを提供している研究は見当たらなかった。Nurminen らは<sup>4)</sup> 脳卒中に関してはシフトワークと受動喫煙のみを取り上げて推定を行っている。それによればシフトワークにより 17%の過剰リスクがあるとする一方、受動喫

煙では80%の過剰リスクを計上している。虚血性心疾患で取り上げた、ストレス作業については言及していない。しかしながら、長時間労働およびそれに付随する短時間の睡眠が血圧の上昇を促すという幾つかの報告はあり、過重労働とそれに伴うストレスが血圧の上昇を経て脳卒中発症のリスクを高めることは十分考えられることである。上記のように、不適作業因子が脳卒中罹患のリスクをどれだけ高めるかについては文献調査によっては得られなかったが、本研究班で実施した高木らの<sup>7)</sup>患者対照研究によれば、5時間以下の睡眠時間、1週間以内の継続した長時間労働、自己診断チェックリストからみた疲労の蓄積による脳血管疾患発症のオッズ比はそれぞれ2.98、1.42、1.81であった。

血圧については長時間労働により有意な上昇が認められなかったとする報告もあるが、影響を10-15mmHgと見積もると、血圧を10mmHg低下することにより脳卒中の罹患率が半減するとした報告結果を考慮し、長時間労働による脳血管疾患罹患の相対危険度を1.5~3とする。

### (c) 腰痛

過重労働が腰痛の発症・継続との関連につき文献調査を実施したところ、長時間労働との関連についての文献は見つからなかった。メンタルストレスとの関連に着目した研究は2点見つかった。フィンランドで実施された職種がさまざまな男女それぞれ約3000名ずつの腰痛患者を対象としたケースコントロール研究では性、年齢の他、有意な説明変数による調整後にメンタルストレスが坐骨神経痛、腰痛の有症率をそれぞれ2倍、1.4倍にするとしている<sup>8)</sup>。ここでメンタルストレスは0から6までの数値で表され、相対危険度はストレス度0を1とした時のストレス度3~6の値である。しかしながら、同グループによる537名の農夫を対象とした12年間のコホート研究では喫煙が発症の有意な予測因子として取り上げられたのに対しメンタルストレスは有意とならなかったとしている。

今回の研究は主にホワイトワーカーの長時間労働

の影響を調べるものであるから、長時間労働がメンタルストレスと密接に関連するという仮定の下に、相対危険度1.4~2.0と見積もった。

### (d) 精神疾患

長時間労働と精神疾患との関連性については認められているものの、どの程度のリスク増加があるかについての報告はほとんどない。Tarumiらが<sup>9)</sup>、約500名の対象者を4年間追跡した研究では、月45時間以上の残業により1.56倍(95%CI:0.49-4.98)のリスク上昇があるとしている。精神疾患の発症には、長時間労働以外の作業因子や、仕事以外のストレス要因も含まれるためにその寄与分を推定することは甚だ困難ではあるが、ここでは上述の調査結果を考慮し、相対リスクを1.5~2.0とした。

### (e) 気管支喘息

気管支喘息は幼小児期に発症し、就労前に寛解をみているものの就労後の有害物質曝露や精神的ストレスにより再増悪するものがあると考えられる。本研究班の中館らの調査では、就労人口の喘息有症者の約20%に仕事との関連が認められるとしているが、これは粉塵曝露等によるものだけであり、作業ストレスの寄与は考慮していない。そこで、事務系作業に従事し、過去2年間に喘息の治療を受けている23名に喘息症状と作業ストレス、特に長時間労働との関連があるかどうかをインタビューしたところ、23名中3名が仕事のストレスにより悪化すると答え、うち2名が残業の増加が関連すると回答した。その他は仕事との関連は特に感じたことはない、との回答であった。以上の結果からは喘息の有症状に長時間労働が寄与する割合は大きくないと予想された。しかしながら今回用いたデータのサンプル数が小さいためより大規模な症例を用いた追跡調査が必要と思われる。

## 3. 各疾病の不適作業要因の人口寄与分画

不適作業要因(長時間労働)を有する割合を10~15%とし、各疾患の相対リスクからそれぞれの

人口寄与分画を式(1)により求めると、虚血性心疾患が 16% (範囲：9-23%)、脳卒中 14% (同 5-23%)、腰痛 6.5% (同 4-9%)、精神障害 6.9% (同 5-9%) となった (表 1)。

#### 4. 各疾病の不適作業要因による疾病負担

各疾病の労働人口による疾病負担に上記の人口寄与分画を掛け合わせたものを図 1 に示した。

精神疾患が、人口寄与分画は小さいものの、労働人口における障害調整生存年 (DALY) による疾病負担が大きいためにもっとも大きい寄与負担

となった。

#### D. まとめ

脳卒中、虚血性心疾患等の作業関連疾患の疾病負担における長時間労働の寄与分は推定では 10~20% となった。但し、不適作業因子として用いた長時間労働については、時間そのものの値とともに内容も重要である点も含め、その実態について更なる検討した上で、疾病との関連についてのデータを集める必要があると思われる。

表 1 各疾患の人口寄与分画 (PAF)

	相対危険度 (RR)	PAF (%)	範囲
虚血性心疾患	2-3	16.1	9.1-23.1
脳卒中	1.5-3	13.9	4.8-23.1
腰痛	1.4-2	6.5	3.8-9.1
精神障害	1.5-2	6.9	4.8-9.1
気管支喘息	NA	NA	NA

NA: 推定不可

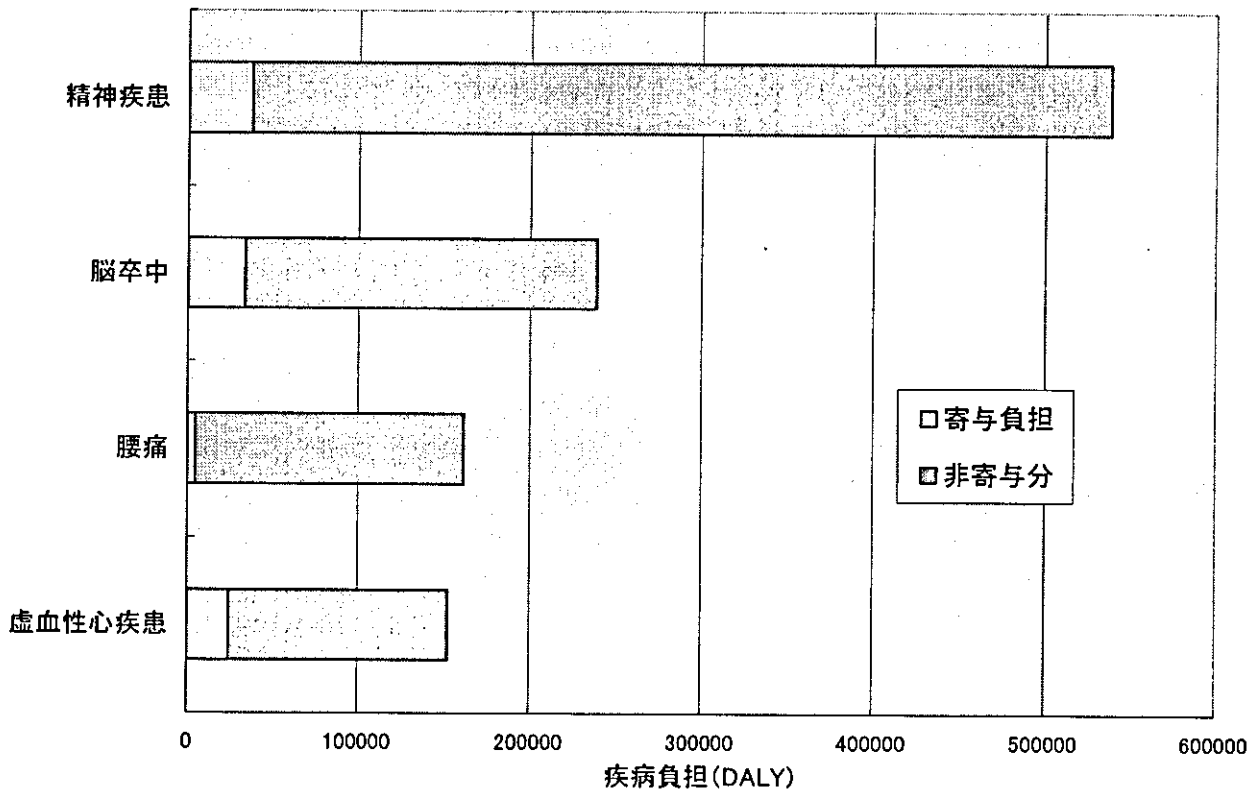


図 1 各作業関連疾患の疾病負担と長時間労働の寄与負担

## E. 参考文献

- 1) 平成 15 年度毎月勤労統計調査  
[http://www.dbtk.mhlw.go.jp/toukei/kouhyo/indexkr\\_1\\_6.html](http://www.dbtk.mhlw.go.jp/toukei/kouhyo/indexkr_1_6.html)
- 2) 産業医のための過重労働による健康障害防止マニュアル (財)産業医学振興財団 2002.p51
- 3) Sokejima S, Kagamimori S. Working hours as a risk factor for acute myocardial infarction in Japan: case-control study. *BMJ* 317:775-780, 1998
- 4) Nurminen M, Karjalainen A. Epidemiologic estimate of the proportion of fatalities related to occupational factors in Finland. *Scand J Work Environ Health* 27(3):161-213, 2001
- 5) Hayashi T et al. Effect of overtime work on 24-hour ambulatory blood pressure, *J Occupational Environmental Medicine* 38:1007-1011, 1996
- 6) Nakanishi N, Nakamura K, Ichikawa S, et.al. Lifestyle and development of hypertension: a 3-year follow-up study of middle-aged Japanese male office workers. *Occupational Medicine*. 49(2): 109-114,1999
- 7) 高木 繁治. 職域の脳血管疾患における作業因子の寄与. 平成 16 年度厚生労働科学研究費補助金「職域の健康障害における作業因子の寄与と予防に関する研究」分担研究報告書. 2005
- 8) Manninen P, Riihimak H, Heliovaara. Incidence and risk factors of low-back pain in middle-aged farmers. *Occupational Medicine* 45(3):141-6, 1995
- 9) Tarumi K, Hagiwara A, Morimoto K. A prospective Observation of onsets of health defects associated with working hours. *Industrial Health*41: 101-108, 2003.

## F. 研究発表

1. Satoh T, Hirao T, Miyake J, Aizawa Y. Disease burden of work-related disease attributable to long working hours. *Industrial*

## 時間外労働時間数と血圧、BMI の関連について

研究協力者 和田 耕治 荏原製作所 藤沢事業所  
主任研究者 相澤 好治 北里大学医学部衛生学公衆衛生学

### 研究要旨：

過重労働対策は我が国の労働衛生分野において急務である。時間外労働時間数と脳血管疾患や心疾患との直接の関連性について文献的には明確な結論は出されていない。本研究では時間外労働時間数と脳血管疾患や心疾患のリスクである血圧と BMI の関連について調査を行った。横断研究では時間外労働時間数による明らかな関連は認められなかった。縦断研究においては、時間外労働時間が 1 ヶ月に平均 51 時間以上の群において平均 50 時間以下の群と比較して高血圧の発症、BMI の増加のリスクを下げる傾向が有意に認められた。Healthy Worker Survivor Effect や時間外労働への慣れの効果の影響が考えられた。しかしながら、本調査で考慮した要因はやや少なく、また追跡期間も十分ではない。今後は新規に時間外労働に携わった労働者などより多くの対象者を含めた研究が必要であると考えられる。

### 研究協力者

古河 泰 (株)味の素 川崎健康推進センター 産業医  
荒武 優 北里大学 大学院医療系研究科 産業精神保健学  
佐藤 恵美 神田東クリニック  
林 俊夫 (株)東芝 横浜事業所 産業医  
衛藤 理砂 (株)東芝 横浜事業所 産業医  
加藤 憲忠 (株)新日本製鐵 (株)君津製鐵所 産業医  
坂田 由美 (株)日立製作所 新川崎健康管理センター 産業医  
渡部 真弓 東京電力(株) 神奈川支店 産業医  
北原 佳代 三菱重工(株) 横浜製作所 産業医  
田中 克俊 北里大学 大学院医療系研究科 産業精神保健学 助教授

報道があった。しかしながら、先行研究では、時間外労働時間数と脳血管疾患や心疾患との直接の関連性について明確な結論は出されていない。本研究では、時間外労働時間数と脳血管疾患や心疾患のリスクになりうる血圧と Body Mass Index（以下、BMI）との直接的な関連について調査を行った。

### B. 研究方法

本研究では、下記のように研究 1 と研究 2 を行った。

- 研究 1. 時間外労働時間数と高血圧、肥満の関連についての横断研究  
研究 2. 時間外労働時間数と高血圧の発症、BMI 増加の関連についての縦断研究

### A. 研究目的

過重労働対策は我が国における労働衛生分野において急務である。平成 16 年には、労働安全衛生法の改正により過重労働による健康障害予防の対策に関しての事業者の対応が明記されるという

本来このような研究では、新規に時間外労働を開始した労働者も含めた大規模で長期間の研究が必須であると考えられる。しかし、企業からの健康に関する情報保護に対する関心の高まりもあり、企業から得られる情報に制限があったため実施可能性を重視した研究デザインとした。

## C. 倫理面での配慮

データ作成の手順について：

解析に用いるデータは、提供側の担当者により連結不可能匿名化を行い、対応表を有していない状態にした。データはその後、研究担当者に渡された。研究担当者はデータを受け取った後に、提供側に個別のデータについてのさらなる問い合わせなどは不可能な状態とした。

データの保存について：

個人情報の漏洩、混交、盗難、紛失などがおこらないように適切に管理する。データの管理については和田耕治が責任者とする。研究終了後は破棄するものとする。

## D. 研究 1

### 1. 対象

2004 年に関東地方にある 4 事業場（電機、食品、IT 関連、建設）に勤務する労働者で長時間残業健診を受診した男性従業員と同時期にデータが取得できた対照群となる男性従業員、計 532 名を対象とした。高血圧、糖尿病の内服治療を既に開始している者は対象より除いた。

### 2. 方法

直近の 1 ヶ月間の時間外労働時間数と収縮期血圧、拡張期血圧、BMI に関して二元配置分散分析（年齢で調整）をおこなった。その後、高血圧（収縮期血圧 140mmHg 以上 or 拡張期血圧 90mmHg 以上）、肥満（BMI：25 以上）の有無との関連についてロジスティック回帰分析を行った。

### 3. 結果

対象者の特徴を表 1 に示した。年齢の平均は 38.7 歳であった。時間外労働時間の平均時間(SD)は、43.8±(30.9) 時間であった。51 時間以上の時間外労働時間があった労働者が全体の 33.8% であった。年齢は 31-40 歳代が全体の 4 割を占めた。高血圧であった者は 60 名 (10.7%) であり、肥満であった者は 150 名 (28.2%) であった。

図 1 に、時間外労働時間の分布を示した。

図 2 は時間外労働時間数と収縮期血圧の平均、図 3 は時間外労働時間数と拡張期血圧の平均、図 4 は時間外労働時間数と BMI の平均を示した。二元配置分散分析において、収縮期血圧に関して時間外労働時間を年齢で調整したところ交互作用、主効果は有意ではなかった。同様に、拡張期血圧、BMI についても交互作用、主効果ともに有意ではなかった。

ロジスティック回帰分析では、時間外労働時間による高血圧の有無、肥満の有無への影響は認められなかった。調整要因である年齢において高血圧では、50 歳代で有意な増加傾向を認めた。肥満では、40 歳代で有意な増加傾向を認めた。

## E. 研究 2

### 1. 対象

2004 年に関東地方にある 3 事業場（業種は電機、食品、建設）に勤務する労働者で長時間残業健診を受診した男性従業員と同時期にデータが取得できた男性従業員の計 324 名を対象とした。

### 2. 方法

血圧、BMI が測定された 2 回以上の時間外労働健診の結果とその間の時間外労働時間の平均との関連について Kaplan-Meier 生存分析と Cox 比例ハザードモデルを用いて解析を行った。高血圧の発症は収縮期血圧 140mmHg 以上または拡張期血圧 90mmHg 以上とし、BMI は数値の増加を症例とした。追跡開始時より高血圧であった 37 名は除外した。

### 3. 結果

対象者の特徴を表 4 に示す。対象者は男性 324 名で、40 歳以下が 79.6% を占めていた。時間外労働平均 51 時間以上の群が 63.3% を占めていた。また対象者の平均追跡期間 23 週間+/-19.3 週間であった。

追跡によって高血圧発症例が 24 名 (8.5%)、BMI 増加例が 135 名 (42.3%) であった。

Kaplan-Meier 生存分析 (Log rank 検定) に

おいては、高血圧発症（図 5）BMI 増加（図 6）について時間外労働時間 51 時間以上の群において 50 時間以下の群と比較すると有意な減少傾向を認めた（ $P<0.01$ ）。また Cox 比例ハザードモデルによる解析では年齢で調整したところ、時間外労働 51 時間以上で高血圧の発症、BMI 増加を減少させる傾向が認められた。（表 5、6）

## F. 研究 1 と研究 2 の考察

横断研究（研究 1）では、時間外労働時間数と高血圧、肥満の有無との直接的な関連は明らかではなかった。

縦断研究（研究 2）では、高血圧の発症と BMI の増加について時間外労働時間の平均が 51 時間以上の群で有意にリスクが減少する傾向を認めた。

時間外労働時間が血圧に与える影響についての先行研究<sup>14)</sup>で得られた結論は一致していない。

Hayashi ら<sup>2)</sup>はホワイトカラー従業員で 1 ヶ月あたり時間外労働時間が平均で 84 時間から 96 時間の群と 25 から 43 時間の群と比較し、前者において血圧の有意な上昇を認めた。Iwasaki ら<sup>3)</sup>は、50 から 60 代の販売員で通勤時間と労働時間が週 61 時間以上の群と 57 時間以下の群と比較して前者で収縮期血圧が有意に上昇することを示した。20 から 49 歳においては有意な差は認められなかった。

一方 Nakanishi ら<sup>4)</sup>は 5 年間の追跡調査にてホワイトカラー労働者で 1 日の労働時間が 10 時間以上の群と 1 日 8 時間以下の群と比較すると前者で高血圧の発症のリスクが低いことを示した。Park ら<sup>5)</sup>は韓国の技術者で前月の週平均労働時間が 52 から 89 時間群では高血圧の発症に有意な関連がないことを報告した。我々の調査の結果はこれらと同様な結果であった。

BMI に関連した調査は高血圧に比べて少ない。Nakamura ら<sup>6)</sup>や Shields ら<sup>7)</sup>によると過重労働は男性において体重増加に有意な関連を示すことを示した。Nakamura らの 3 年間の追跡調査では時間外労働時間数と BMI の増加とウエスト周囲径の増加との間に有意な相関を認めた。Shields らによると労働時間が伸びることにより体重増加

が有意に起こることを示した。本調査の結果はこれらと反するものであった。

我々が得た結果は、過重労働による健康障害として実際に起きている事例とは反する点がある。これらは、労働者の時間外労働への「慣れの効果」及び「healthy worker survivor effect」<sup>8)</sup>などが影響したと考えられる。

我々の研究の限界は、職種による業務やストレスの違い、対象となった期間以前の時間外労働時間の記録、生活習慣の変数などが含まれていないことである。

本調査の長所は、我々の調査に参加した事業場は時間外労働時間の記録の管理が行き届いていたことである。時間外労働時間についての把握は使用者の責務である。（労働時間の適正な把握のために使用者が講ずべき措置に関する基準について：平成 13 年 4 月 6 日）しかしながらこうした調査においては労働者の時間外労働時間の実態を反映した記録が得られないことがある。

今後の課題としては、新規に時間外労働に携わった労働者を含め、より多くの対象者と要因、追跡期間を延長した研究が必要であると考えられる。

## G. 結論

1. 横断研究では時間外労働時間数による高血圧、BMI との明らかな関連は認められなかった。
2. 縦断研究においては、時間外労働時間が 1 ヶ月に平均 51 時間以上の群において平均 50 時間以下の群と比較して高血圧の発症、BMI の増加のリスクを下げる傾向が有意に認められた。Healthy Worker Survivor Effect や時間外労働への慣れの効果の影響が考えられた。
3. 本調査で考慮した要因はやや少なく、また追跡期間も十分ではない。今後は新規に時間外労働に携わった労働者などより多くの対象者を含めた研究が必要であると考えられる。

## H. 参考文献

1. Kawakami N, Araki S, Takatsuka N,



- Shimizu H and 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
2. 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
  3. Iwasaki K, Sasaki T, Oka T, Hisanaga N. Effect of working hours on biological functions related to cardiovascular system among salesman in a machinery manufacturing company. Ind Health 1998; 36: 361-367
  4. 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
  5. Park J, Kim Y, Cho Y, Woo KH, Chung HK, Iwasaki K, Ota T, Sasaki T, Hisanaga N. Regular overtime and cardiovascular functions. Ind Health 2001; 39: 244-249
  6. Nakamura K, Shimai S, Kikuchi S, Takahashi H, Tanaka M, Nakano S, Motohashi Y, Nakadaira H, Yamamoto M. Increases in body mass index and waist circumference as outcomes of working overtime. Occup Med 1998; 48: 169-173
  7. Shields M. Long working hours and health. Health Rep 1999; 11: 33-48
  8. Siebert U, Rothenbacher D, Daniel U and Brenner H. Demonstration of the healthy worker survivor effect in a cohort of workers in the construction industry. Occup Environ Med 2001; 58: 774-779

表 1 研究 1 の対象者

	男性
	n = 532 n (%)
<b>年齢 (歳)</b>	
平均 (SD)	38.7 (7.8)
範囲	20-58
≤ 30	87 (16.3)
31-40	232 (43.6)
41-50	173 (32.5)
> 50	40 (7.5)
<b>時間外労働 (時間)</b>	
平均 (SD)	43.8 (30.9)
範囲	0-200
≤ 50	337 (66.2)
51-100	160 (31.4)
> 100	12 (2.4)
<b>血圧</b>	
高血圧 (SBP140 or DBP90以上)	60 (10.7)
非高血圧	464 (82.7)
<b>BMI</b>	
平均 (SD)	23.6 (3.0)
< 25	382 (71.8)
≥ 25 (肥満)	150 (28.2)

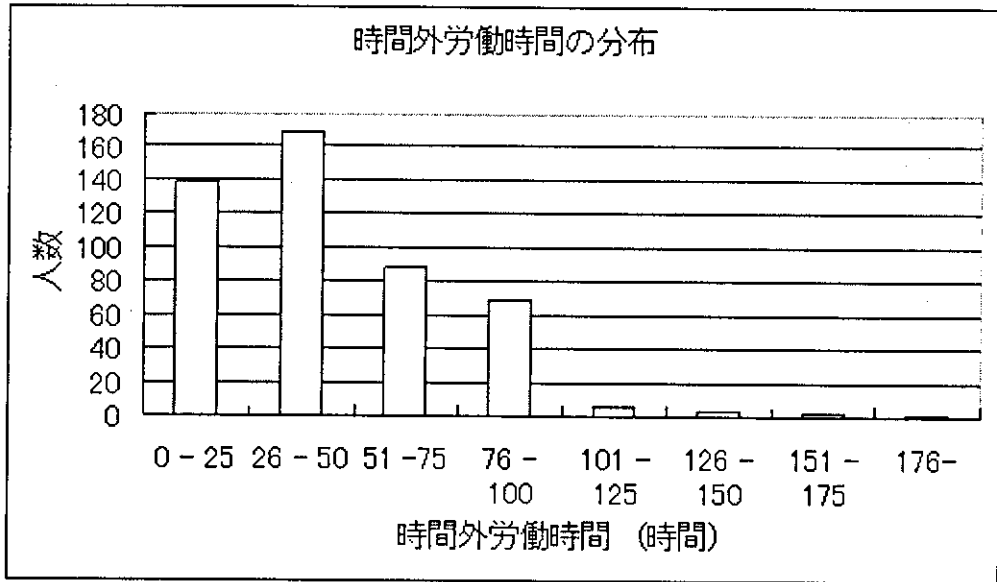


図 1 時間外労働時間の分布

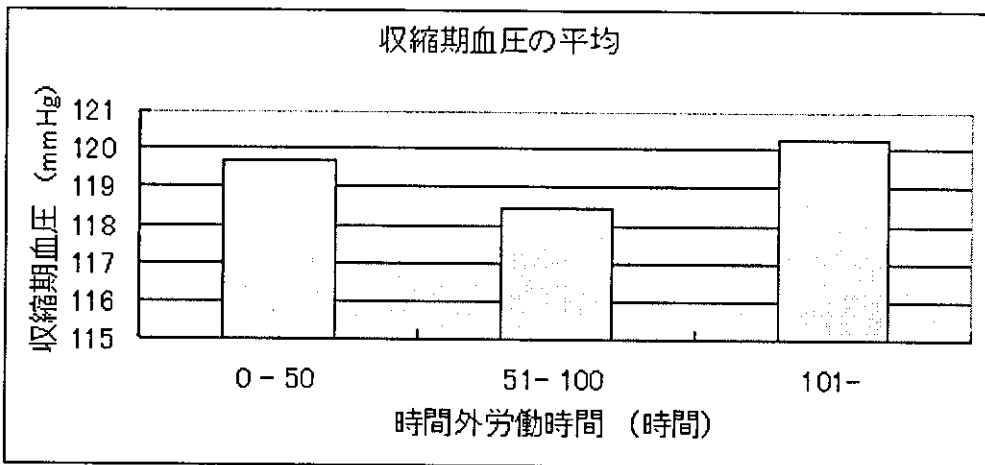


図 2 時間外労働時間と収縮期血圧の平均

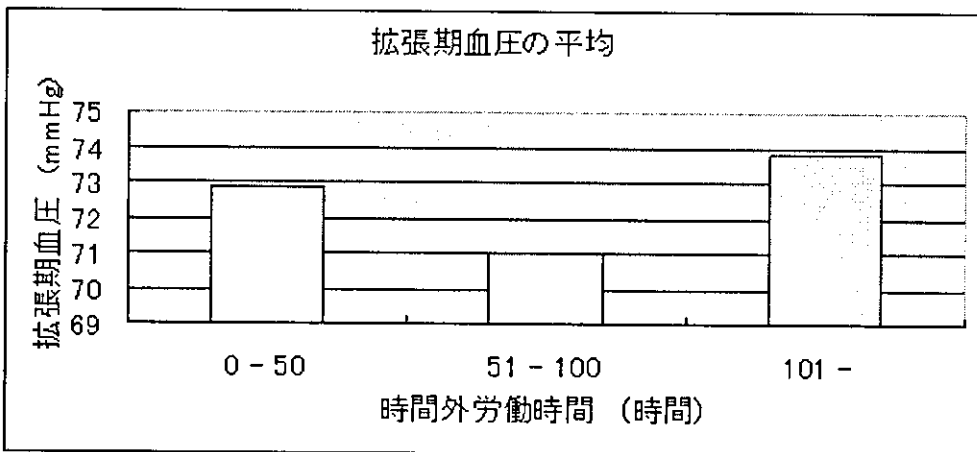


図 3 時間外労働時間と拡張期血圧の平均

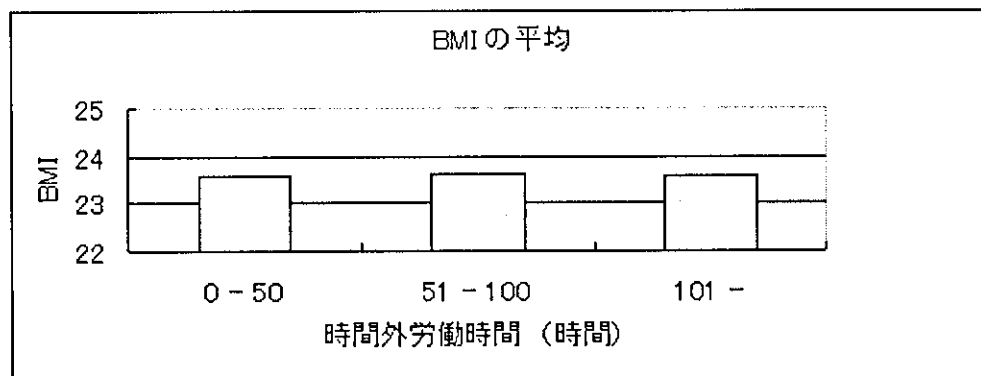


図 4 時間外労働時間と BMI の平均

表 2 時間外労働時間数と高血圧の有無との関連 (ロジスティック回帰分析)

変数	$\beta$	オッズ比	95% C.I.
時間外労働時間(時間)			
0-50		1	
51-100	0.12	1.13	(0.62-2.06)
101-	-1.49	0.22	(0.03-1.71)
年齢			
20-30		1	
31-40	-0.30	0.74	(0.34-1.61)
41-50	-0.80	0.92	(0.42-2.04)
51-	1.02	2.78	(1.02-7.60)*

\*\* p<.01, \*p<.05

表 3 時間外労働時間数と肥満との関連 (ロジスティック回帰分析)

変数	$\beta$	オッズ比	95% C.I.
時間外労働時間(時間)			
0-50		1	
51-100	-0.17	0.84	(0.56-1.28)
101-	-0.28	0.76	(0.32-1.76)
年齢			
20-30		1	
31-40	0.36	1.44	(0.79-2.62)
41-50	0.71	2.04	(1.10-3.76)*
51-	0.24	1.27	(0.52-3.08)

\*\* p<.01, \*p<.05

表 4 研究 2 の対象者

		男性 n = 324 n (%)
<b>年齢</b>		
平均(SD)		34.7 (8.6)
≤ 30		117 (36.1)
31 - 40		141 (43.5)
41 - 50		31 (9.6)
> 50		35 (10.8)
<b>時間外労働 (時間)</b>		
平均 (SD)		52.7 (20.5)
≤ 0		6 (1.9)
0 - 50		113 (34.9)
> 50		205 (63.3)
<b>追跡期間 (週)</b>		
平均(SD)		23.0 (19.3)
<b>血圧</b>		
高血圧発症例		24 (8.5)
<b>BMI</b>		
上昇例		135(42.3)

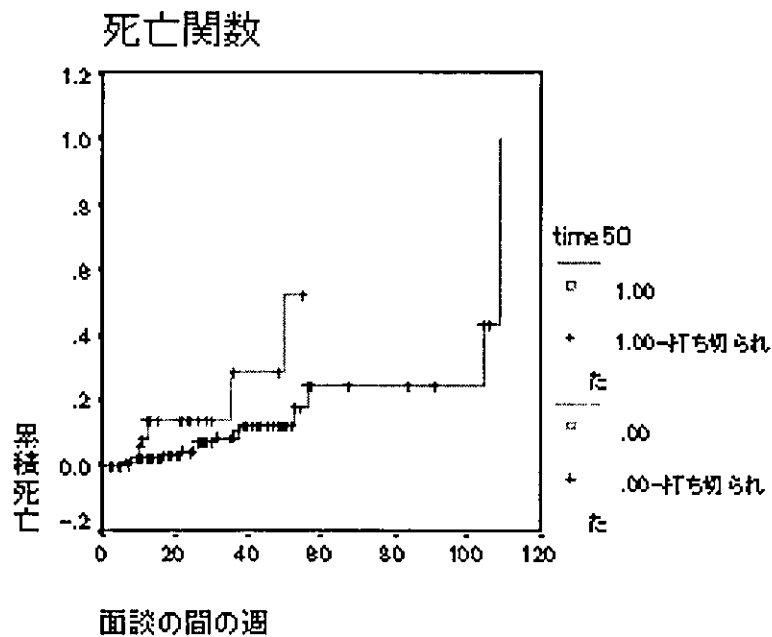


図 5 時間外労働時間数と高血圧の発症に関する生存分析