

労災疾病等 13 分野医学研究・開発、普及事業
分野名「業務の過重負荷による脳・心臓疾患(過労死)」

「業務の過重負荷による脳・心臓疾患の発症要因に係る
研究・開発、普及」
研究報告書

平成25年12月

独立行政法人 労働者健康福祉機構

業務の過重負荷による脳・心臓疾患の発症要因に係る研究・開発・普及
研究者一覧

研究課題1

【労働、心理ストレスと脳、心臓疾患発症の関係に関する亘理町コホート研究】

主任研究者:独立行政法人労働者健康福祉機構

勤労者脳、心臓疾患研究センター長

東北労災病院勤労者予防医療センター部長 宗像正徳

分担研究者:独立行政法人労働者健康福祉機構

東北労災病院高血圧内科医師 金野 敏

独立行政法人労働者健康福祉機構

東北労災病院高血圧内科医師 佐藤瑞保

研究課題2

【過重労働が健康障害を引き起こす機序の解明に関する研究】

主任研究者:独立行政法人労働者健康福祉機構

勤労者脳、心臓疾患研究センター長

東北労災病院勤労者予防医療センター部長 宗像正徳

分担研究者:独立行政法人労働者健康福祉機構

秋田労災病院 消化器内科副部長 池田多門

東北労災病院勤労者予防医療センター心理カウンセラー 服部朝美

研究課題3

【長時間労働と脳、心臓疾患発症の関連に関する日中共同研究】

主任研究者:独立行政法人労働者健康福祉機構

勤労者脳、心臓疾患研究センター長

東北労災病院勤労者予防医療センター部長

宗像正徳

分担研究者:上海同済大学医学院予防医学科教授

李 覚

協力研究者:長崎大学保健・医療推進センター 准教授

田山 淳

(前 東北労災病院勤労者予防医療センター)

目次

【研究課題1】

労働、心理ストレスと脳、心臓疾患発症の関係に関する亘理町コホート研究

はじめに	・・・1
亘理町研究の概要	・・・2
研究1：尿中微量アルブミンと脳・心血管疾患発症の関係に関する予後調査	
目的	・・・3
対象と方法	・・・4
結果	・・・5
考察	・・・6
参考文献	・・・12
研究2：量的、質的職業ストレスの健康影響	
目的	・・・14
対象と方法	・・・14
結果	・・・15
考察	・・・15
参考文献	・・・20
研究3：正常高値血圧の動脈硬化リスク	
目的	・・・21
対象と方法	・・・21
結果	・・・21
考察	・・・22
参考文献	・・・26

研究4：東日本大震災の健康影響

目的	・・・27
対象と方法	・・・27
結果	・・・27
考察	・・・28
参考文献	・・・32
まとめ	・・・33
謝辞	・・・33

【研究課題2】

過重労働が健康障害を引き起こす機序の解明に関する調査研究

研究1：男性勤労者における量的、質的職業ストレスと生体反応、血管内皮障害の関係

はじめに	・・・35
目的	・・・36
対象と方法	・・・36
結果	・・・39
考察	・・・41
結論	・・・43
参考文献	・・・44
付録	・・・59

研究2：質的職業ストレスと血圧の関係—正常血圧と軽症高血圧における検討

はじめに	・・・60
目的	・・・60
対象と方法	・・・60
結果	・・・61

考察	・・・62
結論	・・・64
謝辞	・・・64
参考文献	・・・65

【研究課題3】

長時間労働と脳、心臓疾患発症の関連に関する日中共同研究

はじめに	・・・71
------	-------

研究1：中国都市勤労者の職業ストレスと糖尿病、高血圧保有リスクの関係

目的	・・・72
対象と方法	・・・72
結果	・・・75
考察	・・・77
まとめ	・・・79
参考文献	・・・80

研究2：中国都市部で働く日本人勤労者のストレスと生活習慣病との関係

目的	・・・87
対象と方法	・・・87
結果	・・・88
考察	・・・89
まとめ	・・・91
参考文献	・・・91
謝辞	・・・92
付録	・・・96

研究課題1 労働、心理ストレスと脳、心臓疾患発症の関係に関する亘理町コホート研究

はじめに

少子高齢化の進行により、日本の労働人口は減少していく。労働人口が減少する一方で、高齢者が増加し、医療費や年金給付の需要は増加する。したがって、日本の社会を安定的に存続させるためには、勤労者が長く、健康で働ける体制づくりが必要である。平成25年度より改正高齢者雇用安定法が施行され、勤労者は希望すれば65才まで働くことができるようになった。このことは、給付の抑制という視点からは好ましい。しかしながら、高齢労働者の増加は、脳、心臓疾患が起りやすい、高リスク労働者が増えていくことを意味することから、今まで以上に、労働者自身が自らの健康維持に努力すると同時に、健康に配慮した職場環境作りが重要となる。

我々は、労働者健康福祉機構職員を対象とした労災過労死第一期研究において、高血圧、糖尿病、脂質異常症といった古典的心血管リスクに加え、低い技能活用という職業ストレスが、脳、心臓疾患発症リスクを増加させること(1)、年間500時間を超える時間外労働が、メタボリックシンドローム、高血圧、脂質異常症、糖尿病保有リスクを増加させること(2、3)を報告してきた。しかし、このような結果が、他職種に当てはまるか否かは不明である。亘理町研究は、労災過労死第一期研究の成果が、様々な職種を含む地域職域集団においても当てはまるのか否かを明らかにするために計画されたコホート研究である。本研究では、欧米を中心に動脈硬化の初期指標としての有用性が確立されつつある微量アルブミン尿の有無を同時に測定し、この指標と職業ストレスおよび既知の心血管リスク因子の関係を明らかにする。さらに、前向きを観察研究を

行い、微量アルブミン尿が、日本の一般住民において、脳、心臓疾患発症を予測しうるか否かも検討した。

亘理町研究の概要

亘理町は、宮城県南部の太平洋沿岸、阿武隈川の河口に位置する人口 3 万 5 千人弱の町である。平成 17 年における産業分類別就業者数は第一次産業：2,036 人（11.7%） 第二次産業：5,751 人（33.1%） 第三次産業：9,593 人（55.2%）と報告されている。我々は、平成 21 年に町と協議を行い、上記趣旨に基く研究を共同で行うべく契約を締結した。

具体的な内容は、第一に、町の特定健診受診者に関して下記データを、調査研究用として提供していただくことである。

1. 家族歴、既往歴、治療状況に関するアンケート
2. 血液、生化学、尿一般
3. 尿アルブミン排泄量
4. 労働ストレス、抑うつ、その他に関するアンケート
5. 脈波伝搬速度（高リスク群のみ）

尿アルブミンは尿に排泄される蛋白であり、糸球体内皮障害の指標である。この蛋白の量が増えると、脳、心臓疾患死亡のリスクが増えることが欧米人(4)、および世界的なメタ解析でも明らかにされている(5)。それゆえ、この尿アルブミン排泄量は動脈硬化の初期病変と理解されている。脈波伝搬速度は動脈の硬さをみる簡便な指標であり、我々の調査からも、動脈が硬化している高血圧症例ほど、将来的に慢性腎臓病の発症率が高くなること(6)や脳、心臓疾患発症リスクが増加する(7)ことがわかっている。この指標は、町役場からの希望で、高リスクで受診が勧められる対象者に対し、動機付けのために測定したいとい

う意向で計測することになった。

第二は、予後調査である。平成 21 年度に特定健診を受診した住民をコホートとして脳、心臓疾患の発症と死亡、透析導入の情報を前向きに調査する。特定健診受診者は町の国保加入者であり、疾病発症状況は国保のレセプトで判定し、死亡情報に関しては、死亡診断書に基く町の統計から調査することになった。疾病の発症については、3-4 か月に一度、亘理町の国保レセプトから、関連の病名のついた入院レセプトをすべて抽出し精査した。レセプト病名は疑い病名を含んでおり、これからイベントを評価することはできない。我々は、レセプト病名に加え、検査、薬物治療の内容、カテーテル治療や手術の有無などすべての情報を分析し、診療内容が単なる検査に終了せず、急性期疾患に対する合理的な治療が行われていることをもってイベントの発症を評価した。死亡例については死亡診断書の直接死因から判定した。町がこのような調査研究に合意した背景には、この研究を通して、町民の健康レベルを向上させ、医療費を抑制したいという強い意向がある。この研究の開始に当たっては、一般住民を対象として、生活習慣病予防の講習会を亘理町の各地域で開催し、併せてこの研究の意義等についての説明会を行った。

この研究は、東北労災病院並びに労働者健康福祉機構本部の倫理委員会の承認を得た。すべての被験者は、本研究の趣旨を理解し、書面による同意文書を提出の上、研究に参加した。以下、これまでの調査から明らかになった成果を報告する。

研究 1：尿中微量アルブミンと脳・心血管疾患発症の関係に関する予後調査

目的

微量アルブミン尿を有する住民の心血管予後が不良か否かを正常アルブミン尿の住民との比較から、前向きに検討することが目的である。

対象と方法

平成 21 年度に特定健診を受診した一般住民 3093 名を対象として、尿中微量アルブミン排泄量と脳・心血管イベント発症の関連を最大 48 ヶ月まで追跡調査した。健診における測定項目は身長、体重、腹囲、安静時血圧、空腹時採血による血液生化学検査、および早朝随時尿による尿中アルブミン排泄量（尿中クレアチニン値補正）である。追跡期間中に町から提供された死亡統計および国民健康保険のレセプトデータの解析から、脳・心血管死および脳卒中（脳梗塞・脳出血・くも膜下出血）・心筋梗塞・血行再建術を要する狭心症の発症を抽出して複合脳心血管エンドポイントとした。エンドポイントとベースラインデータの結合は、町の有する個人 ID により、エンドポイント判定後におこなった。従って、エンドポイント判定段階で、個々人のベースラインデータについて判定医はブラインドの状態であった。平成 21 年度に特定健診を受診し、平成 25 年度も特定健診対象者であった被験者数は 1926 名であった。従って、62.3%の被験者が医療レセプトにより疾患発症の有無に関してフォローアップされたといえる。フォローアップが途中で中断になったのは 75 才からの後期高齢者への移行が 617 名（19.9）%、それ以外の保険者への移動や転居による脱退が 521 名（16.8%）であった。

ベースラインデータ計測時（平成 21 年度健診時）に測定された尿中アルブミン排泄量から、日本腎臓学会 CKD 診療ガイド 2012 に基づき（8）、対象者を正常アルブミン尿（尿中アルブミン排泄量 < 30mg/gCr）、微量アルブミン尿（30-299mg/gCr）、および顕性蛋白尿（ \geq 300mg/gCr）に層別化した。顕性蛋白

尿を示した 28 名、および尿中アルブミン排泄量に関するデータが欠損していた 1 名を除いた 3064 名を最終的な解析対象とし、微量アルブミン尿群と正常アルブミン尿群間でその後の複合脳心血管エンドポイント発症を調べた。微量アルブミン尿群と正常アルブミン尿群における累積発症率の比較には Kaplan-Meier 法並びに log-rank 検定を、両群間のイベントリスクの差異は Cox 比例ハザードモデルを用いて解析した。群間の比較にはカイ二乗検定および unpaired-t 検定を用いた。統計解析は JMP 9.0 (SAS Institute, USA) を用いて実施し、有意水準は $P < 0.05$ とした。

結果

解析対象者 3064 名の平均年齢は 61.3 ± 11.4 歳、男性が 40.0%であり、微量アルブミン尿を有するものが 237 名、正常アルブミン尿を示したものが 2827 名であった。正常アルブミン尿群および微量アルブミン尿群のベースライン特性を表 1 に示す。微量アルブミン尿群では正常アルブミン尿に比べ、高齢で男性が多く、BMI が高かった。さらに血圧、脂質、糖代謝リスクはすべての指標において微量アルブミン尿群の方が高かった。

平均追跡期間 40.3 ヶ月（最大追跡期間 48 ヶ月）の間に 48 名（脳・心血管死 4 名、脳卒中 30 名、急性心筋梗塞 6 名、血行再建術を要する狭心症 11 名、重複例を含む）が複合心血管エンドポイントを発症した。生存例はすべて入院加療を要した症例である。48 名の内訳は正常アルブミン尿群からの発症が 38 名、微量アルブミン尿群からの発症が 10 名であり、累積エンドポイント発症率は各群でそれぞれ 1.8%および 5.0%であった（図 1： $P = 0.0008$ by log-rank test）。

単変量解析で複合エンドポイント発症との関連が認められた変数（表 2）を多変量調整 Cox 比例ハザードモデルに投入し、ステップワイズ法を用いて発症予

測因子を検討したところ、最終的に年齢、性別、低 HDL 血症、微量アルブミン尿の有無が有意な予測因子として抽出された。表 3 に年齢、性別、低 HDL 血症、微量アルブミン尿の有無で多変量調整した場合の調整ハザード比および 95%信頼区間を示す。微量アルブミン尿を有する群の複合脳心血管エンドポイント発症リスクは正常アルブミン尿群の約 2.3 倍であり、日本人の一般住民集団においても微量アルブミン尿が心血管イベント発症の有意な予測因子である可能性が示された。

考察

一般住民において、微量アルブミン尿が心血管イベントの独立した予測因子であることは海外での複数の研究によってすでに報告され (4, 9, 10)、メタ解析も報告されているが (5)、日本における一般住民を対象としたコホート研究はこれまで報告がなく、本研究によって初めて日本人でのエビデンスが示されたといえる。

本研究の追跡期間は最大 48 ヶ月と短く、イベント発症数は 48 名と多くはない。にもかかわらず、微量アルブミン尿の予後予測能に有意性がみられたことは、この指標が日本人においても極めて精度の高い動脈硬化指標である可能性を示唆する。

コホート研究では、心血管イベントをいかに高い精度でもれなくとらえるかが研究の質を決定する鍵となる。質問票を住民に送り返送してもらう方法は、返答率が低く研究の質を担保することは困難である。また、数千人の被験者に対する郵送、返送コストは大きい。

WHO MONICA project のマニュアル (11) では、疾病情報把握のためには、①死亡診断書、②医療機関の入院情報、③剖検記録、④開業医からの情報、⑤新

聞報道、⑥健診データ、⑦医療保険情報、⑧救急搬送記録、⑨住民からの聞き込み情報、などあらゆる情報を駆使すべきと述べられており、特に①死亡診断書と②医療機関の入院情報はすべての地域コホートで必須としているが、イベントを遠方で発症した場合などは、医療機関の入院情報を得ることは容易ではない。さらに、追跡対象者がイベントを発症しているのか否かという重要な情報を漏れなく把握できる手法が必要である。

我々は、特定健診が保険者により運営されていること、また、特定健診受診者の診療情報はレセプトという形で100%保険者に連絡される仕組みを利用し、診療レセプトによりイベント発症を評価する手法をとった。診療レセプトによるイベント評価に関しては注意すべき点が2つある。第一は、レセプト病名が必ずしもイベントではないので、イベント数を過大に評価してしまう可能性がある。特に、疑い病名と真の疾患発症を厳密に区別する必要がある。診療病名がイベントであることの判断根拠として、我々は、入院が検査のみで終了していないこと、急性期の疾患に特有の治療（薬物治療、インターベンション、手術など）が施されていることを重視した。幸い現在の診療レセプトは電子化され、診療内容を詳細によみとることが可能であり、疑い病名と真の疾患の鑑別は比較的容易である。今回は、TIA 症例、血栓溶解療法や抗凝固療法のない脳梗塞、インターベンションや血栓溶解療法のない狭心症はイベントとして含まれておらず、偽陽性例は極めて少ないと言える。第二に、判定医は患者の基礎データについてブラインドである必要がある。本研究ではベースラインデータはID管理されており、実名は知り得ないように保存された。さらに、イベント発症は、国保から提出されたレセプト資料を3-4か月毎に審査し、それを蓄積し、最終的なイベント総数が確定した段階で、基礎データとイベント症例の結合が行われた。基礎データとイベント症例の結合は町のみが所有している個人管理

IDでのみ可能であり、従って、判定医はイベント症例の健診データについては、判定時には全くブラインドであり、イベント判定に作為的要素が入り込む余地はなかった。

本研究の大きな目的の一つとして、微量アルブミン尿が透析導入を予測できるかどうかというテーマがある。財政が逼迫する国民健康保険において、透析導入数をいかに減らすかは極めて重要な問題である。微量アルブミン尿が透析導入リスクも予測できる指標であることが明らかにできれば、この指標を健診レベルで導入する意義が高まる。我々もこの点に注目して、透析導入数も調査してきたが、透析の新規導入は追跡期間中に2名と少なく、透析導入をエンドポイントとした解析は不可能であった。この点については、より長期に追跡し明らかにしていく必要があると思われる。

表 1. 正常アルブミン尿群および微量アルブミン尿群のベースライン特性

変数	全対象者 (n = 3064)	正常アルブミン尿 (n = 2827)	微量アルブミン尿 (n = 237)	P
年齢 (歳)	61.3 ± 11.4	60.9 ± 11.6	65.6 ± 7.7	<0.001
男性 (%)	40.0	39.2	49.8	0.001
BMI (kg/m ²)	23.2 ± 3.3	23.2 ± 3.3	24.3 ± 3.8	<0.001
収縮期血圧 (mmHg)	131.4 ± 19.7	130.4 ± 19.1	143.6 ± 22.0	<0.001
拡張期血圧 (mmHg)	74.9 ± 11.3	74.3 ± 11.0	81.2 ± 12.4	<0.001
LDL (mg/dL)	123.4 ± 30.8	123.0 ± 30.4	127.3 ± 34.4	0.042
HDL (mg/dL)	62.9 ± 15.7	63.3 ± 15.6	57.9 ± 15.6	<0.001
中性脂肪 (mg/dL)	107.3 ± 67.6	105.4 ± 65.8	129.9 ± 83.5	<0.001
HbA1c(NGSP) (%)	6.0 ± 0.6	5.9 ± 0.6	6.4 ± 1.0	<0.001
喫煙 (%)	13.4	12.8	20.3	0.001

図1. 正常アルブミン尿群および微量アルブミン尿群の累積エンドポイント発症率

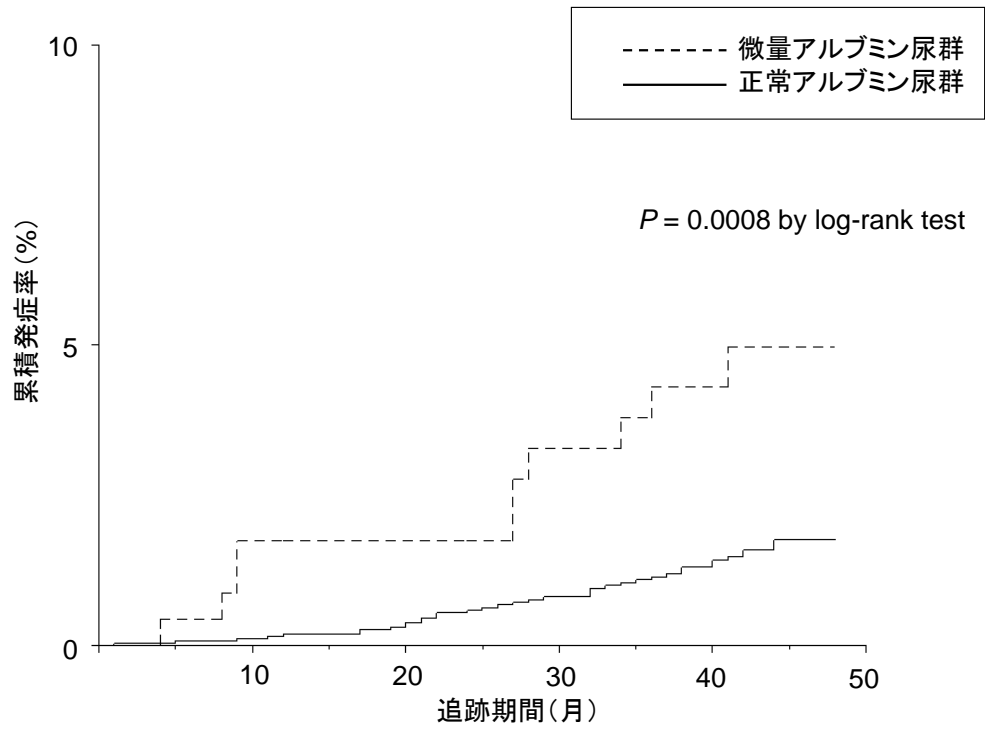


表 2. 複合心血管エンドポイントに対する単変量ハザード比 (95%信頼区間)

	ハザード比	95%信頼区間	<i>P</i>
年齢 (1歳増加毎)	1.085	1.035-1.146	<0.001
性別 (男性/女性)	2.607	1.461-4.813	0.001
BMI (1kg/m ² 増加毎)	1.107	1.021-1.194	0.014
収縮期血圧 (1mmHg増加毎)	1.019	1.005-1.033	0.007
拡張期血圧 (1mmHg増加毎)	1.028	1.002-1.053	0.034
LDL (1mg/dL増加毎)	1.004	0.995-1.013	0.351
HDL (1mg/dL増加毎)	0.953	0.931-0.974	<0.001
中性脂肪 (1mg/dL増加毎)	1.002	0.998-1.004	0.389
HbA1c (1%増加毎)	1.355	0.965-1.741	0.075
喫煙 (有/無)	0.959	0.366-2.087	0.922
微量アルブミン尿 (有/無)	3.099	1.461-5977	0.005

表 3. 複合心血管エンドポイントに対する多変量調整ハザード比 (95%信頼区間)

	調整ハザード比	95%信頼区間	<i>P</i>
年齢 (1歳増加毎)	1.069	1.022-1.127	0.002
性別 (男性/女性)	1.821	1.002-3.421	0.049
HDL (1mg/dL増加毎)	0.964	0.941-0.986	0.001
微量アルブミン尿 (有/無)	2.258	1.058-4.385	0.036

参考文献

1. 独立行政法人労働者健康福祉機構：「業務の過重負担による脳・心臓疾患の発症の実態及びその背景因子の研究・開発、普及」研究報告書. 2008.
2. 宗像 正徳, 和田 安彦, 両角 隆一, 他: 若年勤労者における長時間労働とメタボリックシンドロームの密接な関係—労災過労死研究— 日本職業・災害医学学会誌 ; 57(6):285-292, 2009.
3. 宗像 正徳, 池田 多聞, 和田 安彦, 他: 勤労者における年間残業時間と高血圧、脂質異常症、糖尿病保有状況の関係—労災過労死研究— 日本職業・災害医学学会誌 ; 58(5):206-13, 2010.
4. Hillege HL, Fidler V, Diercks GF, et al: Urinary albumin excretion predicts cardiovascular and noncardiovascular mortality in general population. *Circulation*. 106:1777-1782, 2002.
5. Matsushita K, van der Velde M, Astor BC, et al: Association of estimated glomerular filtration rate and albuminuria with all-cause and cardiovascular mortality in general population cohorts: a collaborative meta-analysis. *Lancet* 375:2073-2081, 2010.
6. Munakata M, Miura Y, Yoshinaga K; J-TOPP study group: Higher brachial-ankle pulse wave velocity as an independent risk factor for future microalbuminuria in patients with essential hypertension: the J-TOPP study, *J Hypertens* 27:1466-1471, 2009.
7. Munakata M, Konno S, Miura Y, Yoshinaga K, on behalf of the J-TOPP Study Group: Prognostic significance of the brachial-ankle pulse wave velocity in patients with essential hypertension: final results of the J-TOPP study *Hypertens Res* 35:839-842, 2012.

8. 日本腎臓学会編：CKD 診療ガイド 2012. 日腎会誌. 54:1031-1189, 2012.
9. Wang Z, Hoy WE: Albuminuria and incident coronary heart disease in Australian Aboriginal people. *Kidney Int* 68:1289-1293, 2005.
10. Yuyun MF, Khaw KT, Luben R, et al: A prospective study of microalbuminuria and incident coronary heart disease and its prognostic significance in a British population: The EPIC-Norfolk study. *Am J Epidemiol* 159: 284-293, 2004.
11. MONICA Manual. Part IV:Event registration. WHO MONICA project 1990.

研究 2：量的、質的職業ストレスの健康影響

目的

労働時間の増加や質的職業ストレスが、地域職域集団においてどのような健康影響を及ぼすかを横断的に検討することを目的とした (1, 2)。

対象と方法

この調査は、平成 22 年度の特定健診受診者 3429 名 (住民 3020 名、職員 409 名) を対象として行われた。研究 1 と同様の健診項目に加え、1 週間当たりの勤務日数と 1 日あたりの就業時間、疲労蓄積度とうつ病等判定のための質問票 (長時間労働による健康障害防止のための面接指導自己チェック票) (3)、技能活用度判定のための質問票 (NIOSH 職業性ストレス調査票) (4) によるアンケート調査を行った。うつ傾向のスコアは表 4 の 5 項目の質問に対する回答から「はい」を 1 点、「いいえ」を 0 点として合計し、2 点以上を抑うつ傾向ありと判定した (3)。また、技能の活用度は表 5 の 3 項目の質問に対する回答の合計である技能活用度スコア (3 点から 15 点; 点数が高いほど自分の得意とする技能が仕事に生かされていることを意味する) を用いて評価した。2550 名 (住民 2205 名、職員 345 名) からアンケートの回答を得た。この中で「現在仕事をしている」と回答した対象者 1075 名 (一般住民 751 名および自治体行政職員 324 名) で検討した。

1 日あたりの就業時間と週当たりの勤務日数を掛け合わせた「週あたりの労働時間」を量的職業ストレス指標、「技能の活用度」を質的職業ストレス指標とし、それぞれの値を 3 分位 (週当たりの労働時間 40 時間未満、40 時間以上 50 時間未満、50 時間以上の 3 群、および技能活用度 5 点以下; 低活用群、6 点から 9

点；中活用群、10点以上；高活用群の3群）とし、健康障害との関連を検討した。肥満（BMI 25kg/m²以上）、高血圧（140/90mmHg以上または高血圧治療中）、糖尿病（HbA1c6.5%(NGSP)以上または糖尿病治療中）、脂質異常症（LDL 140mg/dL以上・中性脂肪150mg/dL以上・HDL40mg/dL未満・脂質異常症治療中のいずれか）、うつ傾向（2点以上）の有無を目的変数とした多重ロジスティック回帰分析を実施した。統計解析はJMP 9.0（SAS Institute, USA）を用い、有意水準は $P<0.05$ とした。

結果

表6には週当たり労働時間と肥満、生活習慣病、うつ傾向との関係を示す。週当たり労働時間50時間以上群では、40時間未満群に比べ、肥満リスクは53%高かった。また、うつ傾向リスクは約1.7倍であった。高血圧については40時間未満群に比べて40から50時間未満群でリスクの上昇を認めたが、50時間以上群ではリスク上昇は有意ではなく、労働時間と高血圧リスクの関係は単純な用量依存関係ではなく、非線形的である可能性が示唆された。表7には技能活用度と肥満、生活習慣病、うつ傾向の関係を示した。技能活用が低い群では高い群に比べ、高血圧リスクが75%高かった。技能活用の低下と抑うつ傾向には容量依存性の関係がみられ、低活用群では高活用群に比べてうつ傾向リスクは約2.4倍であった。

考察

亘理町研究より、長時間労働は「肥満」と「うつ」の危険因子となりうること、技能の低活用は、「高血圧」と「うつ」の危険因子となりうることを示された。本研究の結果は、多様な職種を含む地域職域集団において、量的あるいは

質的職業ストレスが心身の健康障害の原因となることを示した。

本研究の結果は、我々が労災過労死第一期研究で得られた成果をいくつかの点で支持している。第一期労災過労死研究では、労働者健康福祉機構で働く職員を平均 5.25 年追跡し、脳、心臓疾患発症リスクとして、高血圧、脂質異常症、糖尿病の他、職業ストレスとして技能の低活用が重要であることを明らかにした (5)。本研究の結果は、技能の低活用が高血圧リスクを高めて、動脈硬化に対し促進的に作用する可能性を示した。我々は、職業ストレスの予後予測能についても追跡したが、職業ストレス調査に回答した集団からのイベント発症は現段階で 5 例と少なく、職業ストレスと予後が直接関連するか否かの結論をだすことはできなかった。この点については、さらに追跡期間を延長し、質的職業ストレスと予後に関する調査を継続したい。第二に、長時間労働が肥満リスクを上昇させることを示した。本研究では、週労働時間が 50 時間以上群では 40 時間未満群に比べ、肥満リスクは約 1.5 倍であった。週労働時間の基準は 40 時間であるから、週 50 時間以上の労働は残業が 10 時間以上で月に換算すると 44 時間、年間にすると 500 時間強となる。従って、年間 500 時間以上でメタボリックシンドロームのリスクが高まるという我々の過労死第一期研究の成果と矛盾しない (6)。我々の一連の結果は、月当たり残業時間の上限を 45 時間と定める労働基準法は、健康障害予防の観点から妥当であることを示す。

労働時間の延長や技能活用の低下はうつ傾向の上昇とも関連した。近年、メンタル不調による過労死が増加しており (7)、労働環境は脳、心臓疾患の発症予防のみならずメンタル不全にも配慮することが望まれる。今後、長期的な追跡の中で、職業ストレスの心身の健康に及ぼす影響を詳細に明らかにしていく必要がある。

表 4. うつ病等のスクリーニングのための質問票 (3)

最近のあなたのご様子について、あてはまる項目をチェックして下さい。

1. 毎日の生活に充実感がない	<input type="checkbox"/> はい	<input type="checkbox"/> いいえ
2. これまでに楽しんでやれていたことが、楽しめなくなった	<input type="checkbox"/> はい	<input type="checkbox"/> いいえ
3. 以前は楽にできていたことが、今ではおっくうに感じられる	<input type="checkbox"/> はい	<input type="checkbox"/> いいえ
4. 自分が役に立つ人間だと思えない	<input type="checkbox"/> はい	<input type="checkbox"/> いいえ
5. わけもなく疲れたような感じがする	<input type="checkbox"/> はい	<input type="checkbox"/> いいえ

表 5. 技能の活用度を評価する質問項目 (NIOSH ストレス調査票 (4) より)

次のようなことがあなたの仕事でどのくらいの頻度で起きるかお答えください。

	ほとんどない	たまに	ときどき	しばしば	よくある
1. 学校で学んだ技能や知識を仕事で使うこと	1	2	3	4	5
2. 自分の得意なことをする機会	1	2	3	4	5
3. 以前の経験や教育・訓練で得た技能を使えること	1	2	3	4	5

表 6. 週あたりの労働時間と肥満、生活習慣病、うつ傾向のリスク

	40 時間未満 (n=434)	40 以上 50 時間未満 (n=439)	50 時間以上 (n=202)
肥満 ¹⁾	1.000	1.511 (1.078-2.122)	1.530 (1.037-2.252)
高血圧 ²⁾	1.000	1.555 (1.031-2.354)	1.122 (0.707-1.772)
糖尿病 ²⁾	1.000	1.076 (0.613-1.874)	1.211 (0.666-2.162)
脂質異常症 ²⁾	1.000	1.093 (0.799-1.496)	1.163 (0.806-1.675)
うつ傾向 ²⁾	1.000	1.132 (0.834-1.537)	1.703 (1.186-2.445)

1) 年齢、性別、喫煙および大量飲酒の有無で補正 2) 年齢、性別、BMI、喫煙および大量飲酒の有無で補正

表 7. 技能活用度と肥満、生活習慣病、うつ傾向のリスク

	高活用 (n=330)	中活用 (n=413)	低活用 (n=332)
肥満 ¹⁾	1.000	0.812 (0.575-1.146)	1.257 (0.888-1.784)
高血圧 ²⁾	1.000	1.212 (0.786-1.877)	1.756 (1.135-2.736)
糖尿病 ²⁾	1.000	0.847 (0.484-1.488)	1.043 (0.589-1.855)
脂質異常症 ²⁾	1.000	1.376 (0.999-1.898)	1.295 (0.925-1.817)
うつ傾向 ²⁾	1.000	1.621 (1.175-2.246)	2.391 (1.714-3.355)

1) 年齢、性別、喫煙および大量飲酒の有無で補正 2) 年齢、性別、BMI、喫煙および大量飲酒の有無で補正

参考文献

1. Konno S, Munakata M: Skill underutilization is associated with an increased risk for hypertension: the Watari study. J Occup Health, 2013 (in press)
2. 金野敏、服部朝美、佐藤友則、他：地域一般住民における職業ストレスとうつ傾向との関連：亙理町研究. 日職災医誌 61:133-137, 2013.
3. 過重労働対策等のための面接指導マニュアル・テキスト等作成委員会：長時間労働者への面接指導チェックリスト. 産業医学振興財団. 2008.
4. 原谷隆史：NIOSH 職業性ストレス調査票. 産業衛生学雑誌. 40:A31-32, 1998.
5. 独立行政法人労働者健康福祉機構：「業務の過重負担による脳・心臓疾患の発症の実態及びその背景因子の研究・開発、普及」研究報告書. 2008.
6. 宗像 正徳, 和田 安彦, 両角 隆一, 他：若年勤労者における長時間労働とメタボリックシンドロームの密接な関係—労災過労死研究—日本職業・災害医学学会誌 ; 57(6):285-292, 2009.
7. 厚生労働省労働基準局労災補償部：平成 24 年度脳・心臓疾患と精神障害の労災補償状況. 厚生労働省 2013.

研究 3 : 正常高値血圧の動脈硬化リスク

目的

高血圧や糖尿病が微量アルブミン尿のリスクであることは知られているが、高血圧に至る前の血圧上昇が微量アルブミン尿発症のリスクになるか否かは不明であった。そこで我々は、高血圧に至る前の血圧が微量アルブミン尿発症のリスクになるか否かを亙理町コホートで検討した (1)。

対象と方法

平成 20 年度に特定健診を受診した亙理町コホートの一般住民 2603 名を対象とした。調査項目は身長、体重、腹囲、血圧、空腹時採血による血液生化学検査、および尿中アルブミン排泄量 (クレアチニン補正值) である。平成 20 年度健診において正常アルブミン尿 (尿中アルブミン排泄量 < 30mg/gCr) を示した 2338 名の被験者において、その後 3 年間にわたって追跡調査を実施した。ベースラインの血圧は日本高血圧学会の高血圧治療ガイドライン 2009 に従って至適血圧 (120/80mmHg 未満)、正常血圧 (120-129/80-84mmHg)、正常高値血圧 (130-139/85-89mmHg)、高血圧 (140/90mmHg 以上) の 4 つのカテゴリに分類し、追跡期間中の微量アルブミン尿 (30-299mg/gCr) の新規発症との関連を、Cox 比例ハザードモデルを用いて検討した。

結果

初回受診時のデータ欠損例 (85 名)、尿アルブミン排泄量 $\geq 30\text{mg/gCr}$ の被験者 (178 名)、追跡期間中の血尿を伴う顕性蛋白尿 ($> 300\text{mg/gCr}$) の発症 (2 名) を除外し、最終的に 2338 名を解析対象とした。平均 2.4 年間の追跡期間中に 161

名が微量アルブミン尿を発症した。

表 8 および 9 に Cox 比例ハザードモデルによるベースラインの血圧カテゴリと微量アルブミン尿新規発症リスクの関連を示す。モデル 1 (表 8) は年齢・性別のみを調整、モデル 2 (表 9) は年齢・性別に加えてステップワイズ法で有意な予測因子であった中性脂肪および空腹時血糖を調整した。いずれのモデルにおいても、収縮期血圧に関しては高血圧カテゴリから、また拡張期血圧については正常高値血圧カテゴリから微量アルブミン発症リスクの有意な上昇が認められた。ところが、これらの多変量モデルにさらにベースラインの尿中アルブミン排泄量を投入したところ、性別、血圧、中性脂肪、空腹時血糖はすべて有意ではなくなり、尿中アルブミン排泄量のみが有意な微量アルブミン尿新規発症の予測因子となった。

考察

ベースラインの尿中アルブミン排泄量が将来の微量アルブミン尿発症の予測因子であることはすでに複数の研究によって明らかにされているが (2, 3)、本研究の結果は単に尿中アルブミン排泄量が将来の微量アルブミン尿発症の予測因子であることのみならず、血圧、空腹時血糖、中性脂肪の上昇がそれぞれ独立して糸球体内皮障害を引き起こすことで尿中アルブミン排泄量を増加させ、最終的に微量アルブミン尿の新規発症につながっていくメカニズムの存在を示唆している。特に、正常高値拡張期血圧が単独で微量アルブミン尿リスクを上昇させる点は重要である。平成 20 年より特定健診、特定保健指導が開始されメタボリックシンドロームには生活指導が義務化されている。しかしながら、本研究の結果は、肥満の有無にかかわらず正常高値拡張期血圧が動脈硬化を誘発する可能性を初めて示した。従って、特定保健指導では肥満の有無にかかわら

ず正常高値拡張期血圧対象者に対し、生活指導を行うことが勧められる。

本研究のもう一つの重要な発見は、中性脂肪が微量アルブミン尿発症のリスクとなることを示したことである。中性脂肪は LDL と異なり、直接内皮下に蓄積しないことから、動脈硬化の直接的なリスクとは考えにくかった。しかしながら、JPHC 研究によれば、中性脂肪は日本人の脳、心臓疾患発症の独立した危険因子となることが報告されており (4)、我々の結果は JPHC 研究の結果を支持するものである。今後、中性脂肪を低下させる介入が微量アルブミン尿新規発症リスクを低下させるか否かの検討が求められよう。

表 8. 微量アルブミン尿新規発症の多変量調整ハザード比 (95%信頼区間) : モデル 1 (年齢・性別で調整)

	調整ハザード比 (95%信頼区間)	<i>P</i>
収縮期血圧		
<120 mmHg	1.000	
120-129 mmHg	1.122 (0.675-1.834)	0.651
130-139 mmHg	1.461 (0.929-2.230)	0.100
≥140 mmHg	1.860 (1.226-2.849)	0.003
拡張期血圧		
<80 mmHg	1.000	
80-84 mmHg	1.455 (0.939-2.186)	0.091
85-89 mmHg	1.873 (1.121-2.977)	0.018
≥90 mmHg	2.185 (1.270-3.554)	0.006

表 9. 微量アルブミン尿新規発症の多変量調整ハザード比 (95%信頼区間) : モデル 2 (年齢・性別・中性脂肪・空腹時血糖で調整)

	調整ハザード比 (95%信頼区間)	<i>P</i>
収縮期血圧		
<120 mmHg	1.000	
120-129 mmHg	1.059 (0.636-1.732)	0.823
130-139 mmHg	1.320 (0.838-2.080)	0.229
≥140 mmHg	1.630 (1.070-2.508)	0.023
拡張期血圧		
<80 mmHg	1.000	
80-84 mmHg	1.374 (0.887-2.066)	0.150
85-89 mmHg	1.828 (1.094-2.907)	0.023
≥90 mmHg	2.104 (1.223-3.424)	0.009

参考文献

1. Konno S, Hozawa A, Miura Y, et al: High-normal diastolic blood pressure is a risk for development of microalbuminuria in the general population: the Watari study. *J Hypertens* 31:798-804, 2013.
2. Pascual JM, Rodilla E, Gonzalez C, et al: Long-term impact of systolic blood pressure and glycemia on the development of microalbuminuria in essential hypertension. *Hypertension* 45:1125-1130, 2005.
3. O'Seaghdha CM, Hwang SJ, Upadhyay A, et al: Predictors of incident albuminuria in the Framingham Offspring cohort. *Am J Kidney Dis* 56:852-860, 2010.
4. Noda H, Iso H, Saito I, et al: The impact of the metabolic syndrome and its components on the incidence of ischemic heart disease and stroke: The Japan public health center-based study. *Hypertens Res* 32:289-298, 2009.

研究 4：東日本大震災の健康影響

目的

平成 23 年 3 月 11 日に東日本大震災が発生し、亘理町も津波による甚大な被害を受けた。町の総面積の 42%が津波による浸水を受け、町民の死亡者数は 306 名（平成 24 年 6 月 4 日現在）に上った。震災復興業務は多忙かつ過酷であり、平成 23 年の特定健診は実施が危ぶまれたが、亘理町職員の尽力により、予定通り実施できた。そこで、復興関連業務で特に職業ストレスが大きいと考えられた行政職員とその他の一般住民で、東日本大震災後の健康影響を比較した(1)。

対象と方法

亘理町で平成 22 年度および 23 年度に特定健診を 2 年連続で受診した一般住民 1776 名と行政職員 240 名を対象とした。震災後の健診は 7 月以降に行われた。震災前後の健診データ（表 10）および年齢・性別で調整した変化量（表 11）を行政職員と一般住民で比較した。震災前後の健診データについては unpaired-t 検定またはカイ二乗検定を用いて行政職員と一般住民の比較を行い、年齢・性別で調整した震災前後における変化量の比較には共分散分析を用いた。

結果

行政職員は一般住民に比較して平均年齢が若く、平成 22 年度のデータで比較すると、血圧は有意に低値であった。また、BMI、LDL、中性脂肪、HbA1c は有意に低値であった（表 10）。震災前後で各変数の変化を年齢、性を調整して比較すると、収縮期血圧に関して、一般住民では約 2mmHg 低下したのに対して行政職員では約 11mmHg の上昇が認められた（表 11）。また BMI や LDL コレステロール

値は行政職員で一般住民と比較して有意に上昇していた。

考察

本研究の結果から、東日本大震災後には、行政職員の血圧が、長期的に上昇したことが明らかとなった。これまでの研究で、大震災後には脳、心臓疾患発症リスクが増加することが明らかとなっており、その一因として血圧上昇が示唆されているが(2, 3)、多くの研究では血圧は数週間で震災前のレベルに戻ると報告されている(3, 4)。また、新潟中越地震後に被災地域に派遣された行政職員を対象とした研究では、派遣された職員は通常業務に従事した職員と比べて大きな血圧上昇を示したことが報告されており、災害復旧に関わる業務が行政職員の心血管リスクを上昇させる可能性を示している(5)。今回の我々の結果は、行政職員の震災後の心血管リスクが、数か月にわたり上昇する可能性を示した。おそらく、復興業務による過重労働などがその一因と推測される。これらの結果から、復興にかかわる行政職員においては、過労死等を予防する視点から、血圧モニタリングを施行し、必要な治療介入を行うことが勧められる。

一般住民の血圧については、行政職員と異なりやや低下していたが、このデータは住民の血圧変化を過小評価している可能性が否定できない。なぜなら、被害が大きい住民は町外に避難していたり、健診に行く余裕がない、などの理由で受診していない可能性がある。実際、震災前より行っている脳、心臓疾患イベント発症調査によれば、平成21年の基礎集団からの脳、心臓イベント発症数は平成22年、23年、24年でそれぞれ、13人、19人、20人であり、震災前に比べ、震災後は増加傾向にある。さらに、平成24年度の特設健診では、平成23年度に血圧が下がったと思われた集団でも血圧が震災前以上に上昇しており、これは、大震災が一般住民の健康に長期的な悪影響を及ぼしていることを示す

ものである。平成 25 年度は、このような血圧再上昇の理由を明らかにするためのアンケート調査を行っている。1000 年に一度の大震災が一般住民の健康にどのような影響を及ぼし、それがどれほど持続するのかについて、亶理町研究では今後も追跡を続けていきたい。

表 10. 震災前後における行政職員および一般住民の健診データ

変数	行政職員 (n=240)	一般住民 (n = 1776)	P
平成 22 年			
年齢 (y)	39.6 ± 11.3	62.7 ± 10.1	<0.001
男性 (%)	36.7	43.1	0.06
体重 (kg)	59.2 ± 10.3	58.1 ± 10.3	0.12
腹囲 (cm)	79.8 ± 8.7	84.4 ± 9.0	<0.001
BMI (kg/m ²)	22.4 ± 3.3	23.3 ± 3.2	<0.001
収縮期血圧(mmHg)	115.8 ± 14.0	125.0 ± 16.4	<0.001
拡張期血圧(mmHg)	67.4 ± 11.5	73.2 ± 11.0	<0.001
LDL (mg/dl)	106.9 ± 28.0	118.0 ± 28.6	<0.001
HDL (mg/dl)	66.6 ± 15.8	61.9 ± 15.3	<0.001
中性脂肪(mg/dl)	84.4 ± 55.1	109.1 ± 64.1	<0.001
HbA1c (NGSP) (%)	5.59 ± 0.78	5.94 ± 0.59	<0.001
平成 23 年			
体重 (kg)	59.2 ± 10.3	58.1 ± 10.3	0.13
腹囲 (cm)	79.8 ± 8.7	84.4 ± 8.8	<0.001
BMI (kg/m ²)	22.6 ± 3.4	23.2 ± 3.2	0.01
収縮期血圧(mmHg)	124.8 ± 13.7	123.3 ± 16.9	0.21
拡張期血圧(mmHg)	73.7 ± 11.3	74.5 ± 10.6	0.24
LDL (mg/dl)	117.5 ± 32.5	123.8 ± 30.9	0.003
HDL (mg/dl)	69.0 ± 16.8	62.8 ± 15.4	<0.001
中性脂肪(mg/dl)	83.5 ± 52.9	108.7 ± 68.7	<0.001
HbA1c (NGSP) (%)	5.45 ± 0.52	5.91 ± 0.59	<0.001

表 11. 年齢・性別で調整した震災前後の各変数の変化量 (95%信頼区間)

変数	行政職員 (n=240)	一般住民 (n=1776)	<i>P</i>
体重 (kg)	0.61 (0.28, 0.95)	-0.37 (-0.47, -0.26)	<0.001
腹囲 (cm)	0.37 (-0.25, 1.00)	-0.21 (-0.41, -0.02)	0.090
BMI (kg/m ²)	0.25 (0.11, 0.38)	-0.09 (-0.13, -0.05)	<0.001
収縮期血圧 (mmHg)	11.3 (9.3, 13.2)	-1.9 (-2.5, -1.3)	<0.001
拡張期血圧 (mmHg)	7.8 (6.5, 9.1)	1.1 (0.7, 1.5)	<0.001
LDL (mg/dl)	12.4 (9.2, 15.5)	5.6 (4.6, 6.6)	<0.001
HDL (mg/dl)	2.7 (1.5, 3.9)	0.8 (0.5, 1.2)	0.004
中性脂肪 (mg/dl)	-3.7 (-12.0, 4.6)	-0.2 (-2.9, 2.4)	0.470
HbA1c (%)	-0.20 (-0.26, -0.15)	-0.02 (-0.04, 0.0)	<0.001

参考文献

1. Konno S, Hozawa A, Munakata M: Blood pressure among public employees after the Great East Japan Earthquake: the Watari study. *Am J Hypertens* 26(9):1059-1163, 2013.
2. Kario K, Matsuo T, Shimada K, Pickering TG: Factors associated with the occurrence and magnitude of earthquake-induced increases in blood pressure. *Am J Med* 111:379-384, 2001.
3. Minami J, Kawano Y, Ishimitsu T, et al: Effect of the Hanshin-Awaji earthquake on home blood pressure in patients with essential hypertension. *Am J Hypertens* 10:222-225, 1997.
4. Saito K, Kim JI, Maekawa K, et al: The great Hanshin-Awaji earthquake aggravates blood pressure control in treated hypertensive patients. *Am J Hypertens* 10:217-221, 1997.
5. Azuma T, Seki N, Tanabe N, et al: Prolonged effects of participation in disaster relief operations after the Mid-Niigata earthquake on increased cardiovascular risk among local governmental staff. *J Hypertens* 28:695-702, 2010.

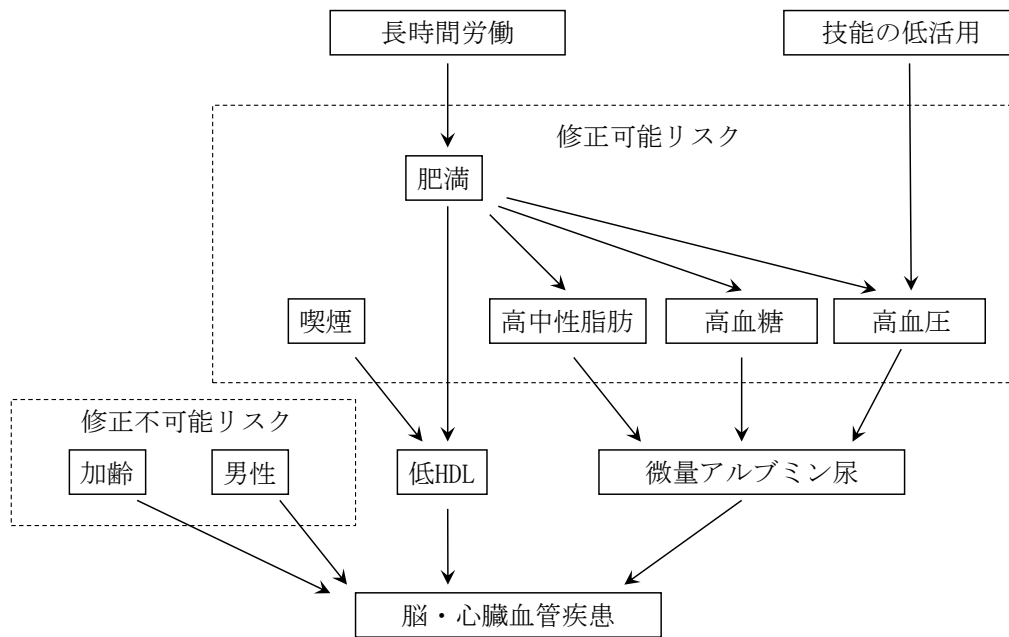
まとめ

亙理町研究の成果をもとに、職業ストレスと心血管リスク因子、脳・心血管イベント発症の関係を図 2 にまとめた。量的な職業ストレスである長時間労働は肥満を介して、また質的職業ストレスである技能の低活用は高血圧を介して心血管リスクの増大をもたらすと推測される。また、高中性脂肪、高血糖、高血圧は内皮機能障害を引き起こし、脳、心血管疾患の発症へとつながっていくと考えられる。特に、血圧については、正常高値レベルからそのリスクは高まる。さらに、HDL コレステロールの低下は微量アルブミン尿とは独立したメカニズムを介して心血管疾患の発症に関与している可能性がある。以上の結果から、微量アルブミン尿の有無から高リスク群を早期に同定し、肥満、喫煙、高中性脂肪、高血糖、高血圧などの修正可能なリスク因子に対して生活習慣の是正や薬物療法などの積極的な介入をおこなうことによって、集団全体の心血管疾患発症リスクを効果的に軽減できると考えられる。さらに、このコホート研究を継続することで、職業ストレスと脳、心血管発症の関係がさらに明確になり、健康職場を構築するための新しい知見が集積されることが期待される。

謝辞

本研究にご協力いただいた、亙理町の一般住民、行政職員の皆様に心より感謝申し上げます。

図2. 亶理町研究から得られた脳・心臓疾患発症と動脈硬化リスク、職業ストレスの関係



研究課題 2 過重労働が健康障害を引き起こす機序の解明に関する調査研究

研究 1：男性勤労者における量的、質的職業ストレスと生体反応、血管内皮障害の関係

はじめに

過労死発症の背景として、過重労働が一定期間以上持続すると、疲労の蓄積が生じ、自然経過を超えて、動脈硬化が進行し、脳、心臓疾患を発症すると考えられている。我々は、労働者健康福祉機構職員を対象とした労災過労死第一期研究において、年間残業時間が 500 時間を超えるとメタボリックシンドローム保有リスクが増えることを報告した(1)。さらに、年間残業時間と、高血圧、糖尿病、脂質異常症との関係を解析すると、長時間労働の増加は、いずれの疾病の保有リスク上昇とも関係するが、特に高血圧保有リスクの上昇と関連した(2)。しかしながら、長時間労働が、どのような過程を経て動脈硬化を誘発するかは不明である。これらを明らかにするためには、長時間労働と生体の様々な制御系、さらには動脈硬化の基礎病態として注目されている血管内皮機能との関連を詳細に検討することが必要である。

労働時間と高血圧の関連については、労働時間の増加に伴い、高血圧発症率が増えるという報告がある一方で(3, 4)、発症率が低下する(5, 6)、発症率は影響を受けない(7, 8)という報告があり、結果は必ずしも一致しない。これらの結果は、長時間労働と高血圧の発症には、交絡因子がある可能性を示唆している。我々は労災過労死第一期研究において、技能活用（自分の知識や技量が仕事に生かされていること）の低さと、仕事のコントロール度の低さが、他の危険因子とは独立して、脳、心臓疾患発症と関連することを示した(9)。過去の報告において、残業時間の増加が高血圧リスクを低下させると報告した日本人の男性

のホワイトカラーを対象とした論文では(5)、残業の長い集団に建築士や研究職が多く、仕事そのものが楽しめることがその一因と推測されている。したがって、長時間労働と健康障害の関係には、仕事の質が交絡因子として関わる可能性が考えられる。

目的

本研究の目的は、長時間労働と生体制御系、血管内皮機能がどのように連動するか、また、それらの関係に質的職業ストレス（技能活用度、仕事のコントロール度）が影響しうるか否かを明らかにすることである。

対象と方法

<対象>

全国の労災病院に勤務する 30 歳～50 歳の非管理職男性事務職員を対象とし、被験者を募った。上記研究趣旨を理解し、研究参加を表明したのは 114 名（平均年齢 38.1 ± 4.4 歳）である。高血圧、糖尿病、脂質異常症、高血圧および糖尿病の薬物治療中の者がそれぞれ、6、1、1、1 名含まれたが、血圧、血糖、脂質のコントロールが安定していることから参加を認めた。但し、調査期間中は原則、薬剤を変更しないこととした。本研究は労働者健康福祉機構本部倫理委員会ならびに各労災病院の倫理委員会の承認を得た。研究開始にあたり参加者全員より、文書による同意を得た。

<方法>

基礎調査：2010 年 5 月

年齢、既往歴、現病歴、家族歴、喫煙状況、飲酒習慣、運動習慣、食行動をアンケートにて調査した。飲酒習慣は日本酒換算で 1 日 1 合（エタノール換算

で 21.6mL) を超える飲酒を過量飲酒とした。運動習慣は、1 日 30 分以上の運動を週に 2 回以上行っている者を、定期的な運動習慣ありとした (エクササイズガイドライン 2006 厚生労働省)。

反復調査：夏季調査として 2010 年 9 月 1 日前後 1 週間に、冬季調査として 2011 年 2 月 1 日前後 1 週間に下記項目を調べた。

1) 質的職業ストレス調査

① 仕事の負担度 (7 項目、配点 4-28、点数が低いほどストレスが大)

② 仕事のコントロール度 (3 項目、配点 3-12、点数が高いほどストレスが大)

③ 職場の支援度 (6 項目、配点 6-24、点数が高いほどストレスが大)

については長時間労働による健康障害防止のための面接指導 自己チェック票(10) を用い (付録参照)

④ 技能活用 (3 項目、配点 3-12、点数が低いほどストレスが大)

については NIOSH 職業性ストレス調査票(11) (亙理町研究参照) を用いた。

2) 体組成分析

InBody 720 (Biospace 社, Korea) (12)を用い、体重、体格指数 (body mass index; BMI)、ウエストヒップ比、骨格筋量、体脂肪量を測定した。

3) 心血管指標

Form PWV/ABI (オムロンコーリン社製) を用い(13,14)、安静 10 分の臥位の後、収縮期血圧 (systolic blood pressure; SBP)、拡張期血圧 (diastolic blood pressure; DBP)、脈拍 (heart rate; HR)、上腕-足首間脈波伝播速度 (brachial-ankle pulse wave velocity; baPWV) を測定した。

4) 空腹時採血および採尿

8 時間以上絶食後の早朝空腹時に 30 分安静後採血及び採尿を行った。生化学指標として、肝機能 (GOT、GPT、 γ -GTP)、脂質 (LDL、HDL)、糖代謝 (FBS、HbA1c) 指標を測定した。内分泌系の指標として、下垂体-副腎皮質系 (ACTH、コルチゾール、DHEA-S)、交感神経-副腎髄質系 (アドレナリン、ノルアドレナリン)、RAS 系 (レニン、アルドステロン)、膵臓 (インスリン)、脂肪細胞 (アディポネクチン) 由来のホルモンを測定した。酸化ストレス指標として血中酸化 LDL と尿中 8-イソプロスタニン、尿中 8-OHdG(8-hydroxy-2'-deoxyguanosine)を測定した。8-イソプロスタニンは活性酸素が細胞膜のリン脂質を直接酸化することで生成された代謝物、8-OHdG は DNA が酸化された代謝物であり、身体や精神の疲労とも密接に関連するとされる(15)。炎症指標として高感度 CRP、腎機能指標として、血清クレアチニン(Cr)、尿酸、尿中アルブミン排泄量 (Cr 補正值)、推定糸球体濾過量 (Estimated glomerular filtration ratio; eGFR) を求めた。尿アルブミン排泄量は腎糸球体内皮障害の指標で、脳、心臓疾患の発症を予測することから動脈硬化の初期病変と理解されている(16)。eGFR は日本腎臓学会の CKD 診療ガイド 2012 により以下の式で計算した。 $eGFR (mL/ min/ 1.73 m^2) = 194 \times Cr^{-1.094} \times age^{-0.287} (\times 0.739 \text{ 女性の場合})$

量的職業ストレス調査

量的職業ストレスとして、月当たり残業時間を調査した。月当たり残業時間は過去の報告に従い(1,2)、給与明細書に記載された時間外労働時間から評価し、2010 年度分につき 1 年間調査した。

統計解析

労働基準法の定める月当たり残業時間の限度基準である 45 時間をカットオフとし、8 月の残業時間 45 以上群と 45 未満群で夏季の臨床指標を t 検定または共

変量を補正した共分散分析により比較した。さらに、各群を質的職業ストレス（技能活用、仕事のコントロール度）の中央値をカットオフ値とし、高低 2 群に分け、同様の比較を行った。我々の過去の検討では、年間残業時間 500 時間を超えるとメタボリックシンドロームやその予備軍、および、高血圧、糖尿病、脂質異常症の保有頻度が増えることが示されたことから(1, 2)、半年間（8月から1月）の残業時間 250 時間をカットオフとし、冬季の臨床指標も同様に比較した。冬季の職業ストレスは夏季と冬季の値の平均の中央値をカットオフとし、高低 2 群に分け、t 検定または共変量を補正した共分散分析を用いて各臨床指標を比較した。相関分析はスピアマンの順位相関係数を用いた。

データは平均値±標準偏差で表した。統計解析には JMP (version 9.0.2 for Windows; SAS Institute, Cary, NC, USA 9.0) を用い、 $p < 0.05$ をもって有意と判定した。

結果

表 1 に対象者の臨床背景を示す。血圧、血糖、脂質指標の平均値は、いずれも正常レベルの集団であった。

表 2 に 8 月の残業 45 時間をカットオフ値とした夏季の臨床指標の比較結果を示す。残業 45 時間以上群の方が、45 時間未満群に比べて、年齢が有意に低く、HbA1c、コルチゾールが高かった。なお、45 時間以上群のなかで、80 時間以上のものはいなかった。年齢を補正した共分散分析でも、HbA1c (5.0 ± 0.0 vs. 5.2 ± 0.1 %, $p=0.0045$)、コルチゾール (15.4 ± 0.9 vs. 13.1 ± 0.5 $\mu\text{g/dL}$, $p=0.0298$) の差は有意であった。心血管指標、脂質、酸化ストレス、腎機能指標に有意な差はみられなかった。

さらに、技能活用と仕事のコントロール度得点の中央値をカットオフとし、

各群で臨床指標を比較した。表 3 に、8 月の残業時間と技能活用からみた臨床指標の比較を示す。残業 45 時間未満群では、技能活用低群の方が高群よりも脈拍が高く、年齢を補正した共分散分析でも結果は同様であった (70.0 ± 1.7 vs. 64.6 ± 1.5 bpm, $p=0.0191$)。一方、残業 45 時間以上群では、技能活用低群は、高群に比べると、BMI が低く、コルチゾールが高かった。BMI で補正した共分散分析でも、コルチゾールの差は有意であった (17.5 ± 1.2 vs. 13.4 ± 1.0 $\mu\text{g/dL}$, $p=0.0210$)。いずれの群も、技能活用的高低で、血圧、脂質、糖代謝、酸化ストレスに有意な差はみられなかった。表 4 に、8 月の残業時間と仕事のコントロール度からみた夏季の臨床指標比較を示す。残業 45 時間以上群、45 時間未満群のいずれにおいても、仕事のコントロール度の高低による各臨床指標の有意な差はみられなかった。

表 5 に、半年間にわたる残業時間と冬季の臨床指標の比較を示す。半年間の残業が 250 時間以上群は、250 時間未満群に比べて、年齢が低い傾向にあり、アディポネクチンが高かったが、心血管指標、脂質、糖代謝、酸化ストレスに有意な差はみられなかった。アディポネクチンの差異は年齢で補正すると有意でなくなった。半年間の残業時間に加え技能活用および、仕事のコントロール度を考慮して各指標の関連を検討すると、半年間の残業 250 時間未満群において、技能活用低群では、技能活用高群に比べて尿 8-OHDG が低く、8-イソプロスタンは高い傾向にあったが、他の指標はいずれも差がみられなかった(表 6)。一方、残業 250 時間以上群では、技能活用低群は高群に比べて、コルチゾールと、8-イソプロスタンは有意に高く、尿アルブミン排泄量が高い傾向にあった(表 6)。BMI で補正した共分散分析を行うと、コルチゾールの有意差は p 値が弱まったが (13.3 ± 0.7 vs. 11.6 ± 0.7 $\mu\text{g/dL}$, $p=0.0816$)、8-イソプロスタンは依然として有意であった (272.2 ± 31.1 vs. 171.7 ± 31.1 pg/dL, $p=0.0244$)。半年間の

残業時間と仕事のコントロール度の高低から分類した比較では、いずれの臨床指標でも有意な差がみられなかった（表 7）。

次に、血中コルチゾール、尿 8-イソプラスタン、尿アルブミン排泄量の、相互の関係を明らかにするために、相関分析をおこなった。250 時間以上の残業群において、冬の血中コルチゾールと冬の尿中 8 イソプラスタン濃度には有意な相関を認めたが（図 1a）、250 時間未満群では認めなかった（図 1b）。冬の尿 8-イソプロスタンと冬の尿アルブミン排泄量（Log 値）に有意な相関はみられなかった。一方、冬と夏の差を Δ として検討すると、 Δ 尿 8-イソプラスタンと Δ 尿アルブミン排泄量の間、250 時間以上群では有意な正相関（図 2a）、250 時間未満群では正相関傾向（図 2b）が認められた。

250 時間以上群のなかで、過労死認定基準に該当する月平均が 80 時間に相当する 480 時間を超えたものは 3 名であった。

考察

本研究では、1 か月以上ならびに 6 か月以上に及ぶ長時間労働の健康影響を心血管、内分泌系、酸化ストレス、内皮機能指標をアウトカムとして検討した。さらに、量的職業ストレスに加え、仕事のコントロール度と技能活用という質的職業ストレスを考慮し、量的職業ストレス状態と質的ストレスの相加的影響を検討した。

8 月の残業時間が 45 時間を超えた群において、技能活用が低い群では高い群に比べコルチゾール値が有意に高値であった。同じ群で、仕事のコントロール度の高さで 2 群にわけて比較すると、血中コルチゾールに有意差を認めなかった。一方、残業 45 時間未満群では、いずれの質的ストレスの高低でもコルチゾールに差異を認めなかった。これらの結果は、月当たり残業時間 45 時間以上の

残業に「技能活用の低下」という質的職業ストレスが伴うとコルチゾールの過剰分泌が生じることを示している。

さらに長期の残業の健康影響を見るために、2010年8月から2011年1月までの半年の累積残業時間が250時間を超えた群と超えない群で技能活用度を高低2群に分けて比較すると、残業時間が250時間を超えた群では、技能活用低値群で高値群に比べ、コルチゾール値、尿中8-イソプロスタンが有意に高値で、尿アルブミン濃度も高い傾向であった。さらに残業250時間以上群において、血中コルチゾールと尿中8-イソプロスタンは有意な正相関を示し、 Δ 8-イソプロスタンと Δ 尿中アルブミン排泄量も有意な正相関を示した。これらの結果は、技能活用が低い職場で、半年にわたる長期の残業を継続するとストレス反応の遷延とそれに連動した酸化ストレスの亢進が生じ、内皮機能の障害が惹起される可能性を示唆する。一方、残業時間250時間未満群では、技能活用の高低で血中コルチゾールに差異を認めなかった。また、仕事のコントロール度の高低では、長期に残業を継続しても、血中コルチゾールに差異を認めなかった。これらの結果は、長期的に残業を行う場合、質的なストレスの違いによりその健康影響は異なることを示す。これまでも横断研究から、残業時間の増加と尿中8-OHdGが相関し、そこにストレスホルモンの活性化が介在する可能性は指摘されていた(17)。本研究は、その延長として動脈硬化の基礎病態である内皮機能障害が発生しうることを示した。

本研究では、尿中酸化ストレスマーカーとして、8-OHdGと8-イソプロスタンを測定したが、残業の増加と質的職業ストレスの負荷に対し、後者のみが有意に増加した。従って、職業ストレスにより増加する尿中酸化ストレスマーカーは異なる可能性がある。

これまでの研究では、残業時間の増加が、高血圧の発症リスクを高めるとい

う報告がある一方で(3,4)、影響を与えない(7,8)、あるいは、そのリスクを下げる(5,6)という報告も見られ一致しなかった。今回の結果から、残業時間の長期的な持続に、質的職業ストレスが伴うことで、動脈硬化の基礎病態が形成されやすくなることが示された。おそらく、過去の報告の不一致は残業時間の背後にある質的ストレスの差異によると推測される。多くの場合、長時間の残業に従事する職種は質的ストレスも高いことが多いと思われるが、仕事を楽しみと感じられる職種では質的ストレスを伴わないどころかむしろ生活習慣病リスクが低下する可能性もある(5)。従って、職業ストレスと健康障害の関係を議論する場合、残業時間という量的要素に加え、質的要素を加味することが望ましいと思われる。

本研究にはいくつかの限界がある。第一に、過労死認定の残業基準は一月で100時間以上、2-6か月で平均80時間以上(6か月の累積でみると480時間以上)である。本研究では、一月で100時間以上を満たした被験者はゼロ、6か月で480時間以上を満たした被験者は3名のみであった。従って過労死認定基準を満たす時間外労働が単独で内皮機能障害を引き起こす可能性は否定できない。第二に被験者はすべて男性であり、今回の結果が女性に当てはまるか否かは不明である。第三に、今回の検討は30から50歳の勤労者のデータであり、50歳を超える集団においても同様か否かは不明である。特に、高齢になると若年時に比べ、職業ストレスにより健康影響が出やすくなるとの報告もある。今後、改正高齢者雇用安定法の施行により高齢労働者が増える。従ってより高年齢の勤労者での検討も求められる。

結論

月当たり45時間を超える時間外労働に技能活用の低下が伴うと、ストレスホ

ルモンの過剰分泌が生ずる。さらにこのような残業形態が半年に及ぶと、ストレス反応の遷延と酸化ストレスの亢進、内皮機能の障害が連動して生ずる可能性が示唆された。

参考文献

1. 宗像正徳, 和田安彦, 両角隆一, 他: 若年勤労者における長時間労働とメタボリックシンドロームの密接な関係—労災過労死研究—. 日本職業・災害医学会会誌 57(6):285-298, 2009.
2. 宗像正徳, 池田多聞, 和田安彦, 他. 勤労者における年間残業時間と高血圧、脂質異常症、糖尿病保有状況の関係—労災過労死研究—. 日本職業・災害医学会会誌 58(5):206-213, 2010.
3. Iwasaki K, Sasaki T, Oka T, Hisanaga N: Effect of working hours on biological functions related to cardiovascular system among sales men in a machinery manufacturing company. Ind Health 36(4):361-367, 1998.
4. Yang H, Schnall PL, Jauregui M, et al: Work hours and self-reported hypertension among working people in California. Hypertension 48(4):744-750, 2006.
5. Nakanishi N, Yoshida H, Nagano K, et al: Long working hours and risk for hypertension in Japanese male white collar workers. J Epidemiol Community Health 55(5):316-322, 2001.
6. Wada K, Katoh N, Aratake Y, et al: Effects of overtime work on blood pressure and body mass index in Japanese male workers. Occup Med (Lond). 2006;56(8):578-580.
7. Park J, Kim Y, Cho Y, et al: Regular overtime and cardiovascular functions. Ind Health 39(3):244-249, 2001.
8. Pimenta AM, Beunza JJ, Bes-Rastrollo M, et al: Work hours and incidence of hypertension among Spanish university graduates: the Seguimiento Universidad de Navarra prospective cohort. J Hypertens 27(1):34-40, 2009.
9. 独立行政法人労働者健康福祉機構: 「業務の過重負担による脳・心臓疾患の発症の実態及びその背景因子の研究・開発、普及」研究報告書. 2008.
10. 過重労働対策等のための面接指導マニュアル・テキスト等作成委員会:

長時間労働者への面接指導チェックリスト. 産業医学振興財団. 2008.

11. 原谷隆史：NIOSH 職業性ストレス調査票. 産業衛生学雑誌. 40:A31-32, 1998
12. Kushner RF, Kunigk A, Alspaugh M, et al: Validation of bioelectrical-impedance analysis as a measurement of change in body composition in obesity. *Am J Clin Nutr* 52:219-223,1990.
13. Munakata M, Ito N, Nunokawa T, Yoshinaga K.: Utility of automated brachial ankle pulse wave velocity measurements in hypertensive patients. *Am J Hyperten* 16(8):653-657,2003.
14. Munakata M, Nunokawa T, Tayama J, Toyota T.:Brachial-Ankle Pulse Wave Velocity as a Novel Measure of Arterial Stiffness: Present Evidences and Perspectives *Curr Hypertens Rev* 1:223-234,2005.
15. 榎本修身: 疲労の生化学的バイオマーカー (血液、尿) , 別冊・医学のあゆみ 最新・疲労の科学—日本発: 抗疲労、抗過労への提言. 渡辺恭良編. 東京, 医歯薬出版株式会社, 2010, pp 71-75.
16. Hillege HL, Fidler V, Diercks GF, et al: Urinary albumin excretion predicts cardiovascular and noncardiovascular mortality in general population. *Circulation* 106(14):1777-1782, 2002.
17. Irie M, Tamae K, Iwamoto-Tanaka N, Kasai H: Occupational and lifestyle factors and urinary 8-hydroxydeoxyguanosine. *Cancer Sci* 96(9):600-606,2005.

表 1. 対象者の臨床背景

	平均±標準偏差
年齢(歳)	38.1±4.4
体重(kg)	70.5±10.6
BMI (kg/m ²)	23.8±3.4
喫煙 (%)	24.6
過量飲酒者 (%)	19.5
運動習慣のある割合 (%)	22.6
収縮期血圧 (mmHg)	122.0±12.5
拡張期血圧 (mmHg)	73.6±10.5
脈圧 (mmHg)	48.5±6.6
脈拍 (bpm)	67.0±10.0
LDL (mg/dL)	112.7±26.2
HDL (mg/dL)	52.3±12.4
FBS (mg/dL)	102.9±20.1
HbA1c (%)	5.0±0.4
高血圧治療中 (%)	6.1
糖尿病治療中(%)	1.8
脂質異常症治療中(%)	0.9

表 2. 8月の残業時間からみた夏季の臨床指標比較

変数	残業45時間/月未満	残業45時間/月以上	p
	(n= 88)	(n= 26)	
月当たり残業時間平均(時間)	18.3±11.4	56.5±9.0	<0.0001
年齢(歳)	38.6±4.7	36.5±3.0	0.0276
BMI (kg/m ²)	24.1±3.4	22.9±3.1	0.1156
収縮期血圧 (mmHg)	121.3±12.9	124.5±11.1	0.2561
拡張期血圧 (mmHg)	73.7±10.7	73.1±10.1	0.7776
脈拍 (bpm)	67.0±10.5	67.1±7.9	0.9849
baPWV (cm/sec)	1269.4±153.4	1291.1±116.3	0.5073
GOT (IU/l)	21.2±7.3	19.9±5.5	0.4852
GPT (IU/l)	26.1±15.3	25.3±17.1	0.4616
γ-GTP (IU/l)	48.0±51.3	41.6±35.2	0.5081
LDL(mg/dl)	111.7±26.1	115.9±26.5	0.4777
HDL(mg/dl)	51.7±11.7	54.4±14.6	0.3323
FBS (mg/dl)	101.8±19.6	106.9±21.5	0.2114
HbA1c (%)	5.0±0.3	5.2±0.7	0.0099
ACTH (pg/mL)	24.1±11.6	25.3±12.5	0.7674
コルチゾール (μg/dL)	13.2±4.5	15.3±4.6	0.0411
アドレナリン (pg/mL)	40.0±32.8	47.3±27.6	0.1758
ノルアドレナリン (pg/mL)	230.6±121.5	281.6±160.4	0.1040
レニン (ng/mL/hr)	1.2±1.0	1.4±1.0	0.1948
アルドステロン (pg/mL)	83.5±42.4	79.7±36.1	0.7263
インスリン (IU/mL)	12.7±19.5	12.0±13.1	0.7077
アディポネクチン (g/mL)	8.9±21.8	7.5±3.0	0.4100
酸化 LDL (U/L)	102.7±33.3	101.2±24.1	0.8282
尿 8-イソプロスタン (pg/mL)	278.5±146.8	250.8±131.2	0.3516
尿 8-OHdG (ng/mL)	21.3±13.6	3.9±7.5	0.8968
高感度 CRP (ng/mL)	871.8±1758.0	828.5±1302.9	0.7058
尿酸 (mg/dL)	6.5±1.2	6.5±1.2	0.8776
eGFR (mL/min/1.73 m ²)	89.2±13.4	86.3±10.6	0.3072
尿アルブミン (mg/gCr)	9.8±19.0	8.6±6.7	0.3937
DHEA-S (μg/dL)	237.1±102.4	249.3±94.4	0.5869

表 3. 8月の残業時間と技能活用からみた夏季の臨床指標比較

変数	残業 45 時間/月未満 (n=87)		p	残業 45 時間/月以上 (n=23)		p
	技能活用高 (n=48)	技能活用低 (n=39)		技能活用高 (n=13)	技能活用低 (n=10)	
月当たり残業時間平均(時間)	18.5±1.0	18.3±12.3	0.9316	55.7±2.4	56.5±2.7	0.8257
年齢(歳)	39.3±4.7	37.6±4.4	0.0818	35.7±3.0	36.4±2.5	0.5526
BMI (kg/m ²)	23.8±3.3	24.5±3.7	0.3975	24.1±2.6	21.3±3.5	0.0377
収縮期血圧 (mmHg)	120.8±12.4	121.9±13.6	0.6916	127.7±12.1	118.7±7.4	0.0517
拡張期血圧 (mmHg)	73.5±10.9	74.1±10.6	0.7980	75.4±11.4	68.4±5.9	0.0936
脈拍 (bpm)	65.0±11.3	69.6±9.1	0.0431	66.3±5.8	67.1±10.7	0.8216
baPWV (cm/sec)	1257.5±157.1	1284.1±149.4	0.4248	1293.6±119.0	1297.1±132.5	0.9478
GOT (IU/l)	21.8±7.5	20.0±6.6	0.2328	19.1±5.3	21.5±6.0	0.3478
GPT(IU/l)	27.3±16.6	24.5±13.9	0.4906	25.1±15.1	27.6±21.8	0.8775
γ-GTP (IU/l)	50.8±61.7	41.5±19.5	0.6872	44.4±43.3	34.3±17.7	0.7803
LDL(mg/dl)	111.8±28.4	111.5±23.9	0.9705	115.9±28.0	113.0±26.1	0.8010
HDL(mg/dl)	52.5±12.5	50.5±10.6	0.4437	50.2±11.2	54.9±15.1	0.3961
FBS (mg/dl)	101.5±18.0	102.0±21.9	0.9894	108.5±17.7	108.3±28.5	0.8459
HbA1c (%)	5.0±0.4	4.9±0.3	0.0659	5.1±0.4	5.4±1.0	0.3470
ACTH (pg/mL)	23.7±10.1	24.5±13.6	0.7167	21.6±11.5	28.3±13.3	0.2034
コルチゾール (µg/dL)	12.9±4.8	13.5±4.3	0.5446	12.7±3.3	17.8±4.4	0.0043
アドレナリン (pg/mL)	37.5±32.3	43.3±33.8	0.2559	41.7±31.8	50.9±24.6	0.2383
ノルアドレナリン (pg/mL)	241.6±111.1	219.4±134.3	0.1282	265.2±181.6	326.2±146.4	0.3958
レニン (ng/mL/hr)	1.1±0.9	1.2±1.1	0.8985	1.4±1.2	1.6±0.7	0.2941

アルドステロン (pg/mL)	82.9±38.4	83.4±47.7	0.8251	68.1±34.4	89.3±33.4	0.0941
インスリン (IU/mL)	11.5±21.3	14.4±17.6	0.0663	14.0±13.6	11.3±14.4	0.3835
アディポネクチン (g/mL)	6.7±2.8	11.6±32.7	0.7164	7.3±3.0	7.4±3.4	0.9721
酸化 LDL (U/L)	107.5±38.4	96.5±25.2	0.1297	98.0±26.4	108.8±23.3	0.3185
尿 8-イソプロスタン (pg/mL)	267.1±142.9	296.7±151.0	0.2012	247.0±170.7	268.0±87.2	0.3368
尿 8-OHdG (ng/mL)	20.2±15.8	22.9±10.5	0.0708	25.8±29.5	23.0±10.7	0.4318
高感度 CRP (ng/mL)	916.4±2023.6	828.1±1414.8	0.6809	621.6±663.2	1279.4±1927.0	0.5081
尿酸 (mg/dL)	6.4±1.2	6.7±1.1	0.1799	6.7±1.0	6.1±1.6	0.2564
eGFR (mL/min/1.73 m ²)	87.1±12.0	90.8±14.1	0.2016	83.1±10.9	89.2±10.9	0.1903
尿アルブミン (mg/gCr)	11.3±24.3	7.8±9.3	0.7806	6.6±3.2	11.9±9.5	0.2844
DHEA-S (µg/dL)	237.9±120.9	234.8±76.4	0.8914	256.8±96.8	231.8±96.4	0.5443

表 4. 8月の残業時間と仕事のコントロールからみた夏季の臨床指標の比較

変数	残業 45 時間/月未満 (n=87)		p	残業 45 時間/月以上 (n=23)		p
	コントロール高 (n=40)	コントロール低 (n=47)		コントロール高 (n=10)	コントロール低 (n=16)	
月当たり残業時間平均(時間)	16.4±11.7	20.2±11.2	0.1263	56.3±8.3	56.7±9.7	0.9174
年齢(歳)	38.2±4.4	38.9±4.8	0.4602	35.8±3.0	36.9±3.0	0.3822
BMI (kg/m ²)	24.2±3.6	24.1±3.3	0.8626	23.7±2.1	22.4±3.7	0.3253
収縮期血圧 (mmHg)	119.6±11.2	122.8±14.1	0.2555	125.8±10.2	123.7±11.9	0.6464
拡張期血圧 (mmHg)	71.5±9.8	75.7±11.2	0.0716	73.9±7.5	72.6±11.6	0.7489
脈拍 (bpm)	66.5±10.9	67.5±10.3	0.6654	68.2±7.5	66.4±8.3	0.5761
baPWV (cm/sec)	1260.2±139.8	1277.3±165.1	0.6071	1303.9±134.2	1283.1±107.6	0.6660
GOT (IU/l)	21.0±6.9	21.0±7.5	0.9183	19.8±5.1	20.0±5.9	0.9984
GPT(IU/l)	25.3±16.2	26.7±14.8	0.5558	25.9±15.5	24.9±18.5	0.9109
γ-GTP (IU/l)	50.3±65.6	43.6±31.5	0.9620	49.8±46.2	36.4±26.6	0.4192
LDL(mg/dl)	110.6±25.1	112.6±27.5	0.7259	119.9±29.6	113.4±25.0	0.5515
HDL(mg/dl)	51.4±12.4	51.8±11.2	0.8776	50.4±13.1	56.9±15.3	0.2744
FBS (mg/dl)	99.5±17.3	103.6±21.6	0.3326	114.7±29.4	102.0±13.6	0.1723
HbA1c (%)	5.0±0.4	5.0±0.3	0.8191	5.5±1.0	5.0±0.3	0.0754
ACTH (pg/mL)	24.8±14.7	23.4±8.4	0.7876	21.5±13.0	27.6±12.0	0.1447
コルチゾール (µg/dL)	13.3±4.8	13.1±4.4	0.8295	14.1±2.1	16.0±5.5	0.3097
アドレナリン (pg/mL)	41.6±39.5	38.9±26.5	0.9502	50.7±31.8	45.2±25.5	0.6562
ノルアドレナリン (pg/mL)	233.7±118.8	229.9±125.6	0.8131	324.2±196.0	255.0±133.8	0.2950
レニン (ng/mL/hr)	1.1±0.8	1.3±1.1	0.2951	1.3±1.0	1.5±1.0	0.6281

アルドステロン (pg/mL)	83.7±39.2	82.7±45.7	0.6605	87.8±39.7	74.7±33.9	0.3774
インスリン (IU/mL)	13.2±23.8	12.5±15.5	0.3479	12.7±13.3	11.5±13.4	0.8232
アディポネクチン (g/mL)	12.0±32.2	6.3±2.5	0.1250	6.9±2.8	7.9±3.2	0.4060
酸化 LDL (U/L)	103.7±35.8	101.5±31.6	0.7589	102.7±29.0	100.2±21.5	0.8070
尿 8-イソプロスタン (pg/mL)	302.7±175.4	261.4±115.1	0.4067	280.1±185.7	232.5±83.9	0.9231
尿 8-OHdG (ng/mL)	20.7±13.9	261.4±115.1	0.6759	30.2±32.8	232.5±83.9	0.8879
高感度 CRP (ng/mL)	996.0±2162.7	10.3±3.6	0.9181	708.7±723.2	9.9±2.4	0.6100
尿酸 (mg/dL)	6.6±1.2	6.4±1.1	0.4400	6.8±0.9	6.3±1.4	0.3633
eGFR (mL/min/1.73 m ²)	91.6±13.8	87.1±12.9	0.1234	90.8±11.0	83.4±9.6	0.0848
尿アルブミン (mg/gCr)	11.2±25.8	8.4±10.5	0.8743	6.9±3.6	9.6±7.9	0.5110
DHEA-S (µg/dL)	227.6±91.9	775.4±1361.1	0.4568	263.8±104.4	903.4±1581.1	0.5482

表 5. 半年間にわたる残業時間からみた冬季の臨床指標比較

変数	残業 250 時間未満	残業 250 時間以上	p
	(n=63)	(n= 51)	
半年の累積残業時間平均(時間)	143.6±64.6	344.3±68.2	<0.0001
年齢(歳)	38.9±4.7	37.2±3.9	0.0499
BMI (kg/m ²)	24.3±3.8	23.9±3.1	0.6009
収縮期血圧 (mmHg)	124.1±13.8	121.6±11.3	0.2982
拡張期血圧 (mmHg)	76.7±11.8	74.6±9.8	0.3413
脈拍 (bpm)	70.4±10.1	68.9±12.2	0.4773
baPWV (cm/sec)	1259.8±155.5	1257.0±168.2	0.9279
GOT (IU/l)	22.2±6.6	23.7±7.9	0.2738
GTP(IU/l)	26.1±16.3	30.0±18.0	0.3035
γ-GPT (IU/l)	54.6±77.5	42.5±29.0	0.7984
LDL(mg/dl)	117.0±30.3	121.9±31.3	0.4065
HDL(mg/dl)	54.5±13.0	55.9±13.4	0.5949
FBS (mg/dl)	100.3±16.2	101.6±22.0	0.7696
HbA1c (%)	5.1±0.4	5.2±0.6	0.6103
ACTH (pg/mL)	24.5±10.4	29.4±27.4	0.3225
コルチゾール (μg/dL)	12.7±5.1	12.7±4.7	0.9829
アドレナリン (pg/mL)	34.5±27.8	31.4±32.6	0.2015
ノルアドレナリン (pg/mL)	295.3±177.0	259.5±103.4	0.2777
レニン (ng/mL/hr)	1.2±1.0	1.4±1.1	0.1607
アルドステロン (pg/mL)	91.9±33.8	97.2±39.7	0.4588
インスリン (IU/mL)	13.1±16.6	11.4±9.1	0.9183
アディポネクチン (g/mL)	6.6±2.9	10.2±17.5	0.0432
酸化 LDL (U/L)	105.6±37.3	100.2±33.0	0.4284
尿 8-イソプロスタン (pg/mL)	225.5±242.5	215.5±188.3	0.9232
尿 8-OHdG (ng/mL)	12.6±6.7	13.3±6.9	0.6818
高感度 CRP (ng/mL)	1205.6±2087.1	905.0±2079.2	0.1343
尿酸 (mg/dL)	6.4±1.1	6.3±1.5	0.6257
eGFR (mL/min/1.73 m ²)	90.6±15.1	87.7±12.8	0.2859
尿アルブミン (mg/gCr)	13.4±23.7	6.4±4.5	0.0771
DHEA-S (μg/dL)	233.8±99.6	237.8±79.4	0.8163

表 6. 半年間にわたる残業時間と技能活用からみた冬季の臨床指標比較

変数	残業 250 時間未満(n=60)		p	残業 250 時間以上(n=44)		p
	技能活用高 (n=30)	技能活用低 (n=30)		技能活用高 (n=22)	技能活用低 (n=22)	
半年の累積残業時間平均(時間)	153.3±65.7	135.2±62.7	0.2849	333.7±62.3	347.9±70.2	0.4826
年齢(歳)	38.5±4.6	38.8±4.8	0.8488	37.2±4.2	37.1±4.0	0.9709
BMI (kg/m ²)	24.2±3.6	24.5±4.0	0.7482	24.9±3.4	23.2±2.8	0.0830
収縮期血圧 (mmHg)	126.3±12.8	121.9±14.9	0.2322	123.5±13.2	120.3±9.9	0.3787
拡張期血圧 (mmHg)	78.3±12.6	75.1±11.1	0.3108	75.4±10.1	74.2±10.3	0.7028
脈拍 (bpm)	69.8±9.5	70.5±10.4	0.7840	69.9±11.2	67.0±14.0	0.8393
baPWV (cm/sec)	1277.3±133.8	1243.7±178.1	0.4148	1263.8±190.3	1253.0±161.7	0.4517
GOT (IU/l)	21.8±5.4	22.8±7.7	0.7189	24.6±9.0	24.0±7.2	0.9189
GPT(IU/l)	27.2±18.9	25.8±14.2	0.7183	32.2±17.8	31.0±19.6	0.7935
γ-GTP (IU/l)	61.2±103.7	46.2±41.7	0.7711	45.7±34.5	40.3±22.3	0.7487
LDL(mg/dl)	120.8±22.6	117.3±29.8	0.6572	129.0±34.9	119.6±29.6	0.3430
HDL(mg/dl)	57.3±15.2	52.0±10.6	0.1208	55.1±14.7	54.8±12.6	0.9476
FBS (mg/dl)	103.2±79.8	97.6±12.2	0.2330	99.1±11.7	106.7±31.0	0.2378
HbA1c (%)	5.2±0.5	5.1±0.3	0.1995	5.1±0.3	5.3±0.9	0.3008
ACTH (pg/mL)	26.0±12.6	22.9±8.1	0.6299	24.9±9.0	34.0±40.5	0.7344
コルチゾール (µg/dL)	12.3±5.7	12.8±4.5	0.7141	10.6±3.5	14.0±5.4	0.0164
アドレナリン (pg/mL)	35.2±20.1	33.9±35.0	0.3288	20.1±10.7	37.0±43.8	0.1050
ノルアドレナリン (pg/mL)	307.1±150.7	284.5±201.6	0.4406	254.5±99.7	254.9±114.6	0.6036
レニン (ng/mL/hr)	1.1±0.6	1.3±1.2	0.7390	1.4±1.5	1.4±0.9	0.6773
アルドステロン (pg/mL)	97.3±34.0	85.8±33.6	0.1517	94.2±37.0	95.9±44.9	0.9307

インスリン (IU/mL)	17.4±22.6	9.5±6.7	0.2174	8.7±5.6	14.3±10.7	0.2271
アディポネクチン (g/mL)	6.7±3.4	6.4±2.4	0.8473	7.3±3.6	13.3±26.4	0.3585
酸化 LDL (U/L)	103.6±38.2	108.5±37.2	0.6215	104.1±31.4	102.4±37.7	0.8720
尿 8-イソプロスタン (pg/mL)	181.2±98.7	277.1±331.8	0.0889	160.9±82.7	263.5±262.3	0.0295
尿 8-OHdG (ng/mL)	14.5±6.9	11.0±6.1	0.0438	11.5±6.6	13.9±6.7	0.2693
高感度 CRP (ng/mL)	942.2±1537.9	1199.3±2324.9	0.9617	724.3±918.0	573.9±964.6	0.3760
尿酸 (mg/dL)	6.4±1.1	6.5±1.2	0.8229	6.8±1.6	6.1±1.4	0.1575
eGFR (mL/min/1.73 m ²)	93.5±15.2	87.4±15.2	0.1266	85.9±14.0	89.0±12.6	0.4295
尿アルブミン (mg/gCr)	16.7±31.5	9.5±12.5	0.5259	4.8±2.0	7.9±6.0	0.0509
DHEA-S (µg/dL)	233.8±88.6	233.9±111.4	0.9949	240.9±84.1	220.4±77.4	0.5526

表 7. 半年間にわたる残業時間と仕事のコントロールからみた冬季の臨床指標比較

変数	残業 250 時間未満(n=60)		p	残業 250 時間以上(n=48)		p
	コントロール高 (n=27)	コントロール低 (n=33)		コントロール高 (n=19)	コントロール低 (n=29)	
半年の累積残業時間平均(時間)	133.5±56.9	153.6±70.0	0.2348	345.5±61.9	342.1±73.2	0.4117
年齢(歳)	38.5±4.5	38.8±4.8	0.8459	37.3±4.2	37.3±3.9	0.9916
BMI (kg/m ²)	24.7±3.8	24.1±3.9	0.5204	24.8±3.0	23.4±3.1	0.1502
収縮期血圧 (mmHg)	122.6±14.1	125.4±13.9	0.4450	124.4±9.7	119.8±12.2	0.1676
拡張期血圧 (mmHg)	74.4±10.5	78.6±12.8	0.1804	75.5±9.8	74.1±10.2	0.6250
脈拍 (bpm)	69.5±10.2	70.7±9.7	0.6539	69.8±72.9	68.3±12.2	0.6965
baPWV (cm/sec)	1232.2±156.6	1285.0±155.0	0.1999	1271.2±166.2	1244.5±173.5	0.5990
GOT (IU/l)	23.1±6.5	21.6±6.7	0.3117	23.0±7.6	24.7±3.2	0.4787
GTP(IU/l)	25.3±13.5	27.5±18.9	0.9159	30.7±18.5	30.9±18.1	0.9788
γ-GPT (IU/l)	54.7±64.8	52.9±89.5	0.7879	47.8±33.2	10.4±27.0	0.3196
LDL(mg/dl)	115.9±28.4	121.6±20.8	0.4643	126.7±32.1	120.4±31.7	0.5050
HDL(mg/dl)	54.1±9.6	55.2±15.8	0.7575	51.3±13.1	58.1±13.3	0.0893
FBS (mg/dl)	97.7±17.6	103.6±15.6	0.1793	108.4±33.0	98.2±10.6	0.1374
HbA1c (%)	5.2±0.5	5.1±0.3	0.9286	5.3±0.9	5.1±0.3	0.2890
ACTH (pg/mL)	24.2±10.2	24.6±11.0	0.8336	33.5±39.1	26.8±18.1	0.6988
コルチゾール (μg/dL)	12.9±5.5	12.2±4.8	0.6135	11.9±5.2	12.9±4.5	0.4934
アドレナリン (pg/mL)	37.7±37.2	32.0±18.3	0.9262	34.5±45.4	27.8±20.8	0.7307
ノルアドレナリン (pg/mL)	327.1±232.9	270.2±109.9	0.5166	240.1±99.6	266.8±109.3	0.3014
レニン (ng/mL/hr)	1.3±1.0	1.1±1.0	0.8079	1.3±1.4	1.4±4.5	0.2319

アルドステロン (pg/mL)	96.7±34.4	87.3±33.6	0.2342	92.2±50.7	100.3±32.6	0.2099
インスリン (IU/mL)	11.9±11.9	14.7±20.3	0.4520	13.0±8.3	10.6±10.0	0.0921
アディポネクチン (g/mL)	6.4±2.6	6.7±3.2	0.8354	13.5±28.4	8.0±4.2	0.7015
酸化 LDL (U/L)	106.3±2.6	105.8±40.4	0.9637	111.5±40.2	95.1±26.8	0.0523
尿 8-イソプロスタノール (pg/mL)	272.7±358.6	193.5±74.2	0.8014	250.5±284.8	195.1±98.8	0.8353
尿 8-OHdG (ng/mL)	12.7±6.3	12.8±7.1	0.9969	12.8±6.5	13.1±7.0	0.7876
高感度 CRP (ng/mL)	1190.0±2353.4	973.2±1597.2	0.8454	568.0±835.4	1128.8±2650.9	0.4013
尿酸 (mg/dL)	6.6±1.1	6.4±1.2	0.3863	6.6±1.5	6.3±1.5	0.5622
eGFR (mL/min/1.73 m ²)	90.7±17.5	90.2±13.6	0.9049	89.3±11.1	85.9±14.0	0.3814
尿アルブミン (mg/gCr)	16.5±31.7	10.4±15.2	0.7348	6.8±5.3	6.0±4.2	0.6560
DHEA-S (µg/dL)	222.6±88.5	243.2±108.6	0.4310	259.9±81.2	220.8±76.2	0.0969

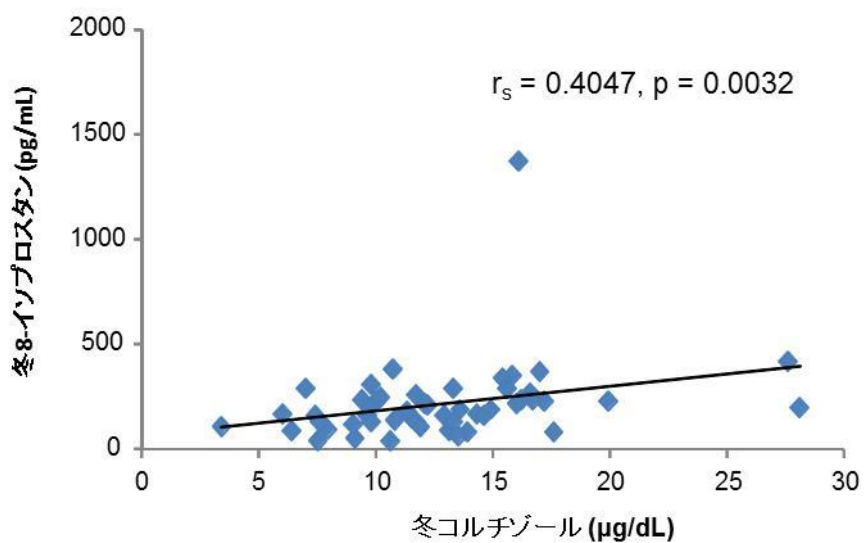


図 1a. 半年間の残業 250 時間以上群の冬 8-イソプロスタタンと冬コルチゾールの相関

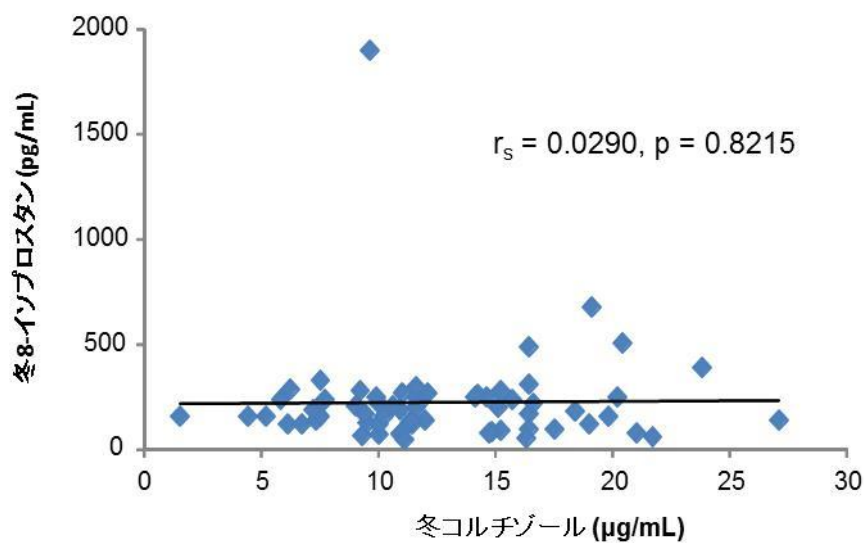


図 1b. 半年間の残業 250 時間未満群の冬 8-イソプロスタタンと冬コルチゾールの相関

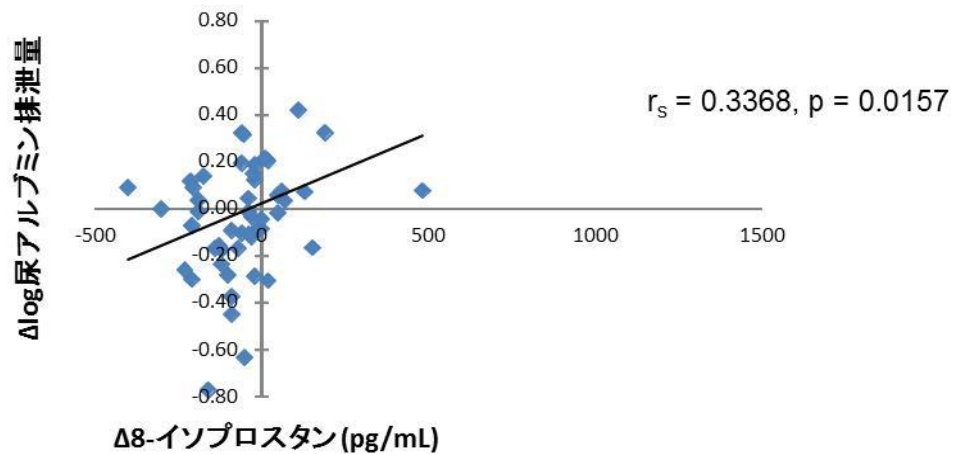


図 2a. 半年間の残業 250 時間以上群の $\Delta 8$ -イソプロロスタンと Δ 尿アルブミン量の相関

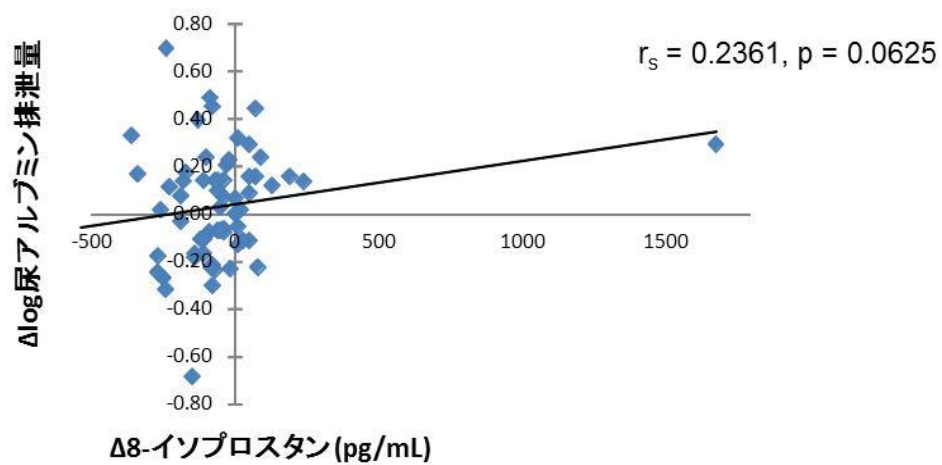


図 2b. 半年間の残業 250 時間未満群の $\Delta 8$ -イソプロロスタンと Δ 尿アルブミン量の相関

付録. 仕事の負担度、仕事のコントロール度、職場の支援度に関する質問紙（文献 10）

(1) 仕事の負担度

	そうだ	まあそうだ	ややちがう	ちがう
1 非常にたくさんの仕事をしなければならない	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④
2 時間内に仕事が処理しきれない	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④
3 一生懸命働かなければならない	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④
4 かなり注意を集中する必要がある	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④
5 高度の知識や技術が必要な難しい仕事だ	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④
6 勤務時間中はいつも仕事のことを考えていなければならない	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④
7 からだを大変よく使う仕事だ	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④

(2) 仕事のコントロール度

	そうだ	まあそうだ	ややちがう	ちがう
1 自分のペースで仕事ができる	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④
2 自分で仕事の順番・やり方を決めることができる	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④
3 職場の仕事の方針に自分の意見を反映できる	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④

(3) 職場の支援度

	非常に	かなり	多少	全くない
次の人たちとどのくらい気軽に話ができますか				
1 上司	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④
2 職場の同僚	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④
あなたが困った時、次の人たちはどのくらい頼りになりますか				
3 上司	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④
4 職場の同僚	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④
あなたの個人的な問題を相談したら、次の人たちはどのくらい聞いてくれますか				
5 上司	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④
6 職場の同僚	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④

研究 2：質的職業ストレスと血圧の関係—正常血圧と軽症高血圧における検討

はじめに

過労死の基礎疾患としては、高血圧を有する者が多いことが知られている(1)。高血圧は、加齢や生活習慣の悪化が大きな要因であるが、勤労者においては質的職業ストレス（仕事の要求度、仕事のコントロール度など）もその要因となり(2-4)、脳・心臓疾患発症リスクとなることも報告されている(5)。血圧が上昇し始めた境界型高血圧では、ストレスに対する血圧反応は正常血圧者に比べ亢進するとの報告されている(6)。よって、血圧が上昇し始めた状態に職業ストレスが加わると過労死のリスクが高まると推測されるが、質的職業ストレスと血圧の関係を正常血圧者と軽度血圧上昇者で比較検討した報告はほとんどない。

目的

本研究の目的は正常血圧 (normotension; NT) と軽度血圧上昇者 (mildly high blood pressure; MH) において、職業ストレスと血圧の関係を比較検討することである。

対象と方法

課題 1 と同じ。

統計解析

夏の血圧値の欠損者 1 名を除いた 113 名 (38.1±4.4 歳) を解析対象とした。夏の値を基準に、SBP 130 or DBP 85mmHg 以上を MH 群、それ未満を NT 群と分類した。各職業ストレスの中央値、すなわち、仕事の要求度は 17 点、仕事

のコントロール度は7点、社会的支援は14点、技能活用は7点をカットオフ値とし、それぞれ職業ストレスレベルから高群と低群に分けた。量的ストレスとしての残業時間は、6から8月の3か月の合計を用いた。血圧と各種要因の関係はピアソンの積率相関分析にて行った。NT群とMH群において、各職業ストレスの高低による血圧値の違いをt検定または共変量を調整した共分散分析にて比較した。データは平均値±標準偏差で表した。統計解析にはJMP Ver.9.0 (SAS Institute, Cary, NC, USA)を用い、 $p < 0.05$ をもって有意差ありとした。

結果

表1にNT群とMH群の臨床特性を示した。両群で年齢に有意差はないが、MH群は、NT群に比べて、BMI、HR、baPWVが有意に高かった。脂質、空腹時血糖に有意差はないが、HbA1cはMH群でNT群に比し、有意に高値であった。両群で、喫煙率、過量飲酒、運動習慣に有意差はみられなかった。職業ストレスについては、技能活用がNT群でMH群に比し、有意に低値であったが、他の職業ストレススコア、6-8月の残業時間の総和に2群間で差異を認めなかった。集団全体で検討すると、BMI、HR、baPWと収縮期血圧は有意に相関（それぞれ $r=0.407$, $p < 0.0001$; $r=0.391$, $p < 0.0001$; $r=0.550$, $p < 0.0001$ ）、拡張期血圧とも有意に相関した（それぞれ、 $r=0.281$, $p=0.0027$; $r=0.482$, $p < 0.0001$; $r=0.587$, $p < 0.0001$ ）。HbA1cと収縮期血圧は有意に相関したが（ $r=0.243$, $p=0.0090$ ）、拡張期血圧とは相関しなかった（ $r=0.137$, n.s.）。技能活用スコアとはいずれの血圧値も相関しなかった。

次に、NT群とMH群において、各職業ストレスの高低による、血圧値の比較を行った（表2）。NT群では、職業ストレスの高低で、SBP、DBPに有意差はみられなかった。一方、MH群では、仕事のコントロール度の低い群は、高

い群に比べて、DBP が有意に高かった。図 1 は、NT 群と MH 群に分けて、仕事のコントロールスコアと拡張期血圧の関係をみたものである。NT 群では仕事のコントロール度と血圧に有意な関係を認めないが、MH 群では仕事のコントロール度が低いほど（点数が高いほど）拡張期血圧は高値であった。

年齢、BMI、HR を共変量とした共分散分析でも、仕事のコントロール度が低い群は高い群に比べ有意に拡張期血圧が高かった（ 89.1 ± 2.1 vs. 82.3 ± 2.3 mmHg, $p=0.0418$ ）（図 2）。SBP においても仕事のコントロール度の低い群の方が高い群よりも高い傾向がみられたが（表 2）、共分散分析を行うと統計的な有意差は消失した。MH 群において、仕事の負担度、職場の支援、技能活用の高低による血圧の有意な差はみられなかった（表 2、図 2）。

MH 群で、低い仕事のコントロール度と血圧上昇を関係づけるメカニズムを明らかにするため、仕事のコントロール度の高低による臨床データの比較を行った（表 3）。仕事のコントロール度低群は高群に比べて、喫煙率が有意に高かった。また、仕事のコントロール度が低い群は、高い群に比べて HbA1c が低い傾向を示した。各種ホルモン、酸化ストレス、腎機能等については 2 群で有意差を認めなかった。

年齢、BMI、HR を調整したモデルに喫煙の有無の要因を追加しても、仕事のコントロール低群と高群の血圧差の有意性は消失せず、むしろ p 値は低下した（ $p=0.0296$ ）。

なお、冬の血圧値と冬のアンケート結果を用いた検討でもほぼ同様の結果が得られた。

考察

本研究は、職業ストレスと血圧の関係を、正常血圧者と軽度血圧上昇者に分

けて検討した初めての研究である。今回の結果は、軽度血圧上昇群において、仕事のコントロール度の低下と拡張期血圧の上昇が有意に関連することを示した。一方、軽度血圧上昇群でも、仕事の負担度、職場の支援度、技能活用度と血圧に有意な関連を認めなかった。さらに、正常血圧群ではいずれの職業ストレス要因とも血圧は関連しなかった。今回の結果は、1) 軽度血圧上昇者では正常血圧者より、職業ストレスの影響を受けやすい可能性、2) 職業ストレスの種類により血圧に及ぼす影響は異なる可能性、を示唆する。

今回の研究は横断研究であるから、因果関係を議論することはできなし。しかしながら、軽度血圧上昇群では、冬の検討でも、夏と同様、仕事のコントロール度の低下と拡張期血圧の上昇に有意な関係を認めた。この結果は、拡張期血圧と仕事のコントロール度の関係は再現性あるいは継続性があることを示す。さらに、これまでの欧米の研究でも、仕事の裁量権の低下は血圧上昇のリスクとなるとの報告がある(7, 8)。これらの結果を総合すれば、日本人の男性勤労者においても、職業ストレスが高血圧悪化の危険因子になる可能性が示唆される。

職業ストレスが血圧を上昇させる機序としては、下垂体-副腎皮質系、交感神経-副腎髄質系などの亢進や生活習慣の悪化などの関与が報告されている(9, 10)。本研究において、仕事のコントロール低群と高群でこれらの要因を比較したが、有意差がみられたのは、喫煙率のみであった。しかしながら、喫煙の有無をモデルに投入しても両群の血圧の有意差には影響を与えないことから、喫煙率の差異が血圧差を生み出したとは考えにくい。今回は被験者数が少なく、両群の差異を検出する統計的パワーが確保できていない可能性もある。低い仕事のコントロールと血圧上昇の関係のメカニズムを明らかにするには、被験者を増やして検討する必要がある。

本研究で用いられた仕事の負担度、仕事のコントロール度、職場の支援度に

関する質問票は長時間労働者の面接指導に際して用いられるものであり、日本で独自に開発されたものである(11)。従って、本研究の結果を、JCQ や NIOSH ストレス調査表を用いた論文と単純に比較することはできない。特に、本研究では「仕事のコントロール度」を3項目の質問で評価しており、JCQ (9項目)、NIOSH (16項目) に比べて少ない。それにも関わらず、軽度血圧上昇群において、拡張期血圧と独立に関係した事実は興味深く、質的職業ストレスと血圧の関係性を簡便に評価する実地的な指標となりうる可能性を示唆する。今後、実地臨床の現場での使用例を増やし、血圧との関係をさらに詳細に検討していく。

本研究には、横断研究、サンプル数の少なさの他にもいくつかの限界がある。対象者は全員が病院事務職員で比較的年齢幅の狭い非管理職集団であるため、他の職種や管理職に当てはめることができるかどうかはわからない。改正高齢者雇用安定法の施行により今後高齢労働者が増加していく。当然、血圧の高い労働者が増えていくことから、より、高齢労働者において、今回の結果が当てはまるか否かの検討が必要である。また、本研究の対象はすべて男性であり、今回の成果が女性に当てはまるか否かは不明である。職業ストレスと血圧、心血管障害の関連は女性より男性で有意に認められるとの報告が多数あることから女性では当てはまらない可能性もある。

結論

仕事のコントロール度の低下は軽度血圧上昇男性において、高血圧を増悪させる可能性がある。今後、対象者の年齢、性などを拡充し、結果の普遍性を確認することが求められる。

謝辞

本研究にご協力いただいた、全国労災病院の職員の方々に心より感謝申し上げます。

参考文献

1. 宗像正徳. 慢性疾患と男性更年期: 血圧のコントロール—ストレスとの関係. 総合臨床 53(3):547-552,2004.
2. Tsutsumi A, Kayaba K, Tsutsumi K, Igarashi M: Association between job strain and prevalence of hypertension: a cross sectional analysis in a Japanese working population with a wide range of occupations: the Jichi Medical School cohort study. *Occup Environ Med* 58(6):367-373,2001.
3. Niedhammer I, Goldberg M, Leclerc A, et al: Psychosocial work environment and cardiovascular risk factors in an occupational cohort in France. *J Epidemiol Community Health* 52(2):93-100,1998.
4. Ohlin B, Berglund G, Rosvall M, Nilsson PM: Job strain in men, but not in women, predicts a significant rise in blood pressure after 6.5 years of follow-up. *J Hypertens* 25(3):525-531,2007.
5. Backe EM, Seidler A, Latza U, et al: The role of psychosocial stress at work for the development of cardiovascular diseases: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health* 85(1):67-79,2012.
6. Jern S, Bergbrant A, Hedner T, Hansson L: Enhanced pressor responses to experimental and daily-life stress in borderline hypertension. *J Hypertens* 13(1):69-79,1995.
7. Cesana G, Sega R, Ferrario M, et al: Job strain and blood pressure in employed men and women: a pooled analysis of four northern italian population samples. *Psychosom Med* 65(4):558-563,2003.
8. Pieper C, LaCroix AZ, Karasek RA: The relation of psychosocial dimensions of work with coronary heart disease risk factors: a meta-analysis of five United States data bases. *Am J Epidemiol* 129(3):483-494,1989.
9. Brotman DJ, Golden SH, Wittstein IS: The cardiovascular toll of stress. *Lancet*. 370(9592):1089-1100,2007.
10. Allard KO, Thomsen JF, Mikkelsen S, et al: Effects of psychosocial work factors on lifestyle changes: a cohort study. *J Occup Environ Med*

53(12):1364-1371,2011.

11. 過重労働対策等のための面接指導マニュアル・テキスト等作成委員会：
長時間労働者への面接指導チェックリスト. 産業医学振興財団. 2008.

表 1. NT 群と MH 群における臨床特性

	NT (n = 83)	MH (n = 30)	p
年齢 (y)	37.7 ± 4.2	39.2 ± 4.7	0.1011
BMI (kg/m ²)	23.3 ± 2.8	25.4 ± 4.3	0.0034
SBP (mmHg)	116.1 ± 6.9	138.6 ± 9.2	<0.0001
DBP (mmHg)	69.1 ± 6.5	85.9 ± 9.8	<0.0001
HR (bpm)	65.1 ± 9.0	72.5 ± 10.5	0.0003
baPWV (cm/s)	1231.8 ± 112.3	1392.2 ± 163.0	<0.0001
LDL(mg/dl)	114.0 ± 23.3	108.8 ± 33.3	0.3583
HDL(mg/dl)	53.0 ± 12.1	50.2 ± 13.1	0.2956
FBS (mg/dl)	101.8 ± 20.0	105.9 ± 20.6	0.3361
HbA1c (%)	5.0 ± 0.3	5.2 ± 0.7	0.0034
喫煙者 (%)	25.3	23.3	0.8299
過量飲酒者 (%)	17.1	23.3	0.5849
運動習慣あり (%)	23.1	22.2	1.0000
仕事の要求度	17.1 ± 3.7	16.7 ± 4.0	0.6230
仕事のコントロール度	7.2 ± 2.2	7.1 ± 2.2	0.7917
職場の支援度	14.1 ± 3.9	13.4 ± 4.1	0.4156
技能活用	6.7 ± 2.7	8.2 ± 2.9	0.0156
6-8 月残業時間(時間)	90.4 ± 61.5	111.1 ± 57.3	0.1112

表 2. 職業ストレスレベルからみた血圧差

	仕事の要求度			仕事のコントロール度			社会的支援			技能活用		
	低	高	p	高	低	p	高	低	p	高	低	p
NT												
N	46	37		36	47		39	42		42	39	
SBP	116.3 ± 7.8	115.8 ± 5.6	0.7216	115.2 ± 6.8	116.7 ± 7.0	0.3198	116.2 ± 8.0	115.6 ± 5.6	0.7151	115.5 ± 7.0	116.3 ± 6.7	0.5983
DBP	70.1 ± 7.2	67.9 ± 5.5	0.1291	68.4 ± 7.4	69.7 ± 5.8	0.3846	68.9 ± 7.1	69.1 ± 5.96	0.9195	68.8 ± 6.9	69.2 ± 6.1	0.7838
MH												
N	18	12		14	16		14	15		19	10	
SBP	136.5 ± 7.7	141.8 ± 10.6	0.128	135.4 ± 5.7	141.4 ± 10.8	0.070	136.6 ± 8.3	140.3 ± 10.2	0.2954	137.3 ± 8.2	140.7 ± 11.3	0.3632
DBP	84.3 ± 9.9	88.3 ± 9.5	0.279	81.1 ± 7.7	90.1 ± 9.6	0.009	83.4 ± 8.6	88.1 ± 10.7	0.1999	85.1 ± 10.2	87.3 ± 9.7	0.5710

N=number.

表 3. MH 群における低裁量権群と高裁量権群の臨床データ比較

	高い仕事のコントロール度 (n=14)	低い仕事のコントロール度 (n=16)	p
年齢 (y)	37.9 ± 4.4	40.4 ± 4.8	0.1469
BMI (kg/m ²)	25.5 ± 4.6	25.3 ± 4.2	0.8863
HR (bpm)	70.5 ± 9.4	74.3 ± 11.4	0.3299
baPWV (cm/s)	1339.9 ± 137.5	1438.0 ± 173.6	0.1005
GOT (IU/l)	24.1 ± 8.5	22.5 ± 9.7	0.6420
GTP(IU/l)	35.4 ± 23.7	30.6 ± 18.7	0.5406
γ-GPT (IU/l)	53.5 ± 36.9	44.3 ± 35.8	0.4916
LDL(mg/dl)	111.4 ± 38.0	106.6 ± 29.8	0.6974
HDL(mg/dl)	48.1 ± 16.0	52.1 ± 10.0	0.4142
FBS (mg/dl)	111.2 ± 25.6	101.3 ± 14.3	0.1946
HbA1c (%)	5.5 ± 0.9	5.0 ± 0.4	0.0649
ACTH (pg/mL)	25.4 ± 11.6	23.4 ± 7.1	0.5599
コルチゾール (µg/dL)	14.6 ± 4.2	14.8 ± 5.4	0.3868
DHEA-S (µg/dL)	262.9 ± 106.0	276.8 ± 147.0	0.7728
アドレナリン (pg/mL)	39.4 ± 20.7	43.0 ± 28.6	0.7018
ノルアドレナリン (pg/mL)	276.1 ± 144.6	245.0 ± 122.2	0.5278
レニン (ng/mL/hr)	1.1 ± 0.8	1.2 ± 0.9	0.7901
アルドステロン (pg/mL)	80.6 ± 29.3	74.1 ± 40.0	0.6166
インスリン (IU/mL)	7.9 ± 5.8	11.8 ± 13.9	0.3428
アディポネクチン (g/mL)	5.7 ± 2.6	6.1 ± 2.6	0.6318
HOMA-R	2.1 ± 1.7	3.3 ± 5.0	0.3969
高感度 CRP (ng/mL)	638.0 ± 595.5	554.1 ± 400.9	0.6549
酸化 LDL (U/L)	106.3 ± 25.8	91.3 ± 28.7	0.1449
尿 8-イソプロスタン (pg/mL)	250.8 ± 139.5	235.0 ± 91.3	0.7132
尿 8-OHdG (ng/mL)	18.2 ± 8.4	22.0 ± 15.0	0.4081
尿酸 (mg/dL)	7.0 ± 1.5	6.6 ± 1.2	0.4592
尿アルブミン (mg/gCr)	10.0 ± 12.3	13.0 ± 15.8	0.5680
eGFR(ml/min/1.73m ²)	91.0 ± 10.8	88.1 ± 11.2	0.4869
喫煙者 (%)	0.0	43.8	0.0056
過量飲酒者 (%)	14.3	31.3	0.3992
運動習慣あり (%)	23.1	21.4	1.0000
6-8 月残業時間(時間)	113.6 ± 51.5	108.8 ± 63.5	0.8223

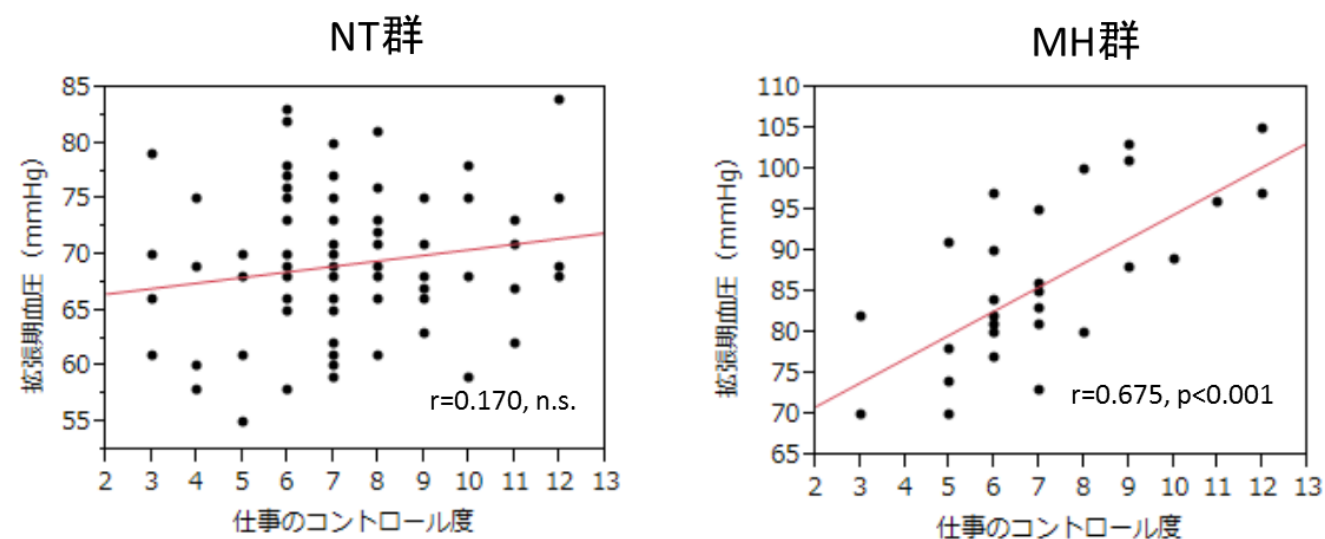


図 1: 仕事のコントロール度と拡張期血圧の関係

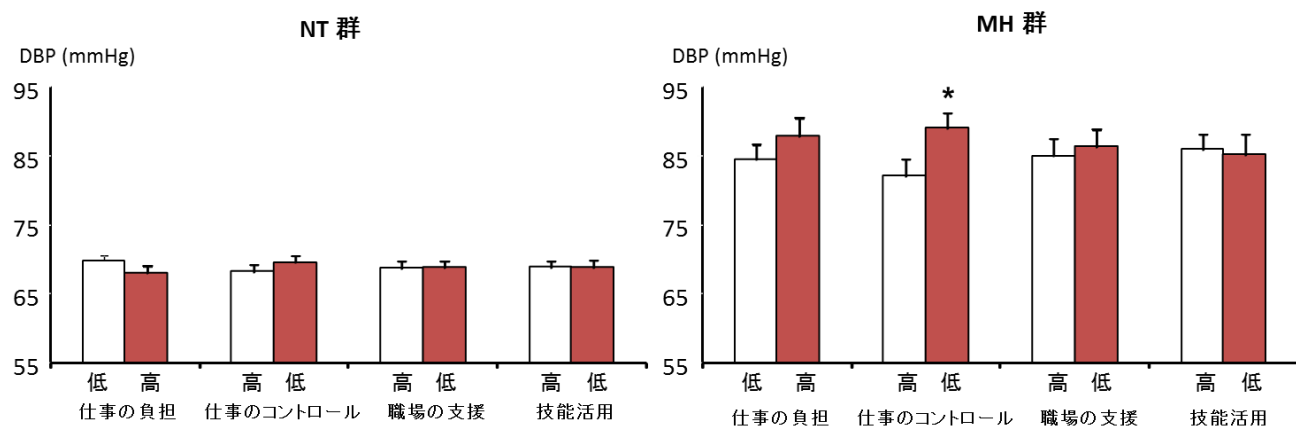


図 2: 年齢、BMI、脈拍数を調整した拡張期血圧

研究課題3 長時間労働と脳、心臓疾患発症の関連に関する日中共同研究

はじめに

過労死は過重な業務が引き金となり、高血圧や動脈硬化などの基礎疾患が悪化して、急性の脳、心臓疾患を発症し、死亡する、あるいは半永久的に労働不能に陥った状態と定義され、昭和40年代の高度経済成長期の日本で、生み出された言葉である。その後、日本では、様々な過労死裁判を経て、過労死を予防するための法整備が進められてきた。現在では、過労死を認定する基準も定められ、平成18年度からは、長時間労働により疲労の蓄積が疑われる労働者には産業医の面接も義務付けられ、過労死の予防に力を入れた政策も施行されている。世界的には、韓国と台湾が、業務の過重負荷による脳、心臓疾患の発症を法的に認め、労働者を保障する政策を行っている(1)。

この、過重労働による脳、心臓死の増加は、経済発展著しい中国で近年、社会問題になっている(2)。中国では1978年に、市場経済が導入され、消費、教育、職業選択等の自由度が高まった一方で、厳しい競争原理が導入されることとなった。現在中国は、世界第二の経済大国となり、高い経済成長を続けているが、このような中で、中国人の心理、社会ストレスは急激に高まりつつある。5つの都市住民を対象として行われた最近の調査では、36.8%が強いストレスを感じており(3)、特に、35-44才の世代が最も高い。勤労世代の高いストレスの要因として、激しい競争の中でのキャリア形成、高齢の親の介護、子供の教育など、多様な要因が関わっている。

このような背景のなかで、過労死が増加していると推測されるものの、職業ストレスと健康障害に関する調査はほとんどなされていない。過重労働による健康障害を予防するための基準を確立することは、中国人の勤労者の健康向上にとって重要であるし、中国企業で働く外国人にも安心を与えるであろう。少

子高齢化で市場が縮小していく日本においては、様々な企業が大市場の中国に活路を見出さざるをえない。中国における過労死基準の策定は、中国で働く日本人にとっても重要な意味を持つ。

我々は、以上のような背景を鑑み、上海同济大学医学院予防医学教室と共同で、上海で働く中国人、日本人勤労者の職業ストレスと健康障害の関係について調査を行ってきた。今回は、1) 中国都市部で働く中国人勤労者の職業ストレスと健康障害、特に糖尿病、高血圧との関係、2) 中国都市部で働く日本人勤労者のストレスと生活習慣病との関係について報告する。

研究1：中国都市勤労者の職業ストレスと糖尿病、高血圧保有リスクの関係

目的

上海で働く中国人勤労者を対象とし、量的、質的職業ストレスと糖尿病、高血圧保有リスクの関係を調査した。

対象と方法

上海同济大学医学院またはその関連施設で健康診断を受けた中国人の勤労者に対し、上記研究の目的と方法について説明を行い参加登録を募った。症例登録期間は2010年10月から2011年11月であった。この間、中国人2994例（平均年齢 45.5 ± 11.5 才、男性60%）が参加を表明し、本研究に登録された。上記対象者に対し以下の調査を行った。

A. アンケート

1. 基礎調査

年齢、性、人種、婚姻の有無、教育歴、既往歴、家族歴（父、母、同胞）、現病歴、喫煙の有無、飲酒の有無と量（アルコール換算で男性 40ml/日、女性 20ml/日以上摂取する者を過量飲酒者と定義）、運動習慣（1 週間に 2 回以上、一回当たり 30 分以上の運動の実践）の有無。

2. 就労に関する調査

①職種（1.管理職 2. サービス 3. 専門職 4. 技能業務 5. 機械操作 6. 事務職 7. 肉体労働 8. その他）

②週当たり労働時間（1. 25 時間未満 2. 25 時間以上 35 時間未満
3. 35 時間以上 45 時間未満 4. 45 時間以上 55 時間未満 5. 55 時間以上）。

中国の週当たり法定労働時間は 45 時間未満。

3. 日常生活に関する調査

①過去 1 年間の平日の平均睡眠時間

②1 日の歩行時間（1. ほとんどなし 2. 1 時間以内 3. 1～2 時間 4. 2 時間以上

③普段の食事の量（1. 常に腹八分目 2. 健康に問題があるので腹 8 分目
3. 多かったり少なかったり 4. 満腹になるまで食べることが多い）

4. NIOSH ストレス調査票

NIOSH ストレス調査票は、米国国立職業安全保健研究所（National Institute for Occupational Safety and Health: NIOSH）が編集した質問票で、日本語版も作成され信頼性、妥当性が確認されている（4）。今回は、我々が労災過労死第一期研究で用いたものと同じものを用いた（5）。

①仕事の裁量権（質問数 16, 配点 16-80、点数が低いほどストレスは大）

②社会的支援（質問数 8, 配点 8-40、点数が高いほどストレスは大）

③仕事の要求度（質問数 4, 配点 4-20、点数が高いほどストレスは大）

④技能活用（質問数 3, 3-15、点数が低いほどストレスは大）

⑤労働負荷（質問数 7, 配点 7-35、点数が高いほどストレスは大）

各項目の質問内容と配点を付録に示す。

アンケートの中国での利用にあたり、まず、日本語、中国語が堪能な、東北大学へ留学中の中国人留学生に翻訳を依頼した。次いで、中国語への翻訳の妥当性を、日本語、中国語が堪能な同済大学医学院の教官が確認した。

B. 身体計測、空腹時採血

身長、体重の計測に続き、空腹時採血を行い、脂質（総コレステロール、中性脂肪、HDL）、糖代謝（空腹時血糖、HbA1c）、肝機能（ALT, AST, γ -GTP）、腎機能（BUN）、尿酸を測定した。

C. 血圧、脈拍、脈波伝搬速度

オムロンコーリン社製 form PWV/AVI を用い、安静 10 分後に、血圧、脈拍数、Ankle-Brachial Index (ABI)、上腕一足首脈波伝搬速度 (baPWV) を測定した。本装置の詳細、並びに信頼性、妥当性についてはすでに報告済みである (6)。

統計解析

糖尿病の有無、高血圧の有無を目的変数とした多重ロジスティック回帰分析を行った。

糖尿病の診断は HbA1c6.5% (NGSP 基準) 以上または糖尿病治療薬の服用により、高血圧の診断は血圧 140/90 mmHg 以上または降圧剤の服用によりおこなった。群間の比較は、unpaired t-test または χ^2 検定によりおこなった。週あたりの就業時間を量的職業ストレス指標とし、45 時間未満、45 時間以上 55 時間未満、55 時間以上の 3 群に群わけした。NIOSH 職業ストレス調査票のスコア

は 3 分位して比較した。解析は男女別に行った。職業ストレスと糖尿病、高血圧保有の関係についてまず、共変量を調整しない粗オッズ比を計算し(モデル A)、次いで、年齢、BMI、家族歴調整オッズ比(モデル B)、モデル B に加え、生活習慣(喫煙、過量飲酒、運動習慣)を調整したオッズ比(モデル C)、最後に、モデル C に職種調整を加えたオッズ比(モデル D)を求めた。データは平均±標準偏差または 95%信頼限界で示した。統計解析には JMP Ver. 9.0 (SAS Institute, Cary, NC, USA) を用い、 $p < 0.05$ (両側) をもって有意差ありとした。

結果

表 1 は、糖尿病群と非糖尿病群の臨床背景を示す。糖尿病群は、非糖尿病群に比べて年齢が高く BMI が大きく、糖尿病の家族歴を有する割合がたかい。糖尿病群の 87% が男性であり、糖尿病は女性より男性で圧倒的に多いことがわかる。喫煙者の割合は、糖尿病群で非糖尿病者群よりも高かった。運動習慣のある者の割合は、糖尿病群で非糖尿病群よりも高かった。職種、週あたりの労働時間の比率について両群で差異をみとめた。仕事の裁量権は糖尿病群で非糖尿病群より高く、労働負荷は非糖尿病群で糖尿病群より高かった。

表 2 に男性における労働時間並びに各種職業ストレスと糖尿病保有についての多重ロジスティック回帰分析の結果を示す。週あたり 55 時間以上勤務の者は、45 時間未満の者に比べて粗オッズ比が 1.74 (95%CI:1.14-2.66) で有意に高値であった。年齢、BMI、家族歴を調整(モデル B)するとオッズ比は 2.28 (95%CI:1.45-3.60) と増大し、生活習慣調整(モデル C) や職種調整(モデル D) でもオッズ比はほぼ同様であった。

職場における社会的支援との関係をみると、粗オッズ比は社会的支援低群、

中群で高群に比べて有意に高値であったが、年齢、BMI、家族歴を調整すると、社会的支援低群の有意性は消失し、中群のみが有意となった（オッズ比 2.10: 95%CI 1.42-3.12）。生活習慣や職種を調整しても（モデルD）、中群のオッズ比は高群に比べ有意に高値であるが（オッズ比 2.06 : 95%CI 1.38-3.07）、低群でも有意傾向であった（オッズ比 1.46 : 95%CI 0.97-2.18）。また、仕事の要求度、労働負荷との関係については、粗オッズ比は、仕事の要求度や労働負荷が高くなるほど糖尿病保有オッズ比が低下する容量依存的関係が認められたが、共変量の調整により有意性は消失した。

女性においては労働時間と糖尿病保有に有意な関連を認めなかったが、裁量権が低いほど、糖尿病保有オッズ比は低く、すべての共変量を調整したモデルDでは、裁量権低群の高群に対するオッズ比は 0.34（95% CI:0.12-0.94）であった（表3）。

表4に高血圧群と非高血圧群の臨床背景を示す。糖尿病と同様、高血圧群では非高血圧群に比べ、高齢で男性が多く、BMIが高く、家族歴を有する割合が高い。喫煙者、過量飲酒者の割合も、高血圧群で非高血圧群に比べ有意に高い。運動習慣のある割合も、高血圧群で非高血圧群より高かった。職業要因についてみると、職種分布に両群で差異を認めたが、週労働時間に差異を認めなかった。仕事の要求度ならびに労働負荷スコアは高血圧群で非高血圧群に比べ有意に高値であった。

表5には、男性における職業ストレスと高血圧保有リスクの関係を示す。モデルDでは、週労働時間の増加に伴う、高血圧保有オッズ比は増加する傾向を示したがに有意ではなかった。粗オッズ比の検討では、仕事の要求度、技能活用、労働負荷と高血圧保有に有意な関係がみられたが、共変量を調整すると仕事の要求度、労働負荷と高血圧保有の関連は有意でなくなった。しかしなが

ら、技能活用に関しては、技能活用低群は高群にくらべ、すべての共変量を調整してなお高血圧保有オッズ比は高い傾向 (1.39; 95%CI 0.97-1.98) を示した。表 6 は女性における職業ストレスと高血圧保有の関係を示した。女性においては、労働時間、各種職業ストレスと高血圧保有に有意な関係を認めなかった。

考察

本研究は、大規模な中国人勤労者を対象とし、量的、質的職業ストレスと高血圧、糖尿病保有リスクの関係を調査したはじめての研究である。本研究は横断研究であるから、因果関係の議論には慎重を要することを前提として、以下、糖尿病と高血圧に分けて考察を進める。

職業ストレスと糖尿病

男性群において、すべての共変量を調整してなお、週当たり労働時間 55 時間以上群は 45 時間未満群に比し、糖尿病保有オッズ比は 2.24 (95%CI:1.41-3.56) で有意に高値であった。糖尿病を有する労働者により長い労働をさせることは考えにくいので、この結果は、中国人の男性勤労者において長時間労働が糖尿病のリスクになっている可能性を示唆する。中国の週当たりの法定労働時間は 45 時間未満であるから (ほとんどの企業は 40 時間としている)、週 55 時間以上の労働は残業が週当たり 10 時間以上を意味する。この残業は月に換算すると、44 時間以上、年にすると 500 時間強となる。この結果は、我々が労働者健康福祉機構職員を対象として行った横断調査で、年間残業時間が 500 時間を超える群で糖尿病保有オッズ比が有意に高まるとの報告 (7) と一致する。日本の労働基準法では月当たり残業時間の上限を 45 時間と定めているが、この基準は中国人においても妥当な基準ではないかと推測される。社会的支援が高い群に比べ

ると、中群で糖尿病保有リスクは有意に高く、低群でも高い傾向であった。従って、職場での不十分な支援は糖尿病リスクを増加させる可能性がある。社会的支援の低下と糖尿病保有の関係が容量依存的でなく、逆 U 字型を示した理由は不明であるが、糖尿病になるとむしろ支援が増す労働者が増えるのかもしれない。女性では、労働時間と糖尿病保有に有意な関係を認めないが、仕事の裁量権の低さと糖尿病保有率の低さが関係した。これまでの前向き研究では、女性において、裁量権の低さは糖尿病発症リスクを高めると報告されている (8)。従って、今回の結果は、糖尿病状態にある女性勤労者は裁量権が低い立場で働くことが多いという結果を反映するものと推測される。

本研究には、幾つかの限界がある。第一に、女性の糖尿病患者は、32 名 (3.95%) と少なく、女性において、職業ストレスと糖尿病の正確な関係を議論することは困難である。第二に、食事量や食事内容は、糖尿病の発症と密接に関連するが、本研究においては、この点を正確に調査していない。第三に、運動習慣の調査を行っているものの、身体活動量を計量していないので、消費エネルギーを正確に評価することはできなかった。次なる調査ではこれらの点を考慮し、研究の質を高めることが求められる。

職業ストレスと高血圧

男性において、技能活用の低い群で高い群に比べて高血圧保有粗オッズ比は 1.52 (95%CI:1.13-2.05) で有意に高く、すべての共変量の調整後も有意傾向であった (オッズ比 1.39, 95%CI:0.97-1.98)。このことは、技能活用の低下は高血圧リスクとなる可能性を示唆する。技能活用の低下が高血圧リスクとなりうるとの結果は、我々の亘理町研究の結果と一致しており (9)、民族や文化を超えて一致する結果として興味深い。今後、前向き研究により、技能活用の低下

が高血圧発症リスクとなるか否かの検討が求められる。

女性においては、糖尿病と同様、労働時間、各種職業ストレスと高血圧保有リスクに有意な関係を認めなかった。女性群における高血圧のケースは 76 名 (9.4%) で糖尿病の倍以上であり、各職業ストレスの 3 分位群にすべて 20 名以上のケースが分布していることから、信頼できる結果であると考えられる。我々の日本人の検討でも、女性の高血圧患者は男性高血圧患者に比べ、心理ストレスに対する昇圧反応は小さく (10)、また、自覚的職業ストレスの増加により、男性高血圧患者では、有意な血圧上昇を認めたのに対し、女性高血圧患者では、自覚的職業ストレスの増加は血圧に影響しなかった (11)。今回の中国人を対象とした結果も、職業ストレスに対し、女性は男性より昇圧しにくいとの仮説を支持する。なお、労働時間との関連では、週当たり 55 時間以上働いていると答えた女性被験者は 3 名のみであった。従って、労働時間と高血圧の関連については信頼性の高い結果を得ることはできなかったと思われるので、さらに被験者を増やして検討する必要がある。

まとめ

中国人勤労者を対象とした検討から、労働時間の増加や質的職業ストレスの増加が、糖尿病、高血圧リスクと関連することが示唆された。これらの関連は女性より男性でより明確であった。今回の結果は、過重労働が動脈硬化の促進因子になることを示すものであり、中国人勤労者において、過重労働が脳、心臓疾患発症の原因となっているとの最近の報道を支持するものである。健康障害を予防する方策の確立は中国人勤労者の健康向上に不可欠であると同時に、中国での就労を希望する外国人にも安心感を与えるものと思われる。

参考文献

1. Park J, Kim Y, Cheng Y, Horie S.A: Comparison of the recognition of overwork-related cardiovascular disease in Japan, Korea, and Taiwan. *Ind Health* 50(1):17-23, 2012.
2. www.recordchina.co.jp/group.php?groupid=74322
3. Yang T, Rockett IR, Lv Q, Cottrell RR: Stress status and related characteristics among urban residents: a six-province capital cities study in China. *PLoS One* 7(1):e30521, 2012;
4. 原谷隆史：NIOSH 職業性ストレス調査票. 産業衛生学雑誌. 40:A31-32, 1998.
5. 独立行政法人労働者健康福祉機構：「業務の過重負担による脳・心臓疾患の発症の実態及びその背景因子の研究・開発、普及」研究報告書. 2008.
6. Munakata M, Ito N, Nunokawa T, Yoshinaga K: Utility of automated brachial ankle pulse wave velocity measurements in hypertensive patients. *Am J Hypertens* 16(8):653-657, 2003.
7. 宗像 正徳, 池田 多聞, 和田 安彦, 他：勤労者における年間残業時間と高血圧、脂質異常症、糖尿病保有状況の関係—労災過労死研究— 日本職業・災害医学会会誌 58 (5) : 206-213, 2010.
8. Smith PM, Glazier RH, Lu H, Mustard CA. The psychosocial work environment and incident diabetes in Ontario, Canada. *Occup Med.* ;62(6):413-9,2012
9. Konno S, Munakata M: Skill underutilization is associated with an increased risk for hypertension: the Watari study. *J Occup Health*, 2013 (in press)
10. Munakata M, Saito Y, Nunokawa T, et al: Clinical significance of blood pressure response triggered by a doctor's visit in patients with essential hypertension. *Hypertens Res* 25(3):343-349, 2002.
11. 服部 朝美, 吉原 由美子, 根本 友紀, 他：勤労肥満高血圧症患者における職場ストレスと心血管リスクの関連 日本職業・災害医学会会誌 61:69-74,2013.

表 1 糖尿病群と非糖尿病群の臨床背景

変数	全体 (n=2228)		糖尿病群 (n=240)		非糖尿病群 (n=1988)		P value
	平均 ± SD (95% CI)	n (%)	平均 ± SD (95% CI)	n (%)	平均 ± SD (95% CI)	n (%)	
男性		1418 (64)		208 (87)		1210 (61)	p < 0.01
年齢	44 ± 11		52 ± 8		43 ± 11		p < 0.01
糖尿病家族歴 (%)		177 (8)		36 (15)		141 (7)	P < 0.01
職種							
管理職		879 (39)		128 (53)		751 (38)	p < 0.01
サービス		157 (7)		9 (4)		148 (7)	
専門職		594 (27)		41 (17)		553 (28)	
技能業務		257 (12)		31 (13)		226 (11)	
機械操作		37 (2)		4 (2)		33 (2)	
事務職		262 (12)		19 (8)		243 (12)	
肉体労働		42 (2)		8 (3)		34 (2)	
BMI (kg/m ²)	23.8 ± 3.2		25.3 ± 3.0		23.6 ± 3.2		p < 0.01
喫煙者 (%)		662 (30)		102 (43)		560 (28)	p < 0.01
過量飲酒者 (%)		160 (7)		24 (10)		136 (7)	p = 0.0734
運動習慣 (%)		827 (37)		103 (43)		724 (36)	p < 0.05
週労働時間							
<45 時間		1599 (72)		166 (69)		1433 (72)	p < 0.01
45-54 時間		443 (20)		38 (16)		405 (20)	
≥55 時間		186 (8)		36 (15)		150 (8)	
NIOSH スコア:							
仕事の裁量権	48.1 ± 13.3 (47.5-48.6)		50.2 ± 14.3 (48.4-52.0)		47.8 ± 13.2 (47.2-48.4)		p < 0.01
社会的支援	19.7 ± 4.8 (19.5-19.9)		19.4 ± 5.6 (18.7-20.1)		19.7 ± 4.7 (19.5-19.9)		p = 0.3576
仕事の要求度	10.2 ± 3.8 (10-10.3)		10.2 ± 3.9 (9.7-10.7)		10.2 ± 3.8 (10.0-10.3)		p = 0.9300
技能の活用度	6.4 ± 3 (6.3-6.5)		6.3 ± 3.1 (5.9-6.7)		6.4 ± 3.0 (6.3-6.5)		p = 0.7479
労働負荷	20.2 ± 3.4 (20.1-20.4)		19.6 ± 3.8 (19.1-20.1)		20.3 ± 3.3 (20.2-20.4)		p < 0.01

表2 男性における職業ストレスと糖尿病保有オッズ比の関係

変数	糖尿病患者数/ 対象者数	(A) (95% CI)	(B) (95% CI)	(C) (95% CI)	(D) (95% CI)
週労働時間					
<45 時間	140/994	1.00	1.00	1.00	1.00
45-54 時間	34/271	0.88 (0.59-1.31)	1.17 (0.77-1.80)	1.16 (0.76-1.78)	1.13 (0.74-1.75)
≥55 時間	34/153	1.74 (1.14-2.66)	2.28 (1.45-3.60)	2.31 (1.46-3.65)	2.24 (1.41-3.56)
仕事の裁量権					
高	85/562	1.00	1.00	1.00	1.00
中	66/443	0.98 (0.69-1.39)	1.00 (0.69-1.44)	0.99 (0.68-1.43)	1.07 (0.73-1.57)
低	57/412	0.90 (0.63-1.30)	0.90 (0.62-1.32)	0.90 (0.62-1.33)	1.06 (0.71-1.59)
社会的支援					
高	52/489	1.00	1.00	1.00	1.00
中	84/452	1.92 (1.32-2.78)	2.10 (1.42-3.12)	2.11 (1.42-3.14)	2.06 (1.38-3.07)
低	72/476	1.50 (1.02-2.19)	1.42 (0.95-2.12)	1.45 (0.97-2.16)	1.46 (0.97-2.18)
仕事の要求度					
低	82/487	1.00	1.00	1.00	1.00
中	67/426	0.92 (0.65-1.31)	1.16 (0.79-1.69)	1.15 (0.78-1.67)	1.11 (0.76-1.62)
高	59/504	0.66 (0.46-0.94)	0.85 (0.58-1.24)	0.83 (0.56-1.23)	0.81 (0.54-1.19)
技能の活用度					
高	52/412	1.00	1.00	1.00	1.00
中	76/522	1.18 (0.81-1.72)	1.35 (0.90-2.01)	1.39 (0.93-2.08)	1.33 (0.89-2.00)
低	80/483	1.37 (0.94-2.00)	1.31 (0.88-1.95)	1.36 (0.91-2.02)	1.42 (0.94-2.14)
労働負荷					
低	95/532	1.00	1.00	1.00	1.00
中	62/453	0.73 (0.52-1.03)	0.85 (0.59-1.23)	0.85 (0.86-1.22)	0.84 (0.58-1.22)
高	51/432	0.62 (0.43-0.89)	0.77 (0.52-1.13)	0.76 (0.52-1.12)	0.73 (0.49-1.08)

A: 粗オッズ比

B: A+年齢, BMI, 家族歴調整オッズ比

C: B+喫煙, 飲酒, 運動習慣調整オッズ比

D: C+職種調整オッズ比

表3 女性における職業ストレスと糖尿病保有オッズ比の関係

変数	糖尿病患者数/ 対象者数	(A) (95% CI)	(B) (95% CI)	(C) (95% CI)	(D) (95% CI)
週労働時間					
<45 時間	26/605	1.00	1.00	1.00	1.00
45-54 時間	4/172	0.53 (0.18-1.54)	0.56 (0.19-1.67)	0.57 (0.19-1.70)	0.55 (0.18-1.68)
≥55 時間	2/33	1.44 (0.33-6.33)	1.14 (0.25-5.22)	1.18 (0.26-5.44)	1.06 (0.22-5.15)
仕事の裁量権					
高	12/199	1.00	1.00	1.00	1.00
中	12/266	0.74 (0.32-1.68)	0.70 (0.29-1.65)	0.67 (0.28-1.59)	0.68 (0.26-1.80)
低	8/344	0.37 (0.15-0.92)	0.39 (0.15-1.00)	0.38 (0.15-0.97)	0.34 (0.12-0.94)
社会的支援					
高	12/244	1.00	1.00	1.00	1.00
中	12/272	0.85 (0.38-1.94)	1.02 (0.43-2.37)	1.00 (0.43-2.34)	1.11 (0.45-2.76)
低	8/273	0.57 (0.23-1.41)	0.68 (0.27-1.75)	0.67 (0.26-1.74)	0.69 (0.25-1.88)
仕事の要求度					
低	9/279	1.00	1.00	1.00	1.00
中	15/311	1.52 (0.66-3.53)	1.42 (0.60-3.35)	1.44 (0.61-3.42)	1.55 (0.64-3.73)
高	8/219	1.14 (0.43-3.00)	1.03 (0.38-2.78)	1.07 (0.39-2.91)	1.24 (0.45-3.47)
技能の活用度					
高	11/279	1.00	1.00	1.00	1.00
中	13/226	1.40 (0.62-3.19)	1.70 (0.72-4.01)	1.77 (0.71-4.34)	1.76 (0.70-4.41)
低	8/283	0.69 (0.27-1.74)	0.81 (0.31-2.09)	0.81 (0.31-2.19)	0.85 (0.31-2.36)
労働負荷					
低	9/238	1.00	1.00	1.00	1.00
中	14/295	1.27 (0.54-2.98)	1.20 (0.50-2.89)	1.22 (0.50-2.97)	1.51 (0.59-3.87)
高	9/276	0.86 (0.34-2.20)	0.82 (0.31-2.14)	0.85 (0.32-2.23)	0.99 (0.37-2.68)

A: 粗オッズ比

B: A+年齢, BMI, 家族歴調整オッズ比

C: B+喫煙, 飲酒, 運動習慣調整オッズ比

D: C+職種調整オッズ比

表4 高血圧群と非高血圧群の臨床背景

変数	全対象 (n=2228)		高血圧群 (n=447)		非高血圧群 (n=1781)		P value
	平均 ± SD (95% CI)	n (%)	平均 ± SD (95% CI)	n (%)	平均 ± SD (95% CI)	n (%)	
男性		1418 (64)		371 (83)		1047 (59)	p < 0.01
年齢	44 ± 11		52 ± 9		42 ± 10		p < 0.01
高血圧家族歴 (%)		847 (38)		272 (61)		575 (32)	P < 0.01
職業:							
管理職		879 (39)		218 (49)		661 (37)	p < 0.01
サービス		157 (7)		26 (6)		131 (7)	
専門職		594 (27)		81 (18)		513 (29)	
技能業務		257 (12)		48 (11)		209 (12)	
機械操作		37 (2)		10 (2)		27 (2)	
事務職		262 (12)		50 (11)		212 (12)	
肉体労働		42 (2)		14 (3)		28 (2)	
BMI (kg/m ²)	23.8 ± 3.2		25.3 ± 3.0		23.6 ± 3.2		p < 0.01
喫煙者 (%)		662 (30)		173 (39)		489 (27)	p < 0.01
過量飲酒者 (%)		160 (7)		61 (14)		99 (6)	p < 0.01
運動習慣 (%)		827 (37)		195 (44)		632 (35)	p < 0.01
週労働時間							
<45 時間		1599 (72)		326 (73)		1273 (71)	p = 0.1654
45-54 時間		443 (20)		77 (17)		366 (21)	
≥55 時間		186 (8)		44 (10)		142 (8)	
NIOSH scales:							
仕事の裁量権	48.1 ± 13.3 (47.5-48.6)		48.6 ± 14.3 (47.2-49.9)		48.0 ± 13.1 (47.3-48.6)		p = 0.3932
社会的支援	19.7 ± 4.8 (19.5-19.9)		19.6 ± 5.2 (19.1-20.1)		19.7 ± 4.7 (19.5-19.9)		p = 0.8064
仕事の要求度	10.2 ± 3.8 (10-10.3)		9.7 ± 4.0 (9.3-10)		10.3 ± 3.8 (10.1-10.5)		p < 0.01
技能の活用度	6.4 ± 3 (6.3-6.5)		6.2 ± 3.1 (5.9-6.4)		6.4 ± 3.0 (6.3-6.6)		p = 0.09
労働負荷	20.2 ± 3.4 (20.1-20.4)		19.7 ± 3.8 (19.3-20)		20.4 ± 3.3 (20.2-20.5)		p < 0.01

表5 男性群における職業ストレスと高血圧保有リスクの関係

変数	高血圧者数/ 対象者数	(A) (95% CI)	(B) (95% CI)	(C) (95% CI)	(D) (95% CI)
週労働時間					
<45 時間	266/994	1.00	1.00	1.00	1.00
45-54 時間	64/271	0.85 (0.62-1.16)	1.23 (0.86-1.78)	1.22 (0.84-1.77)	1.21 (0.83-1.76)
≥55 時間	41/153	1.00 (0.68-1.47)	1.39 (0.89-2.17)	1.42 (0.90-2.22)	1.45 (0.92-2.29)
仕事の裁量権					
高	152/562	1.00	1.00	1.00	1.00
中	111/443	0.90 (0.68-1.20)	0.90 (0.65-1.25)	0.91 (0.65-1.26)	0.97 (0.69-1.36)
低	108/412	0.96 (0.72-1.28)	1.01 (0.73-1.41)	1.01 (0.72-1.41)	1.10 (0.77-1.57)
社会的支援					
高	117/489	1.00	1.00	1.00	1.00
中	119/452	1.14 (0.85-1.53)	1.01 (0.72-1.42)	1.01 (0.72-1.43)	1.02 (0.72-1.45)
低	135/476	1.26 (0.94-1.68)	1.01 (0.72-1.41)	1.01 (0.72-1.41)	0.98 (0.70-1.37)
仕事の要求度					
低	162/487	1.00	1.00	1.00	1.00
中	97/426	0.59 (0.44-0.79)	0.72 (0.51-1.01)	0.72 (0.51-1.01)	0.72 (0.51-1.03)
高	111/504	0.57 (0.43-0.75)	0.80 (0.58-1.11)	0.81 (0.58-1.12)	0.83 (0.60-1.17)
技能の活用度					
高	95/412	1.00	1.00	1.00	1.00
中	125/522	1.05 (0.78-1.43)	1.07 (0.75-1.52)	1.02 (0.71-1.46)	1.01 (0.71-1.45)
低	151/483	1.52 (1.13-2.05)	1.40 (0.99-1.98)	1.35 (0.95-1.91)	1.39 (0.97-1.98)
労働負荷					
低	166/532	1.00	1.00	1.00	1.00
中	108/453	0.69 (0.52-0.92)	0.79 (0.57-1.09)	0.79 (0.57-1.10)	0.80 (0.58-1.12)
高	97/432	0.64 (0.48-0.85)	0.77 (0.55-1.08)	0.78 (0.56-1.10)	0.77 (0.55-1.08)

A: 粗オッズ比

B: A+年齢, BMI, 家族歴調整オッズ比

C: B+喫煙, 飲酒, 運動習慣調整オッズ比

D: C+職種調整オッズ比

表6 女性群における職業ストレスと高血圧保有リスクの関係

変数	高血圧者数/ 対象者数	(A) (95% CI)	(B) (95% CI)	(C) (95% CI)	(D) (95% CI)
週労働時間					
<45 時間	60/605	1.00	1.00	1.00	1.00
45-54 時間	13/172	0.74 (0.40-1.39)	0.91 (0.46-1.81)	0.95 (0.48-1.90)	0.91 (0.45-1.83)
≥55 時間	3/33	0.91 (0.27-3.07)	0.79 (0.22-2.85)	0.76 (0.21-2.76)	0.63 (0.17-2.38)
仕事の裁量権					
高	18/199	1.00	1.00	1.00	1.00
中	21/266	0.86 (0.45-1.67)	0.77 (0.38-1.59)	0.76 (0.37-1.57)	0.79 (0.36-1.75)
低	37/344	1.21 (0.67-2.19)	1.45 (0.75-2.78)	1.42 (0.74-2.74)	1.51 (0.74-3.08)
社会的支援					
高	26/244	1.00	1.00	1.00	1.00
中	25/284	0.81 (0.45-1.44)	0.80 (0.42-1.53)	0.82 (0.43-1.58)	0.83 (0.42-1.64)
低	25/281	0.82 (0.46-1.46)	0.89 (0.47-1.69)	0.88 (0.46-1.68)	0.94 (0.48-1.86)
仕事の要求度					
低	25/279	1.00	1.00	1.00	1.00
中	30/311	1.09 (0.62-1.89)	1.06 (0.58-1.96)	1.10 (0.60-2.03)	1.06 (0.57-1.97)
高	21/219	1.08 (0.59-1.98)	1.24 (0.63-2.44)	1.24 (0.63-2.47)	1.21 (0.60-2.43)
技能の活用度					
高	29/279	1.00	1.00	1.00	1.00
中	22/239	0.87 (0.49-1.57)	1.05 (0.54-2.03)	1.02 (0.51-2.01)	1.04 (0.52-2.07)
低	25/291	0.81 (0.46-1.42)	0.83 (0.45-1.55)	0.78 (0.41-1.48)	0.82 (0.42-1.63)
労働負荷					
低	19/238	1.00	1.00	1.00	1.00
中	30/295	1.31 (0.72-2.38)	1.60 (0.83-3.10)	1.65 (0.85-3.23)	1.77 (0.89-3.52)
高	27/276	1.25 (0.68-2.31)	1.42 (0.72-2.78)	1.50 (0.76-2.95)	1.47 (0.74-2.92)

A: 粗オッズ比

B: A+年齢, BMI, 家族歴調整オッズ比

C: B+喫煙, 飲酒, 運動習慣調整オッズ比

D: C+職種調整オッズ比

研究 2 : 中国都市部で働く日本人勤労者のストレスと生活習慣病との関係

目的

競争が激しく、ストレスが多いと推測される中国大都市で働く日本人勤労者の職業ストレスと生活習慣病の関係を調査することを目的とした。

対象と方法

対象は、上海同济大学医学院またはその関連施設で健康診断を受けた日本人勤労者と対照となる中国人勤労者である。本研究の目的を理解し、98 例（平均年齢 35.1±7.6 才、男性 43%）の日本人が研究参加に同意した。これらの被験者は、研究 1 と同様の、プロトコールでアンケート、採血並びに生理計測が行われ、データベースが作成された。98 名のうち現在、仕事をしていない 2 名は解析対象から除外した。96 名の職種は、管理職、サービス職、専門職、技能業務職、事務職であったので、研究 1 の中国人勤労者集団より、まず、職種と性をマッチさせた 447 名を抽出した。次いで、年齢をマッチさせ、職種、年齢、性をマッチさせた中国人対照群 242 名を抽出した。これらの中国人勤労者集団と日本人の勤労者集団で比較検討をおこなった。

統計解析

データは平均値±標準偏差または中央値（25 パーセンタイル値、75 パーセンタイル値）で示した。差の検定は t 検定、Mann-Whitney 検定、 χ^2 検定を用いた。心血管リスクと説明変数の関係の解析には単回帰並びに重回帰分析を用いた。統計解析には JMP Ver. 9.0 (SAS Institute, Cary, NC, USA) を使い、 $p < 0.05$ （両側）をもって有意差ありとした。

結果

表 1 に、日本人と中国人勤労者の教育歴、職種割合、週労働時間、NIOSH 職業ストレス調査票に基づく裁量権、社会的支援、仕事の要求度、技能活用、労働負荷スコアを示す。日本人勤労者は大学院卒が 5 割を超えており、大卒と合わせて 92.7%を占めた。一方、中国人勤労者では、大卒以上は 81.4%であった。高卒以下の割合は日本人で 7.3%、中国人で 18.7%であり、日本人の学歴がやや高い傾向にあった。週労働時間が 45 時間以上の割合は日本人で 82.3%、中国人で 28.7%であり、長時間労働の割合が日本人勤労者で高かった。しかしながら、週 55 時間以上の大幅な残業は中国人勤労者で日本人より多い傾向を示した。

「社会的支援」、「仕事の要求度」、「労働負荷」に関するストレス度は日本人で中国人に比し、有意に高かった。一方、「技能活用」に関するストレスは中国人で日本人より高かった。

表 2 は、両群で臨床指標を比較したものである。平均年齢は日本人、中国人いずれも 34 歳程度で、男性が 43%含まれた。両群で BMI、血圧、脂質指標に差異はなかったが、空腹時血糖、HbA1c は日本人で有意に低かった。肥満 (BMI \geq 25)、高血圧 (治療ありまたは 140/90 mmHg 以上)、糖尿病 (治療ありまたは HbA1c 6.5% 以上)、高 LDL 血症 (治療ありまたは 3.626 mmol/L 以上) の頻度を比較すると高血圧の頻度のみが、中国人で日本人に比し有意に高値であった。

表 3 は、嗜好、身体活動、食事、睡眠に関する調査結果である。定期的に運動する頻度は日本人で中国人に比べ少なかったが、1 日 1 時間以上歩く割合は日本人で中国人より高かった。腹八分目に食事を抑える頻度は日本人で高く、満腹まで食べる頻度は中国人で高かった。

職業ストレスが、健康に影響を及ぼしているか否かを明らかにするために、日本人、中国人に分けて、BMI、LDL、収縮期血圧、空腹時血糖と週労働時間、

裁量権、社会的支援、仕事の要求度、技能活用、労働負荷指標を連続変数として相関分析を行った。表 4 は相関係数の有意性を示す。日本人では、週労働時間と LDL 濃度、労働負荷と空腹時血糖に有意な相関関係を認めた。そこで、LDL、空腹時血糖を目的変数、年齢、性、BMI を説明変数に加えた重回帰分析を行った。その結果、これらの共変量を調整後も、週労働時間と労働負荷量はそれぞれ、LDL と空腹時血糖の有意な説明因子であった。週労働時間が 45 時間以上では 44 時間以下に比べ、LDL コレステロールは 0.43 mmol/L (16.2 mg/dL) 高値となり、労働負荷量が中央値より高い場合は、低い場合に比べて、空腹時血糖は 0.5 mmol/L (9 mg/dL)、有意に(それぞれ $p < 0.05$) 高値となることが示された。

考察

本研究は、上海で働く日本人勤労者と職種、年齢、性をマッチさせた中国人勤労者で、職業ストレスと生活習慣病の関係を比較したはじめての研究である。今回の検討により、中国大都市で働く日本人勤労者の職業ストレスと健康についていくつかの新しい知見を得た。

第一に、日本人は中国人に比べ、労働時間が長く、仕事の要求度や労働負荷は高かった。

中国の労働法では、週労働時間は原則 44 時間を超えてはならないとされるが、日本人勤労者の 82.3% が週労働時間 45 時間以上であり、一方、中国人でこの頻度は 28.7% であった。さらに日本人の社会的支援は中国人に比べ低く、上海で働く日本人勤労者は同じ職種に従事する中国人に比べ、明らかに高い職業ストレス状況下で働いていることが示された。日本人勤労者の半分以上が大学院卒であること、技能活用は中国人に比べ高いことから、高い教育レベルを有する有能な人材が、専門の領域で重責を担って働いている姿がみてとれた。

第二に日本人勤労者の過重な労働環境が、健康に悪影響を与えている可能性が明らかになった。週労働時間と LDL、労働負荷量と空腹時血糖に有意な正相関がみられ、これらの関係は年齢、性、BMI などの共変量を調整してもなお観察された。すなわち、週労働時間が 45 時間以上では 44 時間以下に比べ、LDL コレステロールは 0.43 mmol/L (16.2 mg/dL)、有意に高値となることが示された。高血圧の頻度については、中国人勤労者で日本人に比べ有意に高いものの、高 LDL 血症の頻度は日本人で高い傾向を示した。したがって、過重労働が脂質代謝に悪影響を及ぼしている可能性がある。また、労働負荷と空腹時血糖にも独立した有意な正相関を認めた。我々は労働者健康福祉機構職員を対象とした研究で、年間残業時間が 500 時間を超える群では超えない群に比べ、メタボリックシンドロームの保有リスクが高まること (11)、また、高血圧、脂質異常症、糖尿病の中では、高血圧のオッズ比が最も高くなることを報告した (12)。今回の結果は、上海で働く日本人については、LDL が最も長時間労働の影響を受けやすいという結果であり、長時間労働の健康影響が環境により変化する可能性を示唆している。

本研究の日本人対象者は 96 名と少なく、また平均年齢が 34 歳と若い集団である。従って、生活習慣病が健在化する 40 才以降の集団についての十分な情報は得られなかった。日本人の登録が少なかったのは、研究開始後、尖閣諸島問題が発生し、日本と中国の交流が様々なレベルで中断してしまったことが大きい。平成 25 年度は、この問題を打開するため、日本人勤労者が本研究に参加しやすい体制を確立する方策として、日本人医師が勤務する上海市内の健診クリニックに研究参加をお願いし合意を得ている。今後、より年齢層の高い集団を増やすことで、心血管リスクが高まる世代での影響を明らかにしていきたい。

まとめ

上海で働く日本人労働者と中国人労働者の職業ストレスと健康状況を比較した。日本人の職業ストレスは中国人勤労者に比べ高く、生活習慣病の一因となっている可能性が推測された。今後、日本人の対象者を増やし、同様の検討を行うことで、中国都市部で働く日本人の職業ストレスと健康問題をより明確化できるものと思われる。

参考文献

1. <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002coxc.html>
2. Yang T, Rockett IRH, Lv Q, et al: Stress Status and Related Characteristics among Urban Residents: A Six-Province Capital Cities Study in China, PLoS One 7(1): e30521, 2012.
3. Yang TZ, Huang HT: An epidemiological study on stress among urban residents in social transition period. Chinese Epidemiology. 24:760-764, 2003.
4. 原谷隆史:NIOSH 職業性ストレス調査票. 産業衛生学雑誌, 40:A31-32, 1998.
5. 独立行政法人労働者健康福祉機構:「業務の過重負担による脳・心臓疾患の発症の実態及びその背景因子の研究・開発、普及」研究報告書. 2008.
6. Saverymuttu SH, Joseph AE, Maxwell JD: Ultrasound scanning in the detection of hepatic fibrosis and steatosis. Br Med J 292: 13-15, 1986.
7. Needleman L, Kurtz AB, Rifkin MD, et al: Sonography of diffuse benign liver disease: accuracy of pattern recognition and grading. Am J Roentgenol 146: 1011-15, 1986.
8. Joseph AE, Saverymuttu SH, Al-Sam S et al: Comparison of liver histology with ultrasonography in assessing diffuse parenchymal liver disease. Clin Radiol 43: 26-31, 1991.
9. Munakata M, Nunokawa T, Tayama J, et al: Brachial-ankle pulse wave velocity as a novel measure of arterial stiffness: Present evidences and perspectives. Current Hypertension Review1:223-234, 2005
10. Munakata M, Ito N, Nunokawa T, et al: Utility of automated brachial ankle pulse wave velocity measurements in hypertensive patients. Am J Hypertens 16:653-657, 2003.

11. 宗像正徳, 和田安彦, 両角隆一, 他: 若年勤労者における長時間労働とメタボリックシンドロームの密接な関係 労災過労死研究 日本職業・災害医学会会誌 57(6):285-292, 2009.
12. 宗像正徳, 池田多聞, 和田安彦, 他: 勤労者における年間残業時間と高血圧、脂質異常症、糖尿病保有状況の関係 労災過労死研究. 日本職業・災害医学会会誌 58(5):206-213, 2010.

謝辞

本研究にご協力いただいた、中国人、日本人の被験者の皆様に心より感謝申し上げます。

表 1. 日本人並びに中国人勤労者における教育歴、職種、週労働時間、職業ストレスの比較

	日本人勤労者 (n=96)	中国人勤労者 (n=242)	p
教育歴(%)			<0.0001
中卒	2.1	4.6	
高卒	5.2	14.1	
大卒	40.6	68.2	
院卒	52.1	13.2	
職種			n.s.
管理職	23.6	28.1	
サービス職	5	3.1	
専門職	33.1	30.2	
技能業務職	21.5	24	
事務職	16.9	16.6	
週労働時間			<0.0001
45 時間未満 (%)	17.7	71.3	
45—55 時間 (%)	80.2	21.5	
55 時間以上 (%)	2.1	7.2	
裁量権	47.1±8.2	46.2±12.0	n.s.
社会的支援	20.8±3.6	19.8±4.3	<0.05
仕事の要求度	11.7±1.5	10.3±3.7	<0.001
技能活用	8.9±1.0	6.7±2.8	<0.0001
労働負荷	22.6±2.2	20.5±3.2	<0.0001

表 2. 臨床指標の比較

変数	日本人勤労者 (n=96)	中国人勤労者 (n=242)	p
年齢(才)	34.5±6.5	33.9±7.9	n.s.
性(男性、%)	42.7	43.4	n.s.
Body mass index (kg/m ²)	22.7±2.8	23.3±3.7	n.s.
収縮期血圧(mmHg)	118±13	120±15	n.s.
拡張期血圧(mmHg)	73±10	74±11	n.s.
脈拍 (beats/min)	73±9	75±11	n.s.
総コレステロール (mmol/L)	4.8±1.0	4.7±0.9	n.s.
HDL (mmol/l)	1.3±0.3	1.3±0.5	n.s.
LDL (mmol/l)	2.9±0.7	2.8±0.7	n.s.
中性脂肪 (mmol/L)	1.4±1.1	1.3±1.2	n.s.
空腹時血糖 (mmol/l)	4.4±0.6	4.7±0.5	<0.0001
HbA1C (%)	4.7±0.7	5.2±0.7	<0.0001
ALT (U/L)	26.4±16.8	25.1±26.1	n.s.
AST(U/L)	21.7±11.3	23.5±18.4	n.s.
γGTP(U/L)	29.4±25.4	26.6±36.1	n.s.
尿酸 (μmol/l)	308.5±75.5	312.3±90.8	n.s.
baPWV (cm/sec)	1220±142	1200±175	n.s.
肥満(%)	24	29.8	n.s.
高血圧(%)	2.1	10.7	0.009
糖尿病(%)	2.08	2.07	n.s.
高 LDL 血症(%)	17.7	12	n.s.

表3. 嗜好、運動、食事等の比較

	日本人勤労者 (n=96)	中国人勤労者 (n=242)	p
喫煙率 (%)	11.5	18.6	n.s.
定期的な運動あり (%)	28.1	40.5	<0.05
日々の歩行時間			
ほとんどなし	0	23.7	<0.0001
1時間以内	36.5	53.4	
1-2時間	60.4	18.2	
2時間以上	3.1	4.7	
食べ方			0.0002
腹八分目	50	36	
健康に問題があるので腹八分目	22.9	14.6	
多かったり少なかったり	3.1	19.2	
満腹まで食べるが多い	24	30.1	
大酒者 (%)	0	4	n.s.
平均睡眠時間 (時間)	7.2±0.6	7.3±0.9	n.s.

表4. 職業ストレスとBMI、LDL、収縮期血圧、空腹時血糖の相関係数の有意性

	BMI		LDL		収縮期血圧		空腹時血糖	
	日本人	中国人	日本人	中国人	日本人	中国人	日本時	中国人
週労働時間	n.s.	n.s.	0.02	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
裁量権	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0.02	n.s.	n.s.
社会的支援	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
仕事の要求度	n.s.	0.04	n.s.	n.s.	n.s.	0.04	n.s.	n.s.
技能活用	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
労働負荷量	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0.03	0.03

付録：今回使用した NIOSH 職業ストレス調査票の質問内容

1 現在あなたが仕事の上でどのくらいの影響力（裁量権）があるかをお尋ねします。影響力とは、他の人の仕事を指示する権限や、自分の仕事を決める自由がどの程度あるかを意味します。次の各項目に対してどのくらい影響力があるかをお答え下さい。

仕事の裁量権；各項目1は1点、5は5点と採点

	ほとんどない	あまりない	まあまあ	たくさん	非常にたくさん
1. 自分の仕事の種類への影響力	1	2	3	4	5
2. 自分の仕事に必要な消耗品や備品を手に入れることへの影響力	1	2	3	4	5
3. 自分の仕事の順序への影響力	1	2	3	4	5
4. 自分の仕事の量への影響力	1	2	3	4	5
5. 自分の仕事のペース（どのくらい速くあるいはゆっくり働くかへの影響力）	1	2	3	4	5
6. 自分の仕事の質への影響力	1	2	3	4	5
7. 自分の作業場所での物の配置や飾りつけへの影響力	1	2	3	4	5
8. あなたの職場で誰がどの作業をするかの決定への影響力	1	2	3	4	5
9. 自分の勤務時間または勤務スケジュールへの影響力	1	2	3	4	5
10. あなたの職場としていつまでに仕事をするかの決定への影響力	1	2	3	4	5
11. あなたの職場での仕事の方針、手順、出来高への影響力	1	2	3	4	5
12. 自分の仕事に必要な材料を手に入れることへの影響力	1	2	3	4	5
13. あなたの職場の従業員の教育・訓練への影響力	1	2	3	4	5
14. あなたの職場の机・いすや調度品やその他の機器を置く場所への影響力	1	2	3	4	5
15. 仕事を先にすすめて勤務時間中に短い休憩がとれる	1	2	3	4	5
16. 全体として、仕事や仕事に関連することへの影響力	1	2	3	4	5

2 ◆次の人たちはあなたの仕事が楽になるように、どのくらい配慮や手助けをしてくれますか？

社会的支援：各項目1は1点、5は5点と採点

1. 直属の上司	①非常に	②多少	③少し	④全くない	⑤そういう人はいない
2. 職場の同僚	①非常に	②多少	③少し	④全くない	⑤そういう人はいない

◆次の人たちとどのくらい気軽に話ができますか？

1. 直属の上司	①非常に	②多少	③少し	④全くない	⑤そういう人はいない
2. 職場の同僚	①非常に	②多少	③少し	④全くない	⑤そういう人はいない

◆仕事で困ったことが起きた場合、次の人たちはどのくらい頼りになりますか？

1. 直属の上司	①非常に	②多少	③少し	④全くない	⑤そういう人はいない
2. 職場の同僚	①非常に	②多少	③少し	④全くない	⑤そういう人はいない

◆次の人たちは、あなたの個人的な問題を相談したら、どのくらい聞いてくれますか？

1. 直属の上司	①非常に	②多少	③少し	④全くない	⑤そういう人はいない
2. 職場の同僚	①非常に	②多少	③少し	④全くない	⑤そういう人はいない

3 次のようなことがあなたの仕事でどのくらいの頻度で起きるかお答えください。

1-4：仕事の要求度 各項目1を1点、5を5点と採点

5-7：技能活用 各項目1を1点5を5点と採点

	ほと んど ない	た ま に	と き ど き	し ば し ば	よ く あ る
1. 非常に速く働かねばならないこと	1	2	3	4	5
2. とても一生懸命働かねばならないこと	1	2	3	4	5
3. 時間がなくて仕事を処理しきれないこと	1	2	3	4	5
4. 非常にたくさんの仕事をしなければならぬこと	1	2	3	4	5
5. 学校で学んだ技能や知識を仕事で使うこと	1	2	3	4	5
6. 自分の得意なことをする機会	1	2	3	4	5
7. 以前の経験や教育・訓練で得た技能を使えること	1	2	3	4	5

4 次の項目はあなたの仕事のいろいろな側面に関するものです。
あなたの仕事ではそれぞれがどの程度あるか数字でお答えください。

労働負荷量：配点3, 4, 6番は番号と同じ。

1, 2, 5, 7番は1, 2, 3, 4, 5に対しそれぞれ5, 4, 3, 2, 1点

	ほ と ん ど な い	少 し	多 少	か な り	非 常 に
1. 仕事の負荷がどのくらいゆるやかになることがありますか？	1	2	3	4	5
2. 集中して考える余裕はどのくらいありますか？	1	2	3	4	5
3. 仕事の量はどのくらいありますか？	1	2	3	4	5
4. あなたはどのくらいの量の仕事をするを期待されていますか？	1	2	3	4	5
5. 仕事をする時間的余裕はどのくらいありますか？	1	2	3	4	5
6. いくつくらいの仕事（プロジェクト、割当、作業）を抱えていますか？	1	2	3	4	5
7. きつい仕事をしている合間に、 一時的に仕事なくなることはどのくらいありますか？	1	2	3	4	5

本研究は、独立行政法人労働者健康福祉機構 労災疾病等13分野
医学研究・開発、普及事業により行われた。

※「業務の過重負荷による脳・心臓疾患（過労死）」分野

テーマ：業務の過重負荷による脳・心臓疾患の発症要因に係る
研究・開発、普及