

厚生労働省厚生労働科学研究費補助金

労働安全衛生総合研究事業

過重労働等による労働者のストレス  
負荷の評価に関する研究

平成17年度総括・分担研究報告書

主任研究者 川上憲人

平成18（2006）年3月

## 目 次

### I. 総括研究報告書

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| 過重労働等による労働者のストレス負荷の評価に関する研究<br>川上憲人 | ..... |
|-------------------------------------|-------|

### II. 分担研究報告書

|  |       |
|--|-------|
| 過重労働等が精神障害による長期休業、虚血性心疾患および<br>脳血管疾患の発症に与える影響：職業性ストレスと健康コホート研究<br>川上憲人 | ..... |
|--|-------|

|  |       |
|--|-------|
| 大規模コホートによる過重労働等の脳・心臓疾患および自殺<br>の危険度評価：JMS コホート研究<br>堤 明純 | ..... |
|--|-------|

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| 過重労働等による労働者のストレス負荷の評価に関する研究<br>尾崎紀夫 | ..... |
|-------------------------------------|-------|

|  |       |
|--|-------|
| ニューロイメージングによる過重労働等と心身症発症メカニ<br>ズムの解明<br>福土 審 | ..... |
|--|-------|

|  |       |
|--|-------|
| ストレス課題を用いたストレス負荷評価システムの開発：<br>PETによる神経イメージングと生理反応の同時計測による<br>ストレス事態における脳-身体の機能的関連の検討<br>大平英樹 | ..... |
|--|-------|

|   |       |
|---|-------|
| 過重労働等によるストレス負荷評価のための新しい調査票の<br>開発に関する研究<br>岩田 昇 | ..... |
|---|-------|

|                     |       |
|---------------------|-------|
| III. 研究成果の刊行に関する一覧表 | ..... |
|---------------------|-------|

|                 |       |
|-----------------|-------|
| IV. 研究成果の刊行物・別刷 | ..... |
|-----------------|-------|

### Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

#### 書籍

| 著者氏名 | 論文タイトル名 | 書籍全体の<br>編集者名 | 書 籍 名 | 出版社名 | 出版地 | 出版年 | ページ |
|------|---------|---------------|-------|------|-----|-----|-----|
| 該当なし |         |               |       |      |     |     |     |

#### 雑誌

| 発表者氏名   | 論文タイトル名  | 発表誌名  | 巻号    | ページ     | 出版年  |
|---|--|---|-------|---------|------|
| Kawakami N, Tsutsumi A, Haratani T, Kobayashi F, Ishizaki M, Hayashi T, Fujita O, Aizawa Y, Miyazaki S, Hiro H, Masumoto T, Hashimoto S, Araki S. | Job Strain, Worksite Support, and Nutrient Intake among Employed Japanese Men and Women  | Journal of Epidemiology   | 16(2) | 79-89   | 2006 |
| Kondo K , Kobayashi Y , Hirokawa K, Tsutsumi A , Kobayashi F, Haratani T, Araki S, Kawakami N.  | Job strain and sick leave among Japanese employees: A longitudinal study.  | International Archives of Occupational and Environmental Health | 79(3) | 213-219 | 2006 |
| Kobayashi Y, Hirose T, Tada Y, Tsutsumi A, Kawakami N.  | Relationship between two job stress models and coronary risk factors among Japanese part-time female employees of a retail company | Journal of Occupational Health                                  | 47(3) | 201-210 | 2005 |
| Tsutsumi A.   | Psychosocial factors and health: Community and workplace study   | Journal of Epidemiology   | 15(3) | 65-69   | 2005 |
| Kayaba K, Tsutsumi A, Gotoh T, Ishikawa S, Miura Y  | Five-year stability of job characteristics scale scores among a Japanese working population  | Journal of Epidemiology   | 15(6) | 228-234 | 2005 |

|   |  |                           |         |           |      |
|---|--|---------------------------|---------|-----------|------|
| Maeno N, Kusunoki K, Kitajima T, Iwata N, Ono Y, Hashimoto S, Imai M, Li L, Kayukawa Y, Ohta T, Ozaki N | Personality of seasonal affective disorder analyzed by Tri-dimensional Personality Questionnaire   | J Affect Disord           | 85 (3)  | 267-273   | 2005 |
| Miura H, Qiao H, Kitagami T, Ohta T, Ozaki N  | Effects of fluvoxamine on levels of dopamine, serotonin, and their metabolites in the hippocampus elicited by isolation housing and novelty stress in adult rats | Int J Neurosci            | 115 (3) | 367-378   | 2005 |
| Kanazawa M, Endo M, Yamaguchi K, Hamaguchi T, Whitehead WE, Itoh M, Fukudo S.                           | Classical conditioned response of rectosigmoid motility and regional cerebral activity in humans   | Neuro-gastroenterol Motil | 17      | 705-713   | 2005 |
| Fukudo S, Saito K, Sagami Y, Kanazawa M.  | Can modulating corticotropin releasing hormone receptors alter visceral sensitivity?   | Gut                       | 55      | 146-148   | 2006 |
| Saito K, Kasai T, Nagura Y, Ito H, Kanazawa M, Fukudo S.  | Corticotropin-releasing hormone receptor 1 antagonist blocks brain-gut activation induced by colonic distention in rats  | Gastroenterology          | 129     | 1533-1543 | 2005 |
| Kimura K, Isowa T, Ohira H  | Temporal variation of acute stress responses in sympathetic nervous and immune systems   | Biol Psychol              | 70(2)   | 131-139   | 2005 |
| Isowa T, Ohira H, Murashima M   | Immune, endocrine and cardiovascular responses to controllable and uncontrollable acute stress   | Biol Psychol              | 71(2)   | 202-213   | 2005 |

## 過重労働等による労働者のストレス負荷の評価に関する研究

主任研究者 川上憲人 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科・教授

過重労働等による労働者のストレス負荷を定量的に評価し、その脳内メカニズムを明らかにし、1) 医師・産業保健スタッフが過重労働の可能性のある労働者の保健指導に使用できる「過重労働等ストレス健康リスク予知チャート」および2) 客観的評価法を含んだ「過重労働等による労働者のストレス負荷評価テストバッテリー」を開発するために、以下の3つのテーマに関する研究を実施した。

**1. 過重労働と健康障害のリスク評価:** 過重労働等による労働者の健康障害のリスクを評価するための「過重労働等ストレス健康リスク予知チャート」を開発するために、2つの大規模コホート研究および1つの症例・対照研究を実施した。虚血性心疾患については、仕事の要求度が高い場合に有意に危険度が高かった。また有意ではないが長時間労働、短い睡眠時間も危険度に影響していた。脳血管疾患については、仕事の不安定さが高い場合、仕事上のコントロールが低い場合に有意に脳血管疾患の危険度が高かった。精神障害による疾病休業には、役割曖昧さ・役割葛藤が高く、仕事のコントロールが低い場合に危険度が有意に高かった。JMS コホート研究では、仕事のコントロールが低い場合に、自殺の危険度が高い傾向が観察された。労働時間と脳血管疾患、精神障害、自殺、うつ病発症との間には有意な関連性は認められなかった。しかし月残業時間が80時間以上で、抑うつがある場合には危険度が高い傾向が認められた。以上から、①過重労働による健康障害のリスク評価においては職業性ストレス要因を考慮に入れる必要のあること、②疾患によって影響する職業性ストレス要因が異なること、③いずれの疾患でも長時間労働で抑うつの見られる場合に危険度が高くなると考えられた。

**2. 過重労働等によるストレス負荷に関連する脳内メカニズムの解明とストレス評価法の開発:** 過敏性腸症候群患者を対象とした研究では、内臓知覚の脳内処理過程において職業性ストレスが高い群において前帯状回の活性化と海馬傍回活動の抑制が示された。また前帯状回活動は仕事のコントロール（自由裁量度）と逆相関を示した。慢性の職業性ストレスがこれらの部位の脳内処理に影響を及ぼしていると推測された。ストレス負荷試験のために作成した暗算課題を用いた実験では、コントロール不能条件では急性ストレス反応が抑制される方向に調整されており、また眼窩野と内側前頭前野に顕著な賦活がみられた。この眼窩野-内側前頭前野ネットワークはストレスに対する生理反応をトップ・ダウン的に制御している可能性が示唆された。

**3. 過重労働等によるストレス負荷評価のための新しい調査票の開発:** 「適応型テスト」(Computerized-Adaptive Testing) を利用し、ストレス反応および過重労働状況、ソーシャルサポートの3側面を同時にかつ簡便に測定評価することができるコンピュータ型の簡易システムの試作品を開発した。1事業所36名の試用協力を得て本システムを試行し、改善すべき課題を明らかにした。

分担研究者

堤 明純 岡山大学大学院医歯学総合研究科・助教授

尾崎紀夫 名古屋大学大学院医学系研究科・教授

福土 審 東北大学大学院医学研究科・教授

大平英樹 名古屋大学大学院環境学研究科・助教授

岩田 昇 広島国際大学人間環境学部・教授

A. はじめに

長時間労働、過重な業務量や責任、持続的な緊張下での作業などの過重労働およびその他の様々な職業性のストレス要因により、心身の健康障害を生じる労働者が増加しており、精神障害・自殺および脳・心臓疾患による労働災害申請・認定件数も増加の傾向にある。平成18年4月から施行される改正労働安全衛生法では、一定の要件を満たした長時間労働者に対して医師等による

面接指導が義務づけられた。このため医師やその他の産業保健スタッフが過重労働による疲労が疑われる労働者に対して根拠に基づいた指導ができる方法が必要である。しかし過重労働にも係わらず自覚症状のないケースもしばしばある。過重労働等によるストレス負荷を、客観的に測定することが求められている。過重労働等によるストレス負荷の評価には、視床下部、前頭前野・前頭連合野、扁桃体、海馬、青斑核から成るストレス関連脳内ネットワークの機能を直接に測定することが望まれる。

本研究では、2つの大規模なコホート研究のデータに基づく疫学研究および最新のニューロイメージング技術を応用した脳科学研究を実施し、これらの研究成果を統合することで、過重労働等による労働者のストレス負荷のメカニズムを解明するとともに、過重労働等による労働者のストレス負荷の総合的な評価法を開発する。研究終了の3年目には、以上の研究を総合し、過重労働等による労働者のストレス負荷の脳内メカニズムおよび健康障害発生機序を明らかにするとともに、1) 医師・産業保健スタッフが過重労働の可能性のある労働者の保健指導に使用できる「過重労働等ストレス健康リスク予知チャート」および2) 客観的評価法を含んだ「過重労働等による労働者のストレス負荷評価テストバッテリー」を開発する。

初年度である平成17年度は、以下の3つのテーマに関する研究を実施した。

#### 1. 過重労働と健康障害のリスク評価

2つの大規模コホート研究、職業性ストレスと健康コホート(JSTRESS)研究およびJMSコホート研究のデータから、過重労働や職業性ストレスおよび個人要因(睡眠などの生活習慣、家庭生活ストレスなど)が心身の健康障害(精神障害・自殺、脳・心疾患)の発症に及ぼす影響を定量的に明らかにした。また職場におけるうつ病に関する症例・対照研究を実施し、労働時間とうつ病発症との関連性を検討した。

#### 2. 過重労働等によるストレス負荷に関連する脳内メカニズムの解明とストレス評価法の開発

ニューロイメージングおよび精神生理学的測定に基づき、過重労働等によるストレス負荷に関連する脳内のメカニズムを解明するために、過敏性腸症候群の患者を対象として、職業性ストレスの高低が、内臓刺激に対する大脳中枢の反応に与える影響およびその責任部位を同定するための実験を行った。また、労働者のストレス負荷をニューロイメージングや生理学的指標を用いて客観的に評価するためのストレス負荷試験を開発するための第1段階として、負荷課題開発と予備実験を実施した。

#### 3. 過重労働等によるストレス負荷評価のための新しい調査票の開発

過重労働等のストレス負荷に鋭敏で正確な新しい質問票の開発において、「適応型テスト」(CAT)は、IRTを応用した新世代の心理測定法である。CATでは、回答者全員が同じ項目に回答するとは限らず、回答者の負担は軽減されることが期待できる。繰り返し使用された場合でも、十分な特性・パフォーマンスが維持され得る。CATに従来型の測定法も加えた過重労働等のストレス負荷評価システムを開発するために、本年度はシステムの開発および現場における試行を行った。

#### B. 対象と方法

##### 1. 過重労働と健康障害のリスク評価

##### 1-1. 過重労働と健康障害：職業性ストレスと健康コホート研究による分析(川上)

###### 1) 対象

職業性ストレスと健康コホート研究では全国6つの企業または事業場を調査の対象とし、それぞれベースライン調査を実施した。ベースライン調査の実施時期は1996年4月~1998年5月である。これらの事業場におけるベースライン調査への回答者は男性19033名、女性3630名、性別不明107名であった。うち今回の解析に必要な基本的属性および職業性ストレスなどに完全回答した者は男性15593名、女性2749名であった。これらを2003年3月まで追跡し、精神障害による長期休業および虚血性心疾患と脳血管疾患の発症を観察した。平均追跡期間は5.1年(最小0.0~最大7.0年)であった。

精神障害の解析においては、ベースラインで精神科の病気の既往がある者(149名)を解析から除いた。虚血性心疾患の解析においては、ベースラインで心筋梗塞、狭心症、不整脈、その他の心疾患の既往歴のある者(874名)を解析から除いた。脳血管疾患の解析においては、これらに加えてさらに脳血管疾患の既往歴のある者(935名)を解析から除いた。また虚血性心疾患および脳血管疾患の解析では、ベースラインで健康診断データが利用可能な者に解析を限定した。解析対象者は、精神障害の解析で男性15438名、虚血性心疾患の解析で男性14719名、脳血管疾患の解析で男性14656名である。

###### 2) 方法

###### (1) ベースライン調査

ベースライン時点の残業時間については、過去1ヶ月間の残業時間を回答してもらい、これを脳・心疾患の労働災害のガイドラインに準じて月0-44時間、月45-79時間、月80時間以上の3群に

区分した。職業性のストレス要因(ストレッサー)は、NIOSH 職業性ストレス調査票および Job Content Questionnaire(JCQ)によって評価した。職業性ストレス要因については対象者が得点によってほぼ同数になるように低値、中間および高値群に3区分した。抑うつは CES-D 日本語版によって評価した。抑うつは CES-D 得点が16点以上の場合を「抑うつ」ありと区分した。また事業場で実施する健康診断データから、身長、体重、血圧、血清総コレステロールの情報を収集した。

## (2) 追跡調査

追跡対象者の①死亡、②転出(異動や退職)、③疾病休業(30日以上)、④がん、脳血管疾患、虚血性心疾患の罹患について把握を行なった。フォローアップ期間はベースライン調査から5年間である。30日以上疾病休業のうち、主治医の診断書における疾患名が精神障害(ICD10でコードF)に該当する場合を精神障害による長期休業と定義した。またこのうちうつ病(F32)の診断名による休業をうつ病による長期休業とした。自律神経失調症の診断名は精神障害の場合に使用されることが多いことからその他の精神障害(F99)に分類した。

## 1-2. 過重労働と健康障害: JMS コホートによる分析(堤)

### 1) 対象

JMS コホート研究では全国12地区の地域住民を調査の対象とし、老人保健法による住民健康診査を利用して1992年から1995年にかけてベースライン調査を実施し、12,490人の参加を得た(参加率65.4%)。今回の研究対象ではベースライン調査時に就業していた65歳以下の労働者で、解析に必要な独立変数(労働時間・睡眠時間・心理社会的仕事の特徴)に欠損値のない男女である。心血管疾患による死亡および脳血管疾患罹患の解析においては、ベースラインで心筋梗塞の既往および脳血管疾患の既往のある者(53人)を解析から除いた。自殺死亡の解析については、さらに悪性新生物の既往のある者(44人)を解析から除いた。自殺死亡の解析は、男性においてのみ行った。解析対象者は、心疾患による死亡および脳血管疾患罹患の解析で男性3173人、女性3336人、自殺死亡の解析で男性3161人である。

## 2) 方法

### (1) ベースライン調査

JMS コホート研究においては、対象者に対してその住民健診前に調査票を配布し、基本的属性、生活習慣、心理社会的仕事の特徴を含む就業状況などについて対象者自らに記入してもらった。労

働時間および睡眠時間に関しては面接法による調査を行った。心理社会的仕事の特徴(職業性ストレス)は MONICA PSYCHOSOCIAL OPTIONAL STUDY (MONICA MOPSY)において用いられた Karasek と Theorell による仕事の要求度-コントロールモデルに基づく調査票の日本語版によって評価した。心血管疾患死亡、脳血管疾患罹患に関する解析では、仕事の要求度および仕事のコントロールについて、研究対象における得点分布により、対象者がほぼ同数になるように低値、中間および高値群の3区分のカテゴリを男女別に作成した。また、要求度得点とコントロール得点の比を算出し、同様にこの分布の3分位によるカテゴリを作成した。その他、今回の解析では、body mass index (BMI)、高血圧、糖尿病、血清総コレステロールを使用した。

## (2) 追跡調査

同意が得られた対象者に対し、循環器疾患の発症に関して追跡調査を行った。また死亡者については総務省および厚生労働省より死亡小票閲覧の許可を得て死因を把握した。脳血管疾患の判定には厚生省柳川班の脳卒中診断基準を用い、心筋梗塞の判定には MONICA の診断基準を用いた。老人保健法による健康診査受診日からそれぞれの健康障害の発生までの日数を計算した。対象地域外への転居者、あるいは2002年末までの今回の解析についての追跡期間満了者は、その時点を持って打ち切り例とした。

## 1-3. うつ病発症に関連した過重労働等によるストレス負荷評価(尾崎)

職場において、DSM-IV-TRによって初発大うつ病と診断された患者を対象とした。他の精神障害はI軸、II軸ともに除外した。対象とした企業より、うつ病に罹患した者(以下、症例群とする)49名と、性別、年齢をマッチさせた同一職場の者(以下、対照群とする)49名を得た。それぞれの患者のうつ病罹患前1ヵ月、6ヵ月の残業時間を調査した。また、うつ病の既往がなく同一職場の社員を同数(性別、年齢をマッチさせる)選択して、同時期の残業時間を人事記録から調査し、比較した。労働時間について、症例群では49名のうち44名(89.8%)、対照群では49名のうち41名(83.7%)のデータを得ることができた。

## 2. 過重労働等によるストレス負荷に関連する脳内メカニズムの解明とストレス評価法の開発

### 2-1. ニューロイメージングによる過重労働等と心身症発症メカニズムの解明(福土)

#### 1) 対象

対象は成人被験者12名である。被験者の年齢

は 22±1 歳であり、全員が右利きであった。

## 2) 方法

参加者には Job Content Questionnaire (JCQ) に記入を求めた。JCQ の 3 つの下位尺度である要求度、自由裁量度、社会的支援の中央値により、要求度が高く、自由裁量度が低く、社会的支援が低い高労働ストレス群 (n=6) と、要求度が低く、自由裁量度が高く、社会的支援が高い低労働ストレス群を (n=6) 分類した。検査当日は、カテーテルに連結したバロスタットで直腸内に内圧が 0mmHg (刺激なし)、20mmHg (弱い刺激)、40mmHg (中程度の刺激) の 3 つの強度の消化管内刺激を 2 分間行った。

PET は東北大学サイクロトロノラジオアイソトープセンターの PET 検査室にて行った。cyclotron で合成された H2150 生理食塩水を直腸伸展刺激に合わせて静注した。核種静注後、SET2400W 型三次元 PET を用いて局所脳血流量を測定した。各刺激の直後に血漿 ACTH、血清 cortisol、血漿 noradrenaline ならびに血漿 adrenaline 濃度を測定した。

得られた脳画像は SPM2 により分析した。JCQ 得点の多寡により、被験者を分類した時のストレス反応の差異を統計学的に分析した。また、40mmHg 刺激中の脳血流量と職場ストレス因子得点との相関を検出した。

### 2-2. ニューロイメージングによる過重労働等のストレス負荷の精神生理学的評価法の開発：ストレス課題を用いたストレス負荷評価システムの開発 (大平)

#### 1) 対象

健康な男子大学生 11 名 (20-24 歳)。いずれも、右効きで、正常な視力あるいは矯正視力を有していた。精神疾患、神経疾患の罹患歴のある者は除外した。

#### 2) 方法

##### (1) 課題の作成

1 から 9 までの一桁の数字がコンピュータ・ディスプレイに 2 秒おきに呈示され、被験者は現在呈示されている数字と、ひとつ前の数字を加算し、その答えの一桁目の数字を口頭で報告することが求められた。この課題は、2 分を 1 つのブロックとし、8 ブロック遂行された。被験者の解答に対して 1 試行ごとに正答の場合は○を、誤答の場合は×を、解答から 1 秒以内にディスプレイに呈示した。課題のコントロール可能性の操作するために、コントロール可能条件では、被験者の解答に応じて正しいフィードバックが与えられた。コントロール不能条件では、一定の割合で、実際の

解答の正誤とは無関係に偽のフィードバックが与えられた。

#### (2) 実験手順

被験者は課題教示と練習の後、1 ブロック 2 分の暗算課題を、13 分の間隔において、8 ブロック連続的に遂行した。各ブロックにおいて、PET による局所脳血流量の測定が行われた。各ブロック前後で、内分泌系・免疫系指標の測定のための採血を行った。実験期間を通じて、心臓血管系指標として心拍と血圧を連続的に測定した。各指標について、群×ブロック×期間の 3 要因繰り返しありの分散分析 (ANOVA) を行った。脳活動と各種生理指標の関連を検討するために、各々の指標について課題中または課題後の値からベースライン値を減じたものを変化量とし、SPM99 を用いた回帰解析により相関脳画像を作成した。

### 2-3. 運転作業のストレス起因性の評価 (尾崎)

本年度は実験システムを組み立て実行可能性の検討を行った。実験システムの概要は以下の通りである。被験者は運転免許を有する 20~45 歳の男性とし、問診や精神科診断面接 (SCID) により身体疾患や精神障害を有さないことを確認する。被験者は、人格傾向 (TCI) と抑うつ度 (BDI)、普段の就労状況 (JCQ) を質問紙により評価する。検査前に模擬運転装置による運転業務負荷試験と認知機能試験の操作方法を十分に教示した上で、模擬運転装置を用いた追従課題 (前の車との距離をどれだけ維持できるか) を行い、課題施行前後に採血し、ストレス関連物質の濃度測定を行う。正常状態および向精神薬服用状態での二重盲検、クロスオーバー試験を実施する。

### 3. 過重労働等によるストレス負荷評価のための新しい調査票の開発 (岩田)

#### 1) CAT の開発

平成 7 年度~11 年度に行われた労働省「作業関連疾患の予防に関する研究」において得られた 11,270 名 (男 9,343、女 1,918) の簡易版調査票データを用い、これらの項目群に多値型の IRT モデルを適用し、選択肢間の閾値 (位置パラメータ) および識別力を推定した。CAT における  $\theta$  値の推定は「ベイズ法」を用いた。次の質問項目の選択には「制約付きベイズ法」を用いた。以上から CAT 試験システムを作成した。また暫定的に『家族による労働者の疲労蓄積度チェックリスト』および職業性ストレス簡易版調査票のソーシャルサポート項目を別のモジュールとして、システムに加えた。これは、Computer-Based Testing (以下、CBT) と呼ばれる、通常の尺度項目を順次、画面に提示し集計していくものである。



## 2) 現場における CAT の試用

関東地区に本社のある A 社に協力を依頼し、2006 年 2 月下旬より試用した。この現場試用では、A 社の保健師(週 3 日勤務)が各営業所を巡回する際に携帯するノート型 PC 1 台を用いた。各営業所での試用協力は任意に求めた。その結果、3 月 16 日までの約 7 日間の巡回で 36 名の回答が得られた。うち 34 名の回答データを解析対象とした。

## C. 結果

### 1. 過重労働と健康障害のリスク評価

表 1 に、職業性ストレスと健康コホート研究および JMS コホート研究のデータ解析から得られた過重労働要因と健康障害(虚血性心疾患、脳血管疾患、精神障害、自殺)の発生との関連性を要約した。個別の研究結果について以下に述べる。

#### 1-1. 過重労働と健康障害：職業性ストレスと健康コホート研究による分析

##### 1) 虚血性心疾患

仕事の量的過重が中等度の場合に虚血性心疾患のリスクが高い傾向にあった( $p=0.051$ )。残業時間は長い方が虚血性心疾患のリスクが高い傾向にあった。特に月残業時間が 80 時間以上で、抑うつがある場合に虚血性心疾患のリスクが高い傾向にあった。

##### 2) 脳血管疾患の罹患

仕事の不安定さが中等度および高い場合に脳血管疾患のリスクが有意に高かった( $p<0.05$ )。残業時間は月 80 時間以上で脳血管疾患のリスクが低い傾向に、睡眠時間は 5 時間以下で 9 時間以上とともにリスクが高い傾向にあった。月残業時間が 80 時間以上で、抑うつがある場合に脳血管疾患のリスクが高い傾向にあった。

##### 3) 精神障害による疾病休業

役割曖昧さが高または中等度の場合に、低い場合よりも精神障害による疾病休業のリスクが高かった( $p<0.05$ )。仕事のコントロールが高い方が精神障害による疾病休業のリスクが低い傾向にあった。残業時間、睡眠時間による精神障害による疾病休業のリスクには有意な差はなかった。月残業時間が 80 時間以上で、抑うつがある場合に精神障害のリスクが高い傾向にあった。うつ病の診断のついた者に解析をしなかった場合でも、同様の傾向が認められた。

#### 1-2. 過重労働と健康障害：JMS コホートによる分析

##### 1) 心血管死亡

1 日あたりの労働時間が 11 時間以上の群でもっともリスクが高く、また睡眠時間 6~7 時間の群のリスクは高い傾向にあった。有意ではないが、

仕事の要求度が高いグループは低いグループにくらべ約 20% 増のリスクがみられた。

##### 2) 脳血管疾患の罹患

仕事のコントロールの低いグループは高いグループに対して有意に脳血管疾患罹患のリスクが高かった( $p<0.01$ )。労働時間、睡眠時間による脳血管疾患罹患のリスク増加は見られなかった。仕事の要求度およびストレインの高い群でも脳血管疾患罹患リスクが増加する傾向にあった。

##### 3) 自殺死亡

労働時間、睡眠時間については自殺に有意な関連は認められなかった。仕事のコントロールの低い群では自殺死亡のリスクが高い傾向にあった。

#### 1-3. うつ病発症に関連した過重労働等によるストレス負荷評価

症例群のうつ病罹患前 1 ヶ月の平均就労時間は  $38.7 \pm 29.4$  時間、同時期の対照群の平均就労時間は  $36.5 \pm 17.3$  時間であった。また、症例群のうつ病罹患前 6 ヶ月の平均就労時間は  $30.2 \pm 20.5$  時間、同時期の対照群の平均就労時間は  $31.4 \pm 14.9$  時間であった。いずれも有意な差はなかった。

#### 2. 過重労働等によるストレス負荷に関連する脳内メカニズムの解明とストレス評価法の開発

##### 2-1. ニューロイメージングによる過重労働等と心身症発症メカニズムの解明

高労働ストレス群は、低労働ストレス群に比べて、40mmHg 刺激中に左前部帯状回、右頭頂皮質、右中部側頭皮質の活動が有意に高かった( $p<0.001$ )。一方、低労働ストレス群は、高労働ストレス群に比べて、両側の parahippocampal gyrus における活動が高かった( $p<0.001$ )。40mmHg 刺激中の脳血流量と職場ストレス因子得点との相関の分析では、前帯状回吻側部において自由裁量度と局所脳血流量が逆相関した。

##### 2-2. ニューロイメージングによる過重労働等のストレス負荷の精神生理学的評価法の開発：ストレス課題を用いたストレス負荷評価システムの開発

暗算課題、確率学習課題のいずれにおいても、心拍、血圧、カテコラミン、ACTH の上昇、NK 細胞の増加、ヘルパー T 細胞の減少といった典型的なストレス反応を惹起させることができ、この課題が急性ストレス課題として妥当であることが確認された。課題のコントロール可能性を操作すると、コントロール可能性が低い場合には、眼窩野、内側前頭前野の賦活が高まるとともに、脳と

末梢の生理的反応の相関が高まることが明らかになった。

### 2-3. 運転作業のストレス起因性の評価

方法論の確立のためにパイロットスタディーを行い、模擬運転を行うためのシミュレーターの調整。血中物質の測定方法の確立を行った。その結果、現段階でサンプリングを開始することが可能となった。

### 3. 過重労働等によるストレス負荷評価のための新しい調査票の開発

現場での CAT の試用結果では、 $\theta$  の推定誤差 0.35 という収束条件までの所要回答項目数の平均は  $9.8 \pm 2.7$  で、約 8 割の回答者が 10 項目までで収束した。回答に要する時間は平均 1 分 24 秒  $\pm$  1 分 1 秒であった。低いストレスレベルの回答者の場合、収束するまでにより多くの項目が必要であった。CBT の形式で調査した過重労働状況・ソーシャルサポートの各尺度合計および回答時間のうち、ストレスレベル ( $\theta$  値) と有意な相関を示したのは、過重労働状況のみであった。

## D. 考察

### 1. 過重労働と健康障害のリスク評価

虚血性心疾患については、仕事の量的過重あるいは仕事の要求度が高い場合にそのリスクが高かった。また統計学的に有意ではないが長時間労働および短時間睡眠の者において心血管死亡のリスクは高い傾向が観察された。脳血管疾患については研究によって結果に違いがあり、JSTRESS 研究では仕事の不安定さが高い場合に、JMS コホートでは仕事のコントロールが低い場合にリスクが有意に高かった。長時間労働時間、短時間睡眠は脳血管疾患罹患との間には明確な関連を示さなかった。

精神障害あるいはうつ病による 30 日以上の疾病休業では、役割曖昧さ・役割葛藤が高い場合、仕事のコントロールが低い場合にそのリスクが有意に高かった。また仕事のコントロールが低い場合に自殺リスクが高い傾向にあった。労働時間および睡眠時間は精神障害による疾病休業あるいは自殺との間に関連を示さなかった。精神障害や自殺に関しては、仕事のコントロールおよび作業役割に関する問題が影響していると推測される。うつ病に関する症例・対照研究からも労働時間とうつ病の発症に関連性は認められなかった。

しかし有意ではないが月残業時間が 80 時間以上で、かつ抑うつがある場合にいずれの疾患もリスクが高い傾向が認められた。長時間残業下で精神的自覚症状が高い者については過重労働によ

る健康障害リスクが高いハイリスク群として注目する必要があると思われる。また症例・対照研究では労働時間の増加がうつ病の発症と関連する可能性が示唆されており、この点についてさらに研究を継続する予定である。

### 2. 過重労働等によるストレス負荷に関連する脳内メカニズムの解明

過敏性腸症候群患者を対象とした研究では、内臓知覚の脳内処理過程に労働ストレスが悪影響を及ぼすという仮説を検証した。職業性ストレスが高い群において、前帯状回の活性化と海馬傍回活動の抑制が示唆された。前帯状回活動は仕事のコントロール (自由裁量度) と逆相関を示した。慢性の職業性ストレスがこれらの部位で脳内の情報処理に影響を及ぼしている可能性がある。

ストレス負荷試験の開発のために本研究で作成した暗算課題は、心拍、血圧の上昇、カテコラミン、ACTH 濃度の増加、NK 細胞の増加と T 細胞の減少などの典型的な急性ストレス反応を生じており、十分なストレス負荷の課題になりうると考えられた。コントロール不能条件では、これらの急性ストレス反応のすべてが、抑制されていた。このメカニズムとしては、副交感神経系の関与が大きいことが推測される。特にコントロール不能条件においては、眼窩野と内側前頭前野に顕著な賦活がみられた。この賦活は脳がストレス事態を再評価し、そこへの対処の可能性を検討していく処理の反映であると考えられる。この眼窩野-内側前頭前野ネットワークは、心臓血管系活動 (HR、SBP)、内分泌系活動 (エピネフリン)、免疫系活動 (NK 細胞、ヘルパー T 細胞) の変動と相関し、それらの生理反応をトップ・ダウン的に制御している可能性が示唆される。こうした脳領域の機能を評価する方法を確立することで、慢性ストレス負荷と、それがもたらす身体への影響を推測することが可能であると思われる。

### 3. 過重労働等によるストレス負荷評価のための新しい調査票の開発

本年度研究では、ストレス反応および過重労働状況、ソーシャルサポートの 3 側面を同時にかつ簡便に測定評価することができるコンピュータ型の簡易システムの試作品を開発した。労働者におけるシステムの試用では短時間でストレス測定を実施することができた。収束条件の問題、次元性に準拠する制約条件による測定評価領域の狭さ、結果のフィードバック画面等も含めた総合システムの必要性などの課題が明らかになった。

## E. 結論

初年度である平成 17 年度は、以下の 3 つのテーマに関する研究を実施した。

### 1. 過重労働と健康障害のリスク評価

過重労働等による労働者の健康障害のリスクを評価するための「過重労働等ストレス健康リスク予知チャート」を開発するために、2 つの大規模コホート研究および症例・対照研究を実施し、虚血性心疾患については、仕事の要求度が高い場合に有意に危険度が高かった。また有意ではないが長時間労働、短い睡眠時間も危険度に影響していた。脳血管疾患については、仕事の不安定さが高い場合、仕事上のコントロールが低い場合に有意に脳血管疾患の危険度が高かった。労働時間とうつ病発症との間には有意な関連性は認められなかった。精神障害による疾病休業には、役割曖昧さ・役割葛藤が高く、仕事のコントロールが低い場合に危険度が有意に高かった。JMS コホート研究では、仕事のコントロールが低い場合に、自殺の危険度が高い傾向が観察された。しかし月残業時間が 80 時間以上で、抑うつがある場合にいずれの疾患ものリスクが高い傾向が認められた。以上から、①過重労働による健康障害のリスク評価においては職業性ストレス要因を考慮に入れる必要のあること、②疾患によって影響する職業性ストレス要因が異なること、③いずれの疾患でも長時間労働で抑うつの見られる場合にリスクが高くなると考えられた。

### 2. 過重労働等によるストレス負荷に関連する脳内メカニズムの解明とストレス評価法の開発

過敏性腸症候群患者を対象とした研究では、内臓知覚の脳内処理過程に労働ストレスが悪影響を及ぼすという仮説を検証し、職場ストレスが高い群において前帯状回の活性化と海馬傍回活動の抑制が示唆された。前帯状回活動は仕事のコントロールとも逆相関を示した。慢性の職業性ストレスが内臓知覚の脳内処理に影響を及ぼしている可能性がある。ストレス負荷試験のために作成した暗算課題では、コントロール不能条件では急性ストレス反応が抑制される方向に調整されており、また眼窩野と内側前頭前野に顕著な賦活がみられた。眼窩野-内側前頭前野ネットワークはストレスに対する生理反応をトップ・ダウン的に制御している可能性が示唆された。

### 3. 過重労働等によるストレス負荷評価のための新しい調査票の開発

「適応型テスト」(CAT) を利用し、ストレス反応および過重労働状況、ソーシャルサポートの 3 側面を同時にかつ簡便に測定評価することができるコンピュータ型の簡易システムの試作品を開発した。1 事業所 36 名の試用協力を得て本シ

ステムを試行し、改善すべき課題を明らかにした。

以上から、過重労働等による労働者のストレス負荷の脳内メカニズムおよび健康障害発生機序を明らかにするとともに、1) 医師・産業保健スタッフが過重労働の可能性のある労働者の保健指導に使用できる「過重労働等ストレス健康リスク予知チャート」および 2) 客観的評価法を含んだ「過重労働等による労働者のストレス負荷評価テストバッテリー」を開発するための準備が整った。

### F. 健康危機情報 該当せず。

### G. 研究発表

#### 1. 論文発表

Kawakami N, Tsutsumi A, Haratani T, Kobayashi F, Ishizaki M, Hayashi T, Fujita O, Aizawa Y, Miyazaki S, Hiro H, Masumoto T, Hashimoto S, Araki S. Job Strain, Worksite Support, and Nutrient Intake among Employed Japanese Men and Women. *Journal of Epidemiology* 16(2): 79-89, 2006.

Kondo K, Kobayashi Y, Hirokawa K, Tsutsumi A, Kobayashi F, Haratani T, Araki S, Kawakami N. Job strain and sick leave among Japanese employees: A longitudinal study. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 79(3):213-219, 2006.

Kobayashi Y, Hirose T, Tada Y, Tsutsumi A, Kawakami N. Relationship between two job stress models and coronary risk factors among Japanese part-time female employees of a retail company. *Journal of Occupational Health* 47(3): 201-210, 2005.

Tsutsumi A. Psychosocial factors and health: Community and workplace study. *Journal of Epidemiology*. 15; 65-69, 2005.

Kayaba K, Tsutsumi A, Gotoh T, Ishikawa S, Miura Y. Five-year stability of job characteristics scale scores among a Japanese working population. *Journal of Epidemiology*. 15; 6: 228-234, 2005.

Tsutsumi A, Kayaba K, Hirokawa K, Ishikawa S and the Jichi Medical School Cohort Study group. Psychosocial job characteristics and risk of mortality in a Japanese community-based working population: The Jichi Medical School Cohort Study. (in press)

西岡和郎, 尾崎紀夫: うつ病治療におけるプライマリ・ケア医と精神科医の連携. *総合臨床* 54 (12):3119-3122, 2005

尾崎紀夫: うつ病の職場復帰支援について. *精神科臨床サービス* 6 (1):76-81, 2006

尾崎紀夫: 抗うつ薬と自動車運転: うつ病治療上の問題点. *自動車管理* (2):22-25, 2005

尾崎紀夫: うつ病の社会復帰における留意点 向精神薬の効果と副作用を考慮して. 産業精神保健(1340-2862) 2005

Miura H, Qiao H, Kitagami T, Ohta T, Ozaki N: Fluvoxamine, a selective serotonin reuptake inhibitor, suppresses tetrahydrobiopterin levels and dopamine as well as serotonin turnover in the mesoprefrontal system of mice.

Psychopharmacology (Berl) 177 (3):307-14, 2005

Maeno N, Kusunoki K, Kitajima T, Iwata N, Ono Y, Hashimoto S, Imai M, Li L, Kayukawa Y, Ohta T, Ozaki N: Personality of seasonal affective disorder analyzed by Tri-dimensional Personality Questionnaire. J Affect Disord 85 (3):267-73, 2005

Miura H, Qiao H, Kitagami T, Ohta T, Ozaki N: Effects of fluvoxamine on levels of dopamine, serotonin, and their metabolites in the hippocampus elicited by isolation housing and novelty stress in adult rats. Int J Neurosci 115 (3):367-78, 2005

Kanazawa M, Endo M, Yamaguchi K, Hamaguchi T, Whitehead WE, Itoh M, Fukudo S. Classical conditioned response of rectosigmoid motility and regional cerebral activity in humans. Neurogastroenterol Motil 17: 705-13, 2005.

Kanazawa M, Fukudo S. Development of irritable bowel syndrome may be associated with a parental history of bowel problems. Aliment Pharmacol Ther 22: 166-7, 2005.

Fukudo S, Saito K, Sagami Y, Kanazawa M. Can modulating corticotropin releasing hormone receptors alter visceral sensitivity? Gut 55: 146-8, 2006.

Saito K, Kasai T, Nagura Y, Ito H, Kanazawa M, Fukudo S. Corticotropin-releasing hormone receptor 1 antagonist blocks brain-gut activation induced by colonic distention in rats. Gastroenterology 129: 1533-43, 2005.

## 2. 学会発表

川上憲人、堤 明純、廣川空美、原谷隆史、石崎昌夫、林 剛司、宮崎彰吾、廣 尚典、榎元 武、小林章雄、藤田 定、相澤好治、橋本修二、荒記俊一. 男性労働者における職場の対人関係と疾病休業のリスク:職業性ストレスと健康コホート研究(JSTRESS)による前向き調査結果. 第79回日本産業衛生学会(仙台)、2006年4月(予定)

Kayaba K, Ishikawa S, Gotoh T, Tsutsumi A, Hosaka T. The Tokai Activity Survey; coronary disease prone behavior pattern scale, and all cause mortality: The community-based longitudinal study in Japan. 2nd ICOH Conference on

Psychosocial Factors at Work (Okayama), 2005.8. Tsutsumi A, Kayaba K, Hirokawa K, Ishikawa S and JMS cohort study group. Job strain and risk of stroke: a preliminary analysis among Japanese workers. The 4th International Conference on Work Environment and Cardiovascular Diseases (Newport Beach, California, USA), 2005.3.

Hirokawa K, Tsutsumi A, Kayaba K and JMS cohort study group. Psychosocial factors and plasma fibrinogen in Japanese female and male workers. The 4th International Conference on Work Environment and Cardiovascular Diseases (Newport Beach, California, USA), 2005.3.

堤 明純, 萱場一則, 尾島俊之, 石川鎮清. 地域の男性就業者における心理社会的仕事の特徴と自殺死亡との関係: JMSコホート. 第64回日本公衆衛生学会総会(札幌), 2005.9.

堤 明純, 萱場一則. ストレスの概念と評価. シンポジウム ストレスと循環器病のリスクファクター. 第41回日本循環器病予防学会・日本循環器管理研究協議会総会(名古屋), 2006.2.

尾崎紀夫: うつ病の社会復帰における留意点-向精神薬の効果と副作用を考慮して-第12回日本産業精神保健学会教育講演(東京), 2005

Iwata N, Kikuchi K. Development of an item response theory-based computerized-adaptive testing (IRT-CAT) for assessing the workers' strain levels. The 2nd ICOH (International Congress on Occupational Health) International Conference on Psychosocial Factors at Work, Okayama, Aug. 2005.

岩田 昇. 抑うつ尺度における回答選択肢の適正スコアリングの検討 -An Application of Partial Credit Model- [ワークシヨップ] 項目反応理論を利用した心理尺度の吟味と尺度構成の方法. 第69回日本心理学会, 東京(慶応大学), 2005.9.

Iwata N, Kikuchi K. An IRT-based computerized-adaptive testing for assessing the worker's strain level. APA-NIOSH Joint Conference: Work, Stress, and Health '06, "Making a Difference in the Workplace," Miami, March 2006.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1.特許取得  
該当せず。

2.実用新案登録  
該当せず。

3.その他  
該当せず。

表1 職業性ストレスと健康コホート (JSTRESS) 研究および JMS コホート研究における過重労働要因と循環器疾患および精神障害・自殺の発生の関連性

| 過重労働<br>関連要因 | 虚血性心疾患                                       |  | 脳血管疾患                                     |  | 精神障害   | 自殺                     |
|--------------|--|--|---|--|--|------------------------|
|              | JSTRESS                                      | JMS  | JSTRESS                                   | JMS  | JSTRESS  | JMS                    |
| 労働時間         | 月残業 0-44 時間<br>に比べ 80 時間以上で危険<br>度高い(HR=1.7) | 1日 8-9 時間<br>に比べ 11 時間以上で危険<br>度高い(HR=2)               | 傾向ははっきりしない                                | 傾向ははっきりしない                                 | 傾向ははっきりしない   | 傾向ははっきりしない             |
| 睡眠時間         | 1日 8 時間に比べ 7 時間以下で<br>危険度低い                  | 1日 7-8 時間<br>に比べ 7 時間以下、8 時間<br>以上で危険度高い(HR=2 および 1.5) | 1日 8 時間に比べ 5 時間以下<br>および 9 時間以上で危険<br>度高い | 1日 7-8 時間<br>に比べ 8 時間以上で危険<br>度高い (HR=1.5) | 1日 8 時間に比べ 7 時間以下で<br>はむしろ危険度低下  | 傾向ははっきりしない             |
| 仕事の要求度       | 中等・高で危険度高い<br>(HR=2.4-4.6)                   | 中等・高で危険度高い<br>(HR=1.2)                                 | 高い場合に危険度低い<br>(HR=0.7)                    | 高い場合に危険度高い<br>(HR=1.4)                     | 傾向ははっきりしない   | 高い場合に危険度低い<br>(HR=0.6) |
| 仕事のコントロール    | 中等・高でむしろ危険度高い<br>(HR=1.6)                    | 傾向ははっきりしない   | 中等・高でむしろ危険度高い<br>(HR=1.3-1.4)             | 低い場合に危険度高い<br>(HR=2.24)*                   | 低い場合に危険度高い(HR=1.7)   | 低い場合に危険度高い<br>(HR=2.5) |
| 仕事のストレイン     | —  | 高い場合に危険度高い<br>(HR=1.1)                                 | —   | 高い場合に危険度高い<br>(HR=1.3)                     | —  | 傾向ははっきりしない             |
| 上司・同僚の支援     | 上司・同僚の支援が中等度で<br>危険度高い                       | —  | 上司の支援が高いと危険度<br>低い(HR=0.5)                | —  | 傾向ははっきりしない   | —                      |
| 仕事の不安定       | 傾向ははっきりしない                                   | —  | 高い場合に危険度高い<br>(HR=6.8)*                   | —  | 傾向ははっきりしない   | —                      |
| その他          | 月残業 80 時間以上で抑うつありの場合危険度<br>高い(HR=6)          | —  | 月残業 80 時間以上で抑うつありの場合危険<br>度高い (HR=3.3)    | —  | 役割曖昧さ*、役割葛藤が高い場合に危険度高い<br>(HR=約 1.7)<br>月残業 80 時間以上で抑うつありの場<br>合危険度高い (HR=2.1) | —                      |

HR:ハザード比 (罹患または死亡比) \* p<0.05 で有意であることを示す。

—: この要因を検討していないことを示す。

平成 17 年度厚生労働科学研究労働安全衛生総合研究事業  
分担研究報告書

過重労働等が精神障害による長期休業、虚血性心疾患および脳血管疾患の発症に与える影響：  
職業性ストレスと健康コホート研究

分担研究者 川上憲人(岡山大学大学院医歯学総合研究科・教授)

過重労働等による労働者の健康障害のリスクを評価するための「過重労働等ストレス健康リスク予知チャート」を開発するために、本年度は職業性ストレスと健康コホート研究の男性対象者約 15000 名を対象にその平均約 5 年間の追跡データを解析し、残業時間および職業性ストレス要因が①精神障害による 30 日以上疾病休業、②虚血性心疾患(心筋梗塞)の罹患、③脳血管疾患の罹患に及ぼす影響を定量的に解析した。精神障害による 30 日以上疾病休業には、役割曖昧さが高い場合、仕事のコントロールが低い場合にそのリスクが有意に高かった ( $p < 0.05$ )。うつ病の診断例に限定した場合でも同様の傾向が認められた。虚血性心疾患については、尺度によって差が見られるものの、仕事の量的過重あるいは仕事の要求度が高い場合にそのリスクが高かった。脳血管疾患については、仕事の不安定さが高い場合にそのリスクが有意に高かった。虚血性心疾患および脳血管疾患に関しては、職業性ストレス要因の影響は年齢やその他の循環器疾患危険因子に比べても大きな寄与を示していた。残業時間については月 80 時間以上で虚血性心疾患のリスクが増加する傾向にあったが、精神障害と脳血管疾患では明確な影響がなかった。睡眠時間は脳血管疾患のみで 5 時間以下の場合にやや高いリスクが観察されたが、他の疾患では睡眠時間の短い者ほどリスクが低かった。しかし有意ではないが、月残業時間が 80 時間以上で、抑うつがある場合にいずれの疾患ものリスクが高い傾向にあった。

以上の結果から、①過重労働による健康障害のリスク評価においては職業性ストレス要因を考慮に入れる必要のあること、②疾患によって影響する職業性ストレス要因が異なること、③いずれの疾患でも長時間労働で抑うつの見られる場合にリスクが高いことが明らかとなった。

#### A. はじめに

長時間労働、過重な業務量や責任、持続的な緊張下での作業などの過重労働およびその他の様々な職業性のストレス要因により、心身の健康障害を生じる労働者が増加しており、精神障害・自殺および脳・心臓疾患による労働災害申請・認定件数も増加の傾向にある。2005 年 10 月には労働安全衛生法が改正され、一定の条件を満たした長時間労働者に対して医師による面接を実施することが義務化された。

長時間労働が虚血性心疾患および脳血管疾患に与える影響についてはいくつかの疫学研究に報告がある。また欧米では社会心理的な職業性ストレス要因のうち、特に仕事の要求度とコントロール(裁量権や自由度)のバランス(仕事の要求度コントロールモデル)や仕事上の努力と報酬のバランス(努力-報酬不均衡モデル)が虚血性心疾患の発症に影響していることが報告されている。しかしながらわが国では職業性ストレス要因がこれらの疾患発症に与える影響はまだ十分明確ではない。また現在の労働災害保障の考え方の中には、長時間労働と循環器疾患との関連性を外挿して、労働者の精神障害の発症についても長時間労働を重視する傾向がある。しかしながら長時

間労働と精神障害の発症との関連性を立証した疫学研究はほとんどない。長時間労働と抑うつなどの精神症状との関連性は報告によってまちまちであり、必ずしも一致した傾向を示していない。過重労働等による労働者のストレス負荷の評価の方法論を科学的根拠に基づいて確立するためには、まず長時間労働や職業性ストレス要因と精神障害、虚血性心疾患、脳血管疾患の発症との関連性を定量的に明らかにし、これに基づいて事業場で実際に利用可能な「過重労働等ストレス健康リスク予知チャート」を開発することが有効であると考えられる。

本年度は 3 年研究の 1 年目として、大規模な前向きコホート研究である職業性ストレスと健康コホート研究(JSTRESS)の追跡データを利用して、長時間労働やこれ以外の職業性ストレスが精神障害による長期休業、虚血性心疾患および脳血管疾患の発症に与える影響を定量的に明らかにし、次年度における「過重労働等ストレス健康リスク予知チャート」開発の基礎資料とする。

特に長時間労働と関連して、睡眠時間が短縮されることが健康障害のリスクを増加させるのではないかとの考え方がある。本研究では、睡眠時間と健康障害との関連性についても同時に検討

する。また現行の長時間労働者への医師面接の多くは、長時間労働がありかつ自覚症状がある場合に特に注意して実施するという形態をとっている事業場が多い。個人的属性またはこれ以外の要因により長時間労働への不適応を生じやすい者があれば、特に健康障害の危険度が高くなると考えることは合理的である。本研究ではこの点に着目し、長時間労働があり、かつ自覚症状（例えば抑うつ症状）が高い場合に健康障害のリスクが増加するかどうかを検討した。

なお職業性ストレスと健康コホート研究は多施設共同研究であり、そのメンバーは、橋本修二（藤田保健衛生大学）、小林章雄（愛知医科大学衛生学）、林 剛司（日立製作所）、相澤好治（北里大学医学部衛生学公衆衛生学）、廣 尚典（アデコ健康支援センター）、原谷隆史、荒記俊一（産業医学総合研究所）、石崎昌夫（金沢医科大学衛生学）、藤田 定（刈谷総合病院）、榎元 武（住友金属鹿島事業場）、宮崎彰吾（明治大学）である。

## B. 研究の方法

### 1. 対象

職業性ストレスと健康コホート研究では全国9つの企業または事業場を調査の対象とし、それぞれベースライン調査を実施した（表1）。5つの事業場では従業員全員を対象とした。1つの事業場では管理職のみを対象とした。2つの事業場では一定期間の健康診断受診者を対象とした。残り1つの事業場では35歳以上の男性人間ドック受診者を対象とした。ベースライン調査の実施時期は1996年4月～1998年5月である。調査対象者全員からインフォームドコンセントを得た。また調査票データは個人IDと分離して通し番号をつけてデータ入力後保管された。個人IDと通し番号との対照表は各事業場の産業医が原則として管理することとした。なお本研究は1996年に岐阜大学医学部研究倫理審査委員会において承認されている。

追跡調査はこのうち6つの事業場（サイト1、2、3、4、8、9）で実施された。これらの事業場におけるベースライン調査への回答者は男性19033名、女性3630名、性別不明107名であった。うち今回の解析に必要な基本的属性および職業性ストレスなどに完全回答した者は男性15593名、女性2749名であった。これらを2003年3月まで追跡し、精神障害による長期休業および虚血性心疾患と脳血管疾患の発症を観察した。平均追跡期間は5.1年（最小0.0～最大7.0年）であった。

精神障害の解析においては、ベースラインで精神科の病気の既往がある者（149名）を解析から

除いた。虚血性心疾患の解析においては、ベースラインで心筋梗塞、狭心症、不整脈、その他の心疾患の既往歴のある者（874名）を解析から除いた。脳血管疾患の解析においては、これらに加えてさらに脳血管疾患の既往歴のある者（935名）を解析から除いた。また虚血性心疾患および脳血管疾患の解析では、ベースラインで健康診断データが利用可能な者に解析を限定した。解析対象者は、精神障害の解析で男性15438名、虚血性心疾患の解析で男性14719名、脳血管疾患の解析で男性14656名である。女性についてはベースラインの対象者数およびイベント数（追跡期間中の精神障害の疾病休業6例、虚血性心疾患2例、脳血管疾患症例なし）が少なく、今回は解析を実施しなかった。また観察期間中の自殺例も男性6例と少なく、今回は解析しなかった。

## 2. 方法

### 1) ベースライン調査

#### (1) 残業時間および職業性ストレスの評価

ベースライン時点の残業時間については、過去1ヶ月間の残業時間を回答してもらい、これを脳・心疾患の労働災害のガイドラインに準じて月0-44時間、月45-79時間、月80時間以上の3群に区分した。

職業性ストレスと健康コホート研究では、対象者に対して共通の自己記入式調査票を配布し、基本的属性、勤務形態、生活習慣、健康状態、職業性ストレスについて情報を収集した。

職業性のストレス要因（ストレッサー）は、NIOSH 職業性ストレス調査票日本語版(Hurrell & McLaney, 1988; 原谷ら, 1993)および Job Content Questionnaire(JCQ)日本語版 (Karasek, 1985; Kawakami et al., 1995; Kawakami & Fujigaki, 1996)によって評価した。NIOSH 職業性ストレス調査票からは、仕事の量的負荷、仕事のコントロール、社会的支援(上司、同僚)、役割曖昧さ、役割葛藤の尺度を用いた。量的負荷は、2つの尺度の合計得点として計算した (Quinn et al., 1971; Caplan et al., 1975)。仕事のコントロールは、Greenberger が作成した尺度 (Greenberger, 1980) を、Hurrell らが修正した16項目尺度を使用した (Hurrell & McLaney, 1989)。社会的支援は、House らの尺度を使用した (House, 1980)。役割曖昧さおよび役割葛藤は Rizzo らの尺度を使用した (Rizzo et al., 1970)。JCQ からは、仕事の要求度 (5項目)、仕事の不安定さ (4項目) の尺度得点を算出し使用した。JCQ 仕事のコントロール尺度には一部の調査票印刷の際に問題があり欠損値が多くなるため今回の解析では使用しなかった。以上の職業性ストレス要因については対象者が得点によってほぼ同数になるように低値、中間および高値群に

3区分した。抑うつはCES-D日本語版(Radloff, 1978; 島ほか, 1986)によって評価した。解析にあたっては、抑うつはCES-D得点が16点以上の場合を「抑うつ」ありと区分した。

## (2) 健康診断データの収集

事業場で実施する健康診断データから、身長、体重、血圧、血清総コレステロールの情報を収集した。血清総コレステロールの測定についてはCDCの基準に従って標準化の手続きを踏んだ。身長と体重からBMIを計算し、24以上を肥満と区分した。血圧については収縮期が140mmHG以上または拡張期が90mmHg以上の場合を「高血圧」と判定した。血清総コレステロールは220mg/dl以上の場合を高値と区分した。

## (3) その他の要因

性別、年齢、職種、婚姻状態、学歴は自己記入式調査票により評価した。年齢は18-34歳、35-44歳、45歳以上に区分した。職種は、事務系(管理職、専門職、技術職、事務職、販売・サービス職)および製造系(技術技能職、機械操作職、肉体労働、その他)の2つに区分した。婚姻状態については、既婚かそれ以外(未婚、離婚、死別)の2群に区分した。学歴は、高卒までと大卒以上に区分した。

睡眠時間については調査票で5時間以下から9時間以上までの5段階でたずねた。喫煙、飲酒については、調査票においてそれぞれの状況を調査した。喫煙は、非喫煙者(これまで1日1本の喫煙を1ヶ月以上継続したことの無い者)、喫煙者(現在1日1本の喫煙を1ヶ月以上継続している者)、過去喫煙者(過去に喫煙者であった者)の3つに区分した。飲酒は、過去1ヶ月の飲酒回数と1回あたりの平均飲酒量(杯換算、1杯は純アルコール9mg、カンビール350ml1本に相当)をたずね、これから1週間あたりの平均飲酒量(杯)を計算した。1週間あたり25杯以上の飲酒者とそれ未満の飲酒者に区分した。

既往歴については、32項目の疾患についてこれまでの治療歴の有無を調査した(高血圧、糖尿病、高脂血症、心筋梗塞、狭心症、不整脈、その他の心臓病、脳梗塞・脳出血、その他の神経系の病気、肺がん、胃がん、大腸がん、胃・十二指腸潰瘍、肝臓病、その他の消化器の病気、腎不全、その他の腎臓の病気、その他のがん・悪性腫瘍、腰痛、椎間板ヘルニア、その他の筋肉や関節の病気、精神科の病気、事故)。

家族歴については、8つの疾患について両親、兄弟姉妹、子供の治療・診断歴をたずねた(高血圧、糖尿病、心臓病、脳梗塞・脳出血、肺がん、胃がん、大腸がん、その他のがん)。高血圧、糖

尿病、心臓病、脳梗塞・脳出血のいずれかに家族歴ありと回答した場合に、「循環器疾患の家族歴あり」とした。

## 2) 追跡調査

職業性ストレスと健康コホート研究では、追跡対象者の①死亡、②転出(異動や退職)、③疾病休業(30日以上)、④がん、脳血管疾患、虚血性心疾患の罹患について把握を行なった。フォローアップ期間はベースライン調査から5年間である。脳血管疾患および虚血性心疾患の罹患の確認は、所定の様式に従って情報を収集し、心血管イベントセンター(愛知医大)に送付することでMONICA調査に準拠した標準化された診断を行なった。

本研究では、30日以上疾病休業のうち、主治医の診断書における疾患名が精神障害(ICD10でコードF)に該当する場合を精神障害による長期休業と定義した。またこのうちうつ病(F32)の診断名による休業をうつ病による長期休業とした。自律神経失調症の診断名は精神障害の場合に使用されることが多いことからその他の精神障害(F99)に分類した。虚血性心疾患および脳血管疾患については、産業医が日常の健康管理業務の中で把握した場合、疾病休業により初めて把握した場合、死亡により初めて把握される場合の発見パターンがあるが、このいずれも発症例として扱った。

ベースライン調査票記入日からそれぞれの健康障害の発生(疾病休業においては休業開始日、疾患の罹患については最初の把握日)までの日数を計算した。精神障害の疾病休業については、異動、死亡あるいは追跡期間満了の場合、うち切り例とした。虚血性心疾患および脳血管疾患の場合も同様としたが、すでに述べたようにそれぞれの疾患により死亡し、死亡時点ではじめて疾患が把握された場合には死亡例も罹患例として扱った。

## 4. 解析方法

交絡要因を調整したCox比例ハザード解析を実施した。精神障害の長期疾病休業の解析においては交絡要因として、年齢、学歴、婚姻、職種を調整した。虚血性心疾患および脳血管疾患の解析においては、これらの基本的要因に加えて、喫煙、飲酒、高血圧、血清総コレステロール、循環器疾患の家族歴を調整した。解析では、残業時間、睡眠時間、仕事の量的過重、仕事のコントロール、上司の支援、同僚の支援、役割不明確、役割葛藤(以上NIOSH職業性ストレス調査票)、仕事の不安定さ(JCQ)、抑うつ(CES-D)および残業時間と抑うつとの組み合わせ、1つづつの要因について交絡要因を調整した解析を行い、相対リスクを計



算した。

## C. 結果

### 1. 各疾患の罹患率

男性対象者における精神障害、虚血性心疾患、脳血管疾患のベースラインでの対象者数、平均追跡期間、観察人年、新規症例数、1000 人年あたりの罹患率を表2に示す。

### 2. 残業時間、職業性ストレスと精神障害による疾病休業

役割曖昧さが高または中等度の場合に、低い場合よりも精神障害による疾病休業のリスクが高かった(表3、 $p<0.05$ )。仕事のコントロールが高い方が精神障害による疾病休業のリスクが低かった( $p<0.10$ )。抑うつありの場合に精神障害による疾病休業のリスクが高い傾向にあった( $p<0.10$ )。残業時間は長い方が、睡眠時間は短い方が精神障害による疾病休業のリスクは低い傾向にあったが、有意ではなかった。また有意ではないが、月残業時間が80時間以上で、抑うつがある場合に特に精神障害による疾病休業のリスクが高かった。

うつ病の診断のついた者に解析をしぼった場合でも、同様の傾向が認められた。役割葛藤が中等度の場合に、低い場合よりもうつ病による疾病休業のリスクが高かった( $p<0.05$ )。仕事のコントロールが高い方がうつ病による疾病休業のリスクが低かった( $p<0.05$ )。量的過重が中等度の場合、役割葛藤が高い場合にうつ病による疾病休業のリスクが高い傾向にあった( $p<0.10$ )。残業時間は長い方が、睡眠時間は短い方がうつ病による疾病休業のリスクは低い傾向にあったが、有意ではなかった。月残業時間が80時間以上で、抑うつがある場合にうつ病による疾病休業のリスクが高い傾向にあった( $p<0.10$ )。

### 3. 残業時間、職業性ストレスと虚血性心疾患の罹患

仕事の量的過重が中等度の場合に虚血性心疾患のリスクが高い傾向にあった(表4、 $p<0.10$ )。残業時間は長い方が虚血性心疾患のリスクが高い傾向にあったが、有意ではなかった。月残業時間が80時間以上で、抑うつがある場合に虚血性心疾患のリスクが高い傾向にあった( $p<0.10$ )。

仕事の要求度(JCQ)および循環器疾患危険因子について虚血性心疾患の相対リスクを比較してみると(表5)、影響の大きな要因はまず年齢であり(相対リスク約14~50)、ついで肥満度と喫煙(同約5)と仕事の要求度(同4~6)が並び、ついで血清総コレステロール(同2.6)の順であった。

### 4. 残業時間、職業性ストレスと脳血管疾患の罹患

仕事の不安定さが中等度および高い場合に脳血管疾患のリスクが高かった(表4、 $p<0.05$ )。残業時間

は月80時間以上で脳血管疾患のリスクが低い傾向に、睡眠時間は5時間以下で9時間以上とともにリスクが高い傾向にあったが有意ではなかった。月残業時間が80時間以上で、抑うつがある場合に脳血管疾患のリスクが高い傾向にあった( $p<0.10$ )。

仕事の不安定さ(JCQ)および循環器疾患危険因子について虚血性心疾患の相対リスクを比較してみると(表6)、影響の大きな要因はまず仕事の不安定さであり(相対リスク約4~7)、ついで低学歴(同約4)、年齢(同約2~3.6)、高血圧(同3.3)、事務系職種(同約2)の順であった。

## D. 考察

### 1. 過重労働と精神障害による疾病休業のリスク

本研究では、精神障害による30日以上疾病休業に関して、役割曖昧さおよび役割葛藤が高い場合および仕事のコントロールが低い場合にそのリスクが高くなることが明らかとなった。うつ病の診断例に限定した場合には仕事のコントロールおよび役割葛藤の影響がより明確となった。これらの職業性ストレスの影響は、3分位の低にくらべて高で約2~2.5倍のリスク増加となっていた。先行研究でも、仕事のストレイン(仕事の要求度と仕事のコントロールのバランス)がうつ病の発症を予測するとの結果が得られている(Mausner-Dorsch & Eaton, 2000)。仕事のコントロール、役割曖昧さ、役割葛藤を精神障害のリスク予知チャートの評価項目として採用すべきであると考えられた。

本研究では上司や同僚からの支援は精神障害による疾病休業の発生に明確な影響を示さなかった。先行研究では上司や同僚からの支援は精神障害や不眠などの発症に対して予防的に作用するとされている(Stansfeld et al, 1999)。本研究でこの影響が認められなかった理由として、本研究では30日以上精神障害による休業をエンドポイントとしてとりあげたためである可能性がある。30日以上休業が必要になるほど仕事や生活に支障がでる精神障害では上司や同僚の支援の予防的効果が十分に働かないのかもしれない。

また本研究では残業時間、仕事の量的過重についても精神障害による疾病休業のリスクに明確な影響が確認できなかった。むしろ残業時間が長く、仕事の量的過重が多い方がリスクは小さい傾向にあった。本研究ではベースライン時点で「精神科の病気」の既往または治療中であると回答した者を除外して解析しているが、精神障害で治療中であっても報告しなかった者がいる可能性もある。精神障害のために残業を避けたり、仕事量を減らしたりしている者がいたために残業時間や量的負担の影響が明確でなくなった可能性はある。しかし後述するように、残業時間が長ければ一律に精神障害のリスクが増加するわけではなく、むしろ残業時間によって健康障害を発

症しやすくなるサブグループが存在する可能性がある。

本研究では、精神障害による 30 日以上の疾病休業をエンドポイントとして解析した。このため、30 日未満の疾病休業、有給休暇などで休業した精神障害や、休業しなかった軽度の精神障害は対象としていない。残業時間や職業性ストレスとより軽症の精神障害の発症との間の関係は本研究でみられたものと異なる可能性がある点には注意しておきたい。また職業性ストレスと 30 日以上の精神障害による休業との関係が、疾病そのものよりも、疾病休業しなくてはならない個人または職場の事情と関係している可能性もある。また本人が精神障害の診断名での要休業診断書を事業場に提出することを嫌がり、身体疾患の診断名で診断書が提出されている場合など、精神障害による疾病休業件数が過小評価されている可能性にも留意しておきたい。

## 2. 過重労働と虚血性心疾患のリスク

虚血性心疾患については、尺度によって多少差が見られるものの、仕事の量的過重あるいは仕事の要求度が大きな影響を示した。虚血性心疾患に関しては仕事の要求度—コントロールモデルによる研究がなされており、このうち欧米では仕事のコントロールの影響が大きいとの研究が多い(Belkic et al 2004)。しかし英国の公務員のコホートでは仕事の要求度の方が虚血性心疾患の発症に影響していた(Kuper & Marmot, 2003)。国内の高血圧患者の追跡調査でも仕事の要求度が虚血性心疾患の発症に影響していた(Uchiyama et al. 2005)。本研究の結果は、これらの先行研究と一致しており、仕事の量的過重あるいは仕事の要求度が労働者の虚血性心疾患の危険因子であることを示している。

仕事のコントロールが虚血性心疾患の発症と関連しなかった理由は明確ではない。国内の高血圧患者の追跡調査でも心血管障害イベント(虚血性心疾患+脳血管疾患)に対する仕事のコントロールの影響は明確でなかった(Uchiyama et al. 2005)。欧米にくらべて日本を含むアジアでは仕事の要求度と虚血性心疾患危険因子との関係が報告される傾向にある。虚血性心疾患の患者—対照研究でも仕事の要求度の影響が大きかった(Kayaba et al. 1990)。わが国では仕事の量的過重あるいは要求度の方が仕事のコントロールよりも虚血性心疾患の発症に影響している可能性がある。

残業時間と虚血性心疾患との関係については Sokejima & Kagamimori (1999)が月残業時間 80 時間以上で相対リスクが約3倍になることを報告している。本研究でも有意ではないが残業時間が月 80 時間以上で 1.6 倍程度のリスクの増加がみられた。長時間労働は虚血性心疾患に与える影響は一定程度あるものと推測される。より詳細な解析では、80 時間以上の

残業時間と仕事の量的負荷が重なってもそれ以上のリスクの増加はなく、80 時間以上の残業あるいは仕事の量的負荷のいずれかがあれば 2~3 倍の相対リスクが観察された。80 時間未満の残業時間でも仕事の量的過重が大きい場合にはリスクが増加すると考えるべきであろう。

仕事の要求度が虚血性心疾患の発症に与える影響は、高血圧、肥満度、血清総コレステロールなどの循環器疾患危険因子とほぼ同等かそれ以上であった。虚血性心疾患の発症予測チャートに仕事の要求度を追加すべきであると考えられた。

## 3. 過重労働と脳血管疾患のリスク

脳血管疾患については、仕事の不安定さが高い場合にそのリスクが有意に高かった。仕事の不安定さあるいは雇用不安と循環器疾患との関係については女性で虚血性心疾患の危険度を増加させるとの報告もある程度で(Lee et al. 2004)、世界的にみても研究が少ない。しかし失職は脳血管疾患の危険度を 2.6 倍増加させるとの報告がある(Gallo et al. 2004)。本研究の追跡期間がわが国の経済不況の時期であったことも仕事の不安定さの影響を増加させる一要因であったかもしれない。仕事の不安定さを脳血管疾患に影響する要因として取り上げることが検討されるべきであると考えられる。

脳血管疾患については、虚血性心疾患にくらべて残業時間や仕事の量的過重の影響が少なかった。

今回とりあげた要因の中では、脳血管疾患の発症に与える影響は、学歴、職種、高血圧が大きかった。低学歴(高卒まで)、事務系職種で脳血管疾患のリスクが高いことを発症予測チャートにいれるかどうかはやや議論のあるところであろう。「過重労働等ストレス健康リスク予知チャート」の開発の中で検討する予定である。

## 4. 残業時間、睡眠時間と健康障害のリスク

残業時間については月 80 時間以上で虚血性心疾患のリスクが増加する傾向にあったが、精神障害と脳血管疾患では明確な影響がなかった。睡眠時間は脳血管疾患のみで5時間以下の場合にやや高いリスクが観察されたが、他の疾患では睡眠時間の短い者ほどリスクが低かった。残業時間や睡眠時間の影響は否定できないが、これら単独では過重労働による健康障害の発生の予測は困難であると思われる。

精神障害、虚血性心疾患、脳血管疾患のいずれでも、有意ではないものの、月残業時間が 80 時間以上で、抑うつがある場合にそのリスクが高い傾向にあった。特に月残業時間が 80 時間以上で、抑うつがない場合にはリスクは非常に低かった。このことが残業時間だけでは健康障害の予測力が低かった原因の1つと考えられた。労働者によって長時間労働により

心理的ストレスを生じやすい者とそうでない者がおり、長時間労働で心理的ストレスを生じる場合のみ健康障害のリスクが増加するのかもしれない。こうした長時間労働への適応・不適応は個人要因以外に、労働状況や家族の状況によって決定される可能性もある。しかし本研究における詳細な追加検討によれば、今回とりあげた職業性ストレス要因の中には、長時間労働と重なった場合に大きな予測力を示す要因はなかった。むしろ労働者個人あるいは仕事外の要因によって長時間労働による健康障害を生じやすい者とそうでない者がいると考える方が合理的であるように思われる。長時間労働で抑うつあるいは自覚症状が強い者に対して特に保健指導や就労上の配慮を行うことが適切と考えられる。どの程度の抑うつからこうした健康リスクが増加するのかについてはさらに詳細な解析を行う予定である。

#### 5. 「過重労働等ストレス健康リスク予知チャート」の開発に向けて

本研究から、①過重労働による健康障害のリスク評価においては職業性ストレス要因を考慮に入れる必要のあること、②疾患によって影響する職業性ストレス要因が異なること、③いずれの疾患でも長時間労働で抑うつの見られる場合にリスクが高いことが明らかとなった。また本研究班の他の分担研究においてコホート研究および患者-対照研究によって過重労働等が循環器疾患、精神障害、自殺などに与える影響の評価がすすめられている。これらの知見を総合して次年度は「過重労働等ストレス健康リスク予知チャート」を開発する。

「過重労働等ストレス健康リスク予知チャート」の開発については以下のような手順を検討している。

1) 疾患別リスク予知チャートに含まれるべき項目の選定: 本研究班および先行研究のレビューにもとづき虚血性心疾患、脳血管疾患、精神障害および自殺の各疾患ごとに含めるべき要因候補を決定する。

2) 各項目の評価方法の検討: 各項目についてそれぞれの評価方法、カテゴリー化について検討する。産業医やその他の産業保健スタッフが使用可能で、また自己評価だけでなく産業保健スタッフによる評価も含めた評価法を検討する。例えばいくつかの質問をすることで仕事の量的過重や仕事の不安定さを評価できるような自己記入式質問票および半構造化面接の双方を開発する。

3) 総合リスクの定量化の検討: 各項目のカテゴリーごとに健康障害のリスクを数値として与え、各要因の重み付け線形結合により総合のリスクの算出ができる方法を検討する。

4) 総合リスクに基づく判定方法の検討: 求められた総合リスクに基づき、産業医、産業保健スタッフがリスクの大きさととるべき対応について判断できるカットオ

フ値を提案する。この決定には科学的合理性に加え社会的合理性が関与するため、産業医や事業場などへの意見調査などを参考にして作業を進める。

5) 信頼性と妥当性の検討: 「過重労働等ストレス健康リスク予知チャート」の信頼性（評価者間信頼性）、妥当性（内容的妥当性、同時的妥当性、予測的妥当性）を検討する。

6) 現場における試行: 現場の産業医、産業保健スタッフに依頼してリスク予知チャートを試行してもらい、実施の容易さ、有用性、問題点を明らかにする。

なお現状では女性労働者における過重労働等と健康障害の発症に関する研究が限られている点に留意しておきたい。新たな研究成果の蓄積が得られるまでは男性労働者において得られた知見を女性にも適応してゆくことになると考える。

#### E. 結論

過重労働による労働者の健康障害のリスクを評価するための「過重労働による健康障害リスク予知チャート」を開発するために、本年度は職業性ストレスと健康コホート研究の男性対象者約 15000 名を対象にその平均約5年間の追跡データを解析し、残業時間および職業性ストレス要因が①精神障害による 30 日以上の疾病休業、②虚血性心疾患（心筋梗塞）の罹患、③脳血管疾患の罹患に及ぼす影響を定量的に解析した。精神障害による 30 日以上の疾病休業には、役割曖昧さが高い場合、仕事のコントロールが低い場合にそのリスクが有意に高かった ( $p < 0.05$ )。うつ病の診断例に限定した場合でも同様の傾向が認められた。虚血性心疾患については、尺度によって差が見られるものの、仕事の量的過重あるいは仕事の要求度が高い場合にそのリスクが高かった。脳血管疾患については、仕事の不安定さが高い場合にそのリスクが有意に高かった。虚血性心疾患および脳血管疾患に関しては、職業性ストレス要因の影響は年齢やその他の循環器疾患危険因子に比べても大きな寄与を示していた。

残業時間については月 80 時間以上で虚血性心疾患のリスクが増加する傾向にあったが、精神障害と脳血管疾患では明確な影響がなかった。睡眠時間は脳血管疾患のみで5時間以下の場合にやや高いリスクが観察されたが、他の疾患では睡眠時間の短い者ほどリスクが低かった。しかし有意ではないが、月残業時間が 80 時間以上で、抑うつがある場合にいずれの疾患ものリスクが高い傾向にあった。

以上の結果から、①過重労働による健康障害のリスク評価においては職業性ストレス要因を考慮に入れる必要のあること、②疾患によって影響する職業性ストレス要因が異なること、③いずれの疾患でも長時間労働で抑うつの見られる場合にリスクが高いことが明らかとなった。

F. 健康危険情報  
該当せず。

G. 研究発表

1. 論文発表

Kawakami N, Tsutsumi A, Haratani T, Kobayashi F, Ishizaki M, Hayashi T, Fujita O, Aizawa Y, Miyazaki S, Hiro H, Masumoto T, Hashimoto S, Araki S. Job Strain, Worksite Support, and Nutrient Intake among Employed Japanese Men and Women. *Journal of Epidemiology* 16(2): 79-89, 2006.

Kondo K, Kobayashi Y, Hirokawa K, Tsutsumi A, Kobayashi F, Haratani T, Araki S, Kawakami N. Job strain and sick leave among Japanese employees: A longitudinal study. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 79(3):213-219, 2006.

Kobayashi Y, Hirose T, Tada Y, Tsutsumi A, Kawakami N. Relationship between two job stress models and coronary risk factors among Japanese part-time female employees of a retail company. *Journal of Occupational Health* 47(3): 201-210, 2005.

2. 学会発表

川上憲人、堤 明純、廣川空美、原谷隆史、石崎昌夫、林 剛司、宮崎彰吾、廣 尚典、榎元 武、小林章雄、藤田 定、相澤好治、橋本修二、荒記俊一. 男性労働者における職場の対人関係と疾病休業のリスク:職業性ストレスと健康コホート研究(JSTRESS)による前向き調査結果. 第79回日本産業衛生学会(仙台)、2006年4月(予定)

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)  
該当せず。

I. 引用文献

Belkic KL, Landsbergis PA, Schnall PL, Baker D. Is job strain a major source of cardiovascular disease risk? *Scand J Work Environ Health* 2004; 30: 85-128.

Gallo WT, Bradley EH, Falba TA, Dubin JA, Cramer LD, Bogardus ST Jr, Kasl SV. Involuntary job loss as a risk factor for subsequent myocardial infarction and stroke: findings from the Health and Retirement Survey. *Am J Ind Med* 2004; 45: 408-16.

Kayaba K, Yazawa Y, Natsume T, Yaginuma T, Hosaka T, Hosoda S, Tamada T. The relevance of psychosocial factors in acute ischemic heart disease. A case-control study of a Japanese population. *Jpn Circ J* 1990; 54: 464-71.

Kuper H, Marmot M. Job strain, job demands, decision latitude, and risk of coronary heart disease within the Whitehall II study. *J Epidemiol Community Health* 2003; 57: 147-53.

Lee S, Colditz GA, Berkman LF, Kawachi I. Prospective study of job insecurity and coronary heart disease in US women. *Ann Epidemiol* 2004; 14: 24-30.

Mausner-Dorsch H, Eaton WW. Psychosocial work environment and depression: epidemiologic assessment of the demand-control model. *Am J Public Health*. 2000; 90:1765-70

Sokejima S, Kagamimori S. Working hours as a risk factor for acute myocardial infarction in Japan: case-control study. *BMJ* 1998; 317: 775-80.

Stansfeld SA, Fuhrer R, Shipley MJ, Marmot MG. Work characteristics predict psychiatric disorder: prospective results from the Whitehall II Study. *Occup Environ Med*. 1999; 56: 302-7.

Uchiyama S, Kurasawa T, Sekizawa T, Nakatsuka H. Job strain and risk of cardiovascular events in treated hypertensive Japanese workers: Hypertension follow-up group study. *J Occup Health* 2005; 47: 102-111.

表1 職業性ストレスと健康コホート研究ベースライン調査の概要

| 地域(番号) | 対象事業場 | 対象者                    | 調査時期            | 回答者数/対象者数   | 回収率   | 男性    | 女性   | 不明  | 追跡調査 |
|--------|-------|------------------------|-----------------|-------------|-------|-------|------|-----|------|
| 富山(1)  | 軽金属   | 全員                     | 1996.4-10       | 7337/7559   | 97%   | 4590  | 2709 | 38  | 実施   |
| 神奈川(2) | 鉄鋼    | 全員                     | 1996.5-7        | 946/2018    | 47%   | 903   | 43   | -   | 実施   |
| 神奈川(3) | 鉄鋼    | 全管理職                   | 1996.10-11      | 1086/1100   | 99%   | 1041  | 45   | -   | 実施   |
| 茨城(4)  | 電機    | 人間ドック受診者(原則として35歳以上男性) | 1996.9-1998.3   | 7216/9910   | 73%   | 7155  | 4    | 57  | 実施   |
| 神奈川(5) | 電機・通信 | 一定期間の健康診断受診者           | 1996.11-1997.11 | 628/629     | 100%  | 628   | -    | -   | 非実施  |
| 神奈川(6) | 重工業   | 同上                     | 1997.3-7        | 955/955     | 100%  | 853   | 102  | -   | 非実施  |
| 岐阜(8)  | 電機    | 全員                     | 1997.4-5        | 2420/2625   | 92%   | 1943  | 476  | 1   | 実施   |
| 愛知(9)  | 自動車部品 | 全員                     | 1997.6-1998.4   | 3765/3924   | 96%   | 3401  | 353  | 11  | 実施   |
| 栃木(10) | 自動車   | 全員                     | 1996.10         | 751/751     | 100%  | 734   | 13   | 4   | 非実施  |
| 合計     |       |                        |                 | 25104/29471 | 85.2% | 21248 | 3745 | 111 |      |

表2 男性対象者における精神障害による30日以上疾病休業、虚血性心疾患、脳血管疾患の解析におけるベースラインでの対象者数、平均追跡期間、観察人年、新規症例数、1000人年あたりの罹患率

| 疾患名    | ベースラインでの対象者(人) | 平均追跡期間(年) | 観察人年   | 新規症例数(人) | 1000人年あたり罹患率(発生率) |
|--------|----------------|-----------|--------|----------|-------------------|
| 精神障害*  | 15,438         | 5.2       | 79,531 | 77       | 0.97              |
| 虚血性心疾患 | 14,719         | 5.2       | 76,035 | 17       | 0.22              |
| 脳血管疾患  | 14,656         | 5.2       | 75,686 | 34       | 0.45              |

\* 30日以上の休業を要したもののみ。

表3 男性労働者のコホート(15,438 名\*)におけるベースライン時点の要因と約 5 年間の精神障害による 30 日以上の疾病休業の発生との関連:人口統計学的要因を調整した比例ハザード解析

|                  | 追跡対象者数 |                 | 全精神障害(77 例) |      |      |                 | うつ病(F32)(50 例) |      |      |       |       |
|------------------|--------|-----------------|-------------|------|------|-----------------|----------------|------|------|-------|-------|
|                  | 例数     | 相対リスク (95%信頼区間) | P           |      | 例数   | 相対リスク (95%信頼区間) |                | P    |      |       |       |
| 月残業時間            |        |                 |             |      |      |                 |                |      |      |       |       |
| 0-44             | 12044  | 56              | 1.00        |      | 35   | 1.00            |                |      |      |       |       |
| 45-79            | 2558   | 16              | 0.86        | 0.48 | 1.53 | 0.603           | 11             | 0.90 | 0.45 | 1.81  | 0.763 |
| 80+              | 836    | 5               | 0.78        | 0.30 | 2.02 | 0.613           | 4              | 0.92 | 0.32 | 2.70  | 0.885 |
| 1日睡眠時間           |        |                 |             |      |      |                 |                |      |      |       |       |
| 5-               | 527    | 3               | 0.66        | 0.18 | 2.40 | 0.529           | 1              | 0.35 | 0.04 | 2.93  | 0.332 |
| 6                | 5930   | 26              | 0.57        | 0.28 | 1.17 | 0.128           | 18             | 0.65 | 0.26 | 1.66  | 0.372 |
| 7                | 6606   | 36              | 0.85        | 0.43 | 1.67 | 0.636           | 24             | 0.99 | 0.40 | 2.43  | 0.981 |
| 8                | 2049   | 11              | 1.00        |      | 6    | 1.00            |                |      |      |       |       |
| 9+               | 255    | 1               | 1.00        | 0.13 | 7.75 | 0.998           | 1              | 2.01 | 0.24 | 16.74 | 0.519 |
| 仕事の量的過重          |        |                 |             |      |      |                 |                |      |      |       |       |
| 低い               | 4689   | 25              | 1.00        |      | 18   | 1.00            |                |      |      |       |       |
| 中等度              | 5132   | 19              | 0.63        | 0.34 | 1.14 | 0.125           | 12             | 0.53 | 0.26 | 1.11  | 0.093 |
| 高い               | 5617   | 33              | 0.84        | 0.49 | 1.44 | 0.527           | 20             | 0.65 | 0.34 | 1.25  | 0.195 |
| 仕事のコントロール        |        |                 |             |      |      |                 |                |      |      |       |       |
| 低い               | 4532   | 28              | 1.00        |      | 19   | 1.00            |                |      |      |       |       |
| 中等度              | 4971   | 26              | 0.86        | 0.50 | 1.49 | 0.599           | 19             | 0.89 | 0.46 | 1.70  | 0.718 |
| 高い               | 5935   | 23              | 0.58        | 0.32 | 1.06 | 0.077           | 12             | 0.38 | 0.18 | 0.84  | 0.016 |
| 上司の支援            |        |                 |             |      |      |                 |                |      |      |       |       |
| 低い               | 4807   | 24              | 1.00        |      | 15   | 1.00            |                |      |      |       |       |
| 中等度              | 5881   | 31              | 1.05        | 0.62 | 1.79 | 0.859           | 19             | 1.03 | 0.52 | 2.02  | 0.942 |
| 高い               | 4750   | 22              | 0.95        | 0.53 | 1.70 | 0.872           | 16             | 1.09 | 0.54 | 2.20  | 0.819 |
| 同僚の支援            |        |                 |             |      |      |                 |                |      |      |       |       |
| 低い               | 5510   | 27              | 1.00        |      | 18   | 1.00            |                |      |      |       |       |
| 中等度              | 5029   | 29              | 1.20        | 0.71 | 2.03 | 0.497           | 18             | 1.13 | 0.59 | 2.18  | 0.837 |
| 高い               | 4899   | 21              | 0.93        | 0.52 | 1.64 | 0.791           | 14             | 0.93 | 0.46 | 1.87  | 0.562 |
| 役割曖昧             |        |                 |             |      |      |                 |                |      |      |       |       |
| 低い               | 5497   | 18              | 1.00        |      | 10   | 1.00            |                |      |      |       |       |
| 中等度              | 5023   | 32              | 1.95        | 1.09 | 3.51 | 0.025           | 19             | 1.95 | 0.85 | 4.46  | 0.114 |
| 高い               | 4770   | 27              | 1.67        | 0.90 | 3.11 | 0.103           | 21             | 2.09 | 0.93 | 4.70  | 0.075 |
| 役割葛藤             |        |                 |             |      |      |                 |                |      |      |       |       |
| 低い               | 4592   | 16              | 1.00        |      | 8    | 1.00            |                |      |      |       |       |
| 中等度              | 5240   | 24              | 1.23        | 0.65 | 2.31 | 0.528           | 19             | 2.26 | 1.04 | 4.90  | 0.040 |
| 高い               | 5372   | 37              | 1.70        | 0.94 | 3.08 | 0.077           | 23             | 2.62 | 1.20 | 5.75  | 0.016 |
| 仕事の不安定さ          |        |                 |             |      |      |                 |                |      |      |       |       |
| 低い               | 3344   | 13              | 1.00        |      | 7    | 1.00            |                |      |      |       |       |
| 中等度              | 6793   | 34              | 1.25        | 0.66 | 2.37 | 0.496           | 24             | 1.61 | 0.69 | 3.74  | 0.269 |
| 高い               | 5165   | 29              | 0.90        | 0.43 | 1.86 | 0.767           | 18             | 0.86 | 0.33 | 2.27  | 0.762 |
| 抑うつ(CES-D 得点)    |        |                 |             |      |      |                 |                |      |      |       |       |
| なし(0-15)         | 12030  | 54              | 1.00        |      | 38   | 1.00            |                |      |      |       |       |
| あり(16+)          | 3408   | 23              | 1.60        | 0.97 | 2.64 | 0.064           | 14             | 1.51 | 0.80 | 2.85  | 0.199 |
| 月残業時間と抑うつとの組み合わせ |        |                 |             |      |      |                 |                |      |      |       |       |
| <80・なし           | 11406  | 52              | 1.00        |      | 35   | 1.00            |                |      |      |       |       |
| <80・あり           | 3196   | 20              | 1.48        | 0.88 | 2.52 | 0.143           | 11             | 1.25 | 0.63 | 2.51  | 0.523 |
| 80<・なし           | 624    | 2               | 0.48        | 0.11 | 1.98 | 0.307           | 1              | 0.33 | 0.05 | 2.46  | 0.281 |
| 80<・あり           | 212    | 3               | 2.10        | 0.65 | 6.82 | 0.217           | 3              | 2.97 | 0.89 | 9.84  | 0.076 |

\* ベースライン時点で精神障害の既往歴ありと回答した 149 名を除いた完全回答者。

表4 男性労働者のコホートにおけるベースラインの要因と約5年間の虚血性心疾患および脳血管疾患の発症との関連:人口統計学的要因および循環器疾患危険因子を調整した比例ハザード解析\*

|                  | 追跡対象者数 |       | 虚血性心疾患(17例) |      |       |       | 追跡対象者数 |           | 脳血管疾患(34例) |      |       |       |       |
|------------------|--------|-------|-------------|------|-------|-------|--------|-----------|------------|------|-------|-------|-------|
|                  | 例数     | 相対リスク | (95%信頼区間)   |      | P     | 例数    | 相対リスク  | (95%信頼区間) |            | P    |       |       |       |
| 月残業時間            |        |       |             |      |       |       |        |           |            |      |       |       |       |
| 0-44             | 11473  | 14    | 1.00        |      |       | 11421 | 27     | 1.00      |            |      |       |       |       |
| 45-79            | 2450   | 16    | 0.80        | 0.17 | 3.69  | 0.763 | 2441   | 6         | 1.32       | 0.52 | 3.32  | 0.556 |       |
| 80+              | 796    | 17    | 1.67        | 0.20 | 14.22 | 0.639 | 794    | 1         | 0.86       | 0.11 | 6.61  | 0.864 |       |
| 1日睡眠時間           |        |       |             |      |       |       |        |           |            |      |       |       |       |
| 5-               | 497    | 0     | 0.00        |      | 0.00  | ∞     | 0.990  | 496       | 2          | 1.65 | 0.34  | 8.08  | 0.540 |
| 6                | 5635   | 5     | 0.41        | 0.11 | 1.59  | 0.198 | 5615   | 9         | 0.56       | 0.21 | 1.54  | 0.263 |       |
| 7                | 6316   | 7     | 0.58        | 0.17 | 1.99  | 0.384 | 6298   | 14        | 0.68       | 0.27 | 1.71  | 0.416 |       |
| 8                | 2028   | 4     | 1.00        |      |       |       | 1939   | 7         | 1.00       |      |       |       |       |
| 9+               | 243    | 1     | 2.01        | 0.22 | 18.45 | 0.431 | 239    | 2         | 2.43       | 0.50 | 11.83 | 0.271 |       |
| 仕事の量的過重          |        |       |             |      |       |       |        |           |            |      |       |       |       |
| 低い               | 4504   | 2     | 1.00        |      |       |       | 4480   | 13        | 1.00       |      |       |       |       |
| 中等度              | 4878   | 10    | 4.58        | 0.99 | 21.05 | 0.051 | 4853   | 13        | 0.99       | 0.46 | 2.15  | 0.981 |       |
| 高い               | 5337   | 5     | 2.39        | 0.45 | 12.66 | 0.305 | 5323   | 8         | 0.67       | 0.27 | 1.64  | 0.378 |       |
| 仕事のコントロール        |        |       |             |      |       |       |        |           |            |      |       |       |       |
| 低い               | 4359   | 3     | 1.00        |      |       |       | 4342   | 7         | 1.00       |      |       |       |       |
| 中等度              | 4760   | 6     | 1.60        | 0.39 | 6.51  | 0.509 | 4739   | 13        | 1.44       | 0.57 | 3.64  | 0.444 |       |
| 高い               | 5600   | 8     | 1.63        | 0.41 | 6.58  | 0.490 | 5575   | 14        | 1.26       | 0.48 | 3.26  | 0.640 |       |
| 上司の支援            |        |       |             |      |       |       |        |           |            |      |       |       |       |
| 低い               | 4604   | 3     | 1.00        |      |       |       | 4584   | 15        | 1.00       |      |       |       |       |
| 中等度              | 5577   | 11    | 3.43        | 0.95 | 12.36 | 0.059 | 5555   | 12        | 0.69       | 0.32 | 1.47  | 0.331 |       |
| 高い               | 4538   | 3     | 1.11        | 0.22 | 5.55  | 0.897 | 4517   | 7         | 0.51       | 0.21 | 1.25  | 0.142 |       |
| 同僚の支援            |        |       |             |      |       |       |        |           |            |      |       |       |       |
| 低い               | 5266   | 4     | 1.00        |      |       |       | 5236   | 14        | 1.00       |      |       |       |       |
| 中等度              | 4783   | 8     | 2.56        | 0.76 | 8.57  | 0.127 | 4769   | 13        | 1.09       | 0.51 | 2.33  | 0.825 |       |
| 高い               | 4670   | 5     | 1.75        | 0.47 | 6.54  | 0.408 | 4651   | 7         | 0.64       | 0.26 | 1.60  | 0.343 |       |
| 役割曖昧             |        |       |             |      |       |       |        |           |            |      |       |       |       |
| 低い               | 5188   | 6     | 1.00        |      |       |       | 5167   | 9         | 1.00       |      |       |       |       |
| 中等度              | 4793   | 8     | 1.48        | 0.50 | 4.36  | 0.478 | 4769   | 12        | 1.58       | 0.66 | 3.80  | 0.303 |       |
| 高い               | 4596   | 3     | 0.62        | 0.15 | 2.55  | 0.506 | 4581   | 13        | 1.97       | 0.82 | 4.73  | 0.130 |       |
| 役割葛藤             |        |       |             |      |       |       |        |           |            |      |       |       |       |
| 低い               | 4360   | 5     | 1.00        |      |       |       | 4337   | 7         | 1.00       |      |       |       |       |
| 中等度              | 4994   | 5     | 0.79        | 0.23 | 2.76  | 0.713 | 4976   | 12        | 1.66       | 0.65 | 4.24  | 0.293 |       |
| 高い               | 5139   | 7     | 1.15        | 0.36 | 3.65  | 0.815 | 5119   | 14        | 1.92       | 0.77 | 4.79  | 0.165 |       |
| 仕事の不安定さ          |        |       |             |      |       |       |        |           |            |      |       |       |       |
| 低い               | 3207   | 2     | 1.00        |      |       |       | 3189   | 2         | 1.00       |      |       |       |       |
| 中等度              | 6472   | 8     | 1.65        | 0.34 | 7.92  | 0.532 | 6445   | 16        | 4.39       | 1.01 | 19.13 | 0.049 |       |
| 高い               | 4909   | 7     | 1.16        | 0.21 | 6.47  | 0.867 | 4893   | 16        | 6.81       | 1.51 | 30.64 | 0.012 |       |
| 抑うつ(CES-D得点)     |        |       |             |      |       |       |        |           |            |      |       |       |       |
| なし(15-)          | 11443  | 13    | 1.00        |      |       |       | 11393  | 25        | 1.00       |      |       |       |       |
| あり(16+)          | 3276   | 4     | 1.28        | 0.40 | 4.13  | 0.675 | 3263   | 9         | 1.52       | 0.69 | 3.34  | 0.295 |       |
| 月残業時間と抑うつとの組み合わせ |        |       |             |      |       |       |        |           |            |      |       |       |       |
| <80・なし           | 10853  | 13    | 1.00        |      |       |       | 10805  | 25        | 1.00       |      |       |       |       |
| <80・あり           | 3070   | 3     | 0.91        | 0.25 | 3.26  | 0.880 | 3057   | 8         | 1.28       | 0.57 | 2.90  | 0.552 |       |
| 80<・なし           | 590    | 0     | 0.00        |      | 0.00  | ∞     | 0.992  | 588       | 0          | 0.00 |       | 0.984 |       |
| 80<・あり           | 206    | 1     | 5.93        | 0.73 | 47.94 | 0.095 | 206    | 1         | 3.29       | 0.43 | 25.01 | 0.250 |       |

\* 虚血性心疾患の解析ではベースラインで心疾患の既往歴ありと回答した者を除いた。脳血管疾患の解析では同じく心疾患および脳血管疾患の既往歴ありと回答した者を除いた。

表5 男性労働者のコホートにおける仕事の要求度(JCQ)および心血管疾患危険因子と約5年間の虚血性心疾患の発症との関連:比例ハザード解析\*

|                                     | 相対リスク | (95%信頼区間) |        | P     |
|-------------------------------------|-------|-----------|--------|-------|
| 年齢(歳): 18-34                        | 1.00  |           |        |       |
| 35-44                               | 14.23 | 1.69      | 119.85 | 0.015 |
| 45+                                 | 49.82 | 5.31      | 467.81 | 0.001 |
| 仕事の要求度: 低                           | 1.00  |           |        |       |
| 中                                   | 3.84  | 0.79      | 18.62  | 0.095 |
| 高                                   | 6.14  | 1.27      | 29.63  | 0.024 |
| 学歴(大卒以上)                            | 1.66  | 0.42      | 6.56   | 0.467 |
| 婚姻(既婚)                              | 0.62  | 0.17      | 2.33   | 0.482 |
| 職種(製造)                              | 1.41  | 0.44      | 4.54   | 0.568 |
| 喫煙: 非喫煙者                            | 1.00  |           |        |       |
| 喫煙者                                 | 5.38  | 1.20      | 24.12  | 0.028 |
| 前喫煙者                                | 1.18  | 0.11      | 13.30  | 0.891 |
| 飲酒(週 25 杯以上)                        | 0.26  | 0.08      | 0.82   | 0.022 |
| 肥満度(BMI 24 以上)                      | 5.24  | 1.65      | 16.63  | 0.005 |
| 高血圧(収縮期 140mmHg 以上または拡張期 90mmHg 以上) | 1.53  | 0.51      | 4.57   | 0.446 |
| 循環器疾患家族歴(あり)                        | 1.66  | 0.62      | 4.45   | 0.309 |
| 血清総コレステロール(220mg/dl以上)              | 2.64  | 0.97      | 7.14   | 0.057 |

\* ベースライン対象者男性 14557 名の解析(追跡期間中の虚血性心疾患発症 17 例).

表6 男性労働者のコホートにおける仕事の不安定(JCQ)および循環器疾患危険因子と約5年間の脳血管疾患の発症との関連:比例ハザード解析\*

|                                     | 相対リスク | (95%信頼区間) |       | P     |
|-------------------------------------|-------|-----------|-------|-------|
| 年齢(歳): 18-34                        | 1.00  |           |       |       |
| 35-44                               | 2.04  | 0.76      | 5.47  | 0.158 |
| 45+                                 | 3.59  | 1.26      | 10.23 | 0.017 |
| 仕事の要求度: 低                           | 1.00  |           |       |       |
| 中                                   | 4.39  | 1.01      | 19.13 | 0.049 |
| 高                                   | 6.81  | 1.51      | 30.64 | 0.012 |
| 学歴(大卒以上)                            | 0.26  | 0.08      | 0.80  | 0.019 |
| 婚姻(既婚)                              | 3.04  | 0.69      | 13.41 | 0.143 |
| 職種(製造)                              | 0.42  | 0.19      | 0.89  | 0.025 |
| 喫煙: 非喫煙者                            | 1.00  |           |       |       |
| 喫煙者                                 | 1.63  | 0.71      | 3.72  | 0.247 |
| 前喫煙者                                | 1.41  | 0.42      | 4.72  | 0.576 |
| 飲酒(週 25 杯以上)                        | 0.59  | 0.30      | 1.18  | 0.134 |
| 肥満度(BMI 24 以上)                      | 1.20  | 0.60      | 2.43  | 0.604 |
| 高血圧(収縮期 140mmHg 以上または拡張期 90mmHg 以上) | 3.31  | 1.61      | 6.80  | 0.001 |
| 循環器疾患家族歴(あり)                        | 1.24  | 0.63      | 2.47  | 0.534 |
| 血清総コレステロール(220mg/dl以上)              | 0.56  | 0.23      | 1.38  | 0.209 |

\* ベースライン対象者男性 14656 名の解析(追跡期間中の脳血管疾患発症 34 例).



平成 17 年度厚生労働科学研究労働安全衛生総合研究事業  
分担研究報告書

大規模コホートによる過重労働等の脳・心臓疾患および自殺の危険度評価：  
JMS コホート研究

分担研究者 堤 明純 岡山大学大学院医歯学総合研究科助教授

**研究要旨：**大規模労働者コホートを活用し、労働時間・職業性ストレスなどの過重労働等にもなう心身の健康障害(脳・心臓疾患および自殺死亡)リスクの増加を定量的に明らかにすること、および冠動脈疾患リスクスコア(フラミンガム研究)の考え方にに基づき、疫学的根拠の上に労働者の脳・心臓疾患のリスクを算出する標準的ツール「過重労働等ストレス健康リスク予知チャート」の開発を行うことを目的として、自治医科大学(JMS)コホート研究(約7千人)の大規模労働者コホートを活用し、労働時間、睡眠、職業性ストレスなど個人要因と脳・心臓疾患および自殺死亡の発生との関連性を検討した。一日11時間以上の労働時間および6時間未満の睡眠時間を報告したグループの心血管死亡のリスクは高い傾向が観察されたが、統計学的有意には届かなかった。労働時間および睡眠時間は脳血管疾患罹患および自殺死亡との間に期待された関連は観察されなかった。仕事上の低いコントロールは、高いコントロールグループに比し2倍強の相対危険を持って有意に脳血管疾患の罹患を予測していた。さらに2.5倍の相対危険をもって自殺死亡を予測する傾向が観察された。労働者の脳・心臓血管疾患のリスク判定のために心理社会的な仕事の特徴を考慮に入れる必要性が支持された。また、心血管死亡については、労働時間および睡眠時間もそのリスク予知のための指標として検討されるべきものと思われた。

研究協力者

|      |         |     |
|------|---------|-----|
| 萱場一則 | 埼玉県立大学  | 教授  |
| 石川鎮清 | 自治医科大学  | 講師  |
| 尾島俊之 | 自治医科大学  | 助教授 |
| 廣川空美 | 岡山大学大学院 | 助手  |
| 川上憲人 | 岡山大学大学院 | 教授  |

A. 研究目的

長時間労働やこれに伴う睡眠時間の短さ、職業性ストレスを含む心理社会的な仕事の特徴が脳・心臓疾患の発症に関与する可能性が指摘されている。長時間労働に関しては、わが国から提起された過労死や過労自殺に代表されるがごとく、ケーススタディにおいては長時間労働と脳・心臓疾患死亡や自殺との間には強い関連性が示唆されている (Amagasa, Nakayama, & Takahashi, 2005; Uehata, 1991)。また、日本人労働者を対象とした症例-対照研究で、労働時間の増減と心筋梗塞発症の関連が示されてもいる (Sokejima, & Kagamimori, 1998)。しかし、循環器疾患危険因子等をアウトカムとしたコホート研究では必ずしも仮説が支持されておらず (Nakanishi, Nishina, Yoshida, Matsuo, Nagano, Nakamura, et al 2001; Nakanishi, Yoshida, Nagano, Kawashimo, Nakamura, & Tatara, 2001; van der

Hulst, van Veldhoven, & Beckers, 2006)、労働時間が脳・心臓疾患死亡に及ぼす影響を検討した大規模なコホート研究に基づく科学的根拠の蓄積が求められている (Spurgeon, Harrington, & Cooper, 1997; van der Hulst, 2003)。

心理社会的要因については、上記仮説を検証するため職業性ストレスモデルが導入され多くの研究が行われている。現在最も活用されているモデルは Karasek と Theorell らによる仕事の要求度-コントロールモデルであり (Karasek & Theorell, 1990)、仕事の負荷(要求度)が高く、しかも十分な裁量(コントロール)を行使できない仕事に従事する労働者は、心臓疾患や精神的不調に陥りやすいとされている。いくつかの例外はあるものの (Eaker, Sullivan, Kelly-Hayes, D'Agostino, & Benjamin, 2004; Lee, Colditz, Berkman, & Kawachi, 2002; Reed, LaCroix, Karasek, Miller, & MacLean, 1989; Suadicani, Hein, & Gyntelberg, 1993)、多くの前向き研究が、高要求度・低コントロール状況に直面する労働者に心臓疾患 (Alfredsson, Spetz, & Theorell, 1985; Alterman, Shekelle, Vernon, & Burau, 1994; Bosma, Peter, Siegrist, & Marmot, 1998; de Bacquer, Pelfrene, Clays, Mak, Moreau, de Smet, et al., 2005; Haan, 1988; Karasek, Baker, Marxer, Ahlbom, &

Theorell, 1981; Kivimäki, Leino-Arjas, Luukkonen, Riihimäki, Vahtera, & Kirjonen, 2002; Kuper & Marmot, 2003; Steenland, Johnson, & Nowlin, 1997) や、精神疾患による休業を含む精神的不調 (Niedhammer, Goldberg, Leclerc, Bugel, & David, 1998; Paterniti, Niedhammer, Lang, & Consoli, 2002; Stansfeld, Fuhrer, Head, Ferrie, & Shipley, 1997; Stansfeld, Fuhrer, Shipley, & Marmot, 1999) の発症リスクが高いことを明らかにしている。さらに、最近の多くの研究が抑うつなどの精神障害の予測要因として低コントロールの重要性を示している (Kawakami, Haratani, & Araki, 1992; Niedhammer, Goldberg, Leclerc, Bugel, & David, 1998; Paterniti, Niedhammer, Lang, & Consoli, 2002; Stansfeld, Fuhrer, Head, Ferrie, & Shipley, 1997; Stansfeld, Fuhrer, Shipley, & Marmot, 1999; Godin, & Kittel, 2004; Griffin, Fuhrer, Stansfeld, & Marmot, 2002; Mausner-Dorsch, & Eaton, 2000; Tsutsumi, Kayaba, Theorell, & Siegrist, 2001; Tyssen, Vaglum, Gronvold, & Ekeberg, 2001)。

職業性ストレスを含む心理社会的な仕事の特徴が脳・心臓疾患の発症に及ぼす影響を前向きコホート研究によって検討した科学的根拠は欧米の成績によっている。ハワイの日本人子孫のグループを対象として心理社会的仕事の特徴と虚血性心疾患の発症を検討した研究では (Reed et al., 1989), 仮説に反する結果が得られた。しかし、この研究では、日米の文化差を無視して対象者の従事していた職業について仕事の特徴のスコアが割り当てられる方法で曝露要因が測定されたこと、また、退職時期が近づいた対象者が長期(18年)にわたって追跡されたことより、対象者の仕事に関連する情報を十分に反映できていない可能性が指摘されており、日本人を対象とした検討が待たれていた。また、心理社会的仕事の特徴と健康問題に関連する研究は比較的大企業における研究が多く第一次産業従事者を含む地域の労働者においては欧米に限らずそのデータが不足している (Thelin 1998)。さらに、心理特性が検討された仕事の特徴に関する尺度を用いて自殺死亡との関連が検討されたことはない。

要求度ーコントロールモデルは、職務上の仕事の特徴を扱っており、労働者による職場環境等の改善に活用されうる尺度からなる。心臓疾患のリスクファクターをアウトカムとした予防効果も示唆されている (Orth-Gomér, Eriksson, Moser, Theorell, & Fredlund 1994) ため、本モデルを用いた脳・心臓疾患の発症リスクの定量的検

討は、実効性のある予防方策を想定できる健康リスク予知チャートに資するデータを提供することが期待される。

本年度は3年研究の1年目として、大規模な前向きコホート研究である自治医科大学コホート研究 (Jichi Medical School [JMS] コホート研究) の追跡データを利用して、長時間労働や睡眠、およびこれ以外の心理社会的仕事の特徴が脳・心臓疾患および自殺死亡の発症に与える影響を定量的に明らかにし、次年度における「過重労働等ストレス健康リスク予知チャート」開発の基礎資料とする。

なお JMS コホート研究は、自治医科大学卒業生が中心となり、その赴任地域における一般住民の循環器疾患のリスクを定量的に明らかにするために開始された研究である (付表：共同研究者)

## B. 研究方法

### 1. 対象

JMS コホート研究では全国12地区の地域住民を調査の対象とし、老人保健法による住民健康診査を利用してベースライン調査を実施した (Ishikawa, Gotoh, Nago, & Kayaba, 2002)。老人保健法による健康診査の対象は地区毎に設定されており、8つの地区では40歳以上69歳以下、1つの地区では20歳から69歳、1つでは35歳以上、残る地区では全成人を対象として1992年から1995年にかけてベースライン調査を実施した。すでに循環器疾患で受診中の者は必ずしも受診の要はないと広報された。総計12,490人の参加を得た (参加率65.4%)。

今回の研究の対象はベースライン調査時に就業していた65歳以下の労働者で、今回の解析に必要な独立変数 (労働時間・睡眠時間・心理社会的仕事の特徴) に欠損値のない男性3207人、女性3355人を解析の対象とした。心血管疾患による死亡および脳血管疾患罹患の解析においては、ベースラインで心筋梗塞の既往および脳血管疾患の既往のある者 (53人) を解析から除いた。自殺死亡の解析については、さらに悪性新生物の既往のある者 (44人) を解析から除いた。自殺死亡の解析は、女性については観察期間中の自殺死亡によるイベント数が1例と少なく、男性においてのみ行った。解析対象者は、心疾患による死亡および脳血管疾患罹患の解析で男性3173人、女性3336人、自殺死亡の解析で男性3161

人である。

心血管疾患による死亡についての解析対象者の職業別の構成を表 1 に示す。わが国では、事業者は、労働者に対し、厚生労働省令で定めるところにより、医師による健康診断を行わなければならないことが定められており、各職場で健康診断を受けている労働者は必ずしも老人保健法による住民健診は受診していない。JMS コホート研究に参加した労働者も国民健康保険がカバーする第一次産業に従事する労働者や自営業者の割合が多く含まれている。事業規模別には 99%以上が従業員 300 人以下の中小企業に雇用されていることが判明している。

これらを 2002 年末まで追跡し、心血管疾患による死亡、脳血管疾患の罹患および自殺死亡を観察した。

追跡対象者全員より書面によるインフォームドコンセントを得た。本研究の計画は研究参加町村と自治医科大学倫理委員会において承認された。

## 2. 方法

### 1) ベースライン調査

#### (1)労働時間、睡眠時間および心理社会的仕事の特徴の評価

JMS コホート研究においては、対象者に対してその住民健診前に調査票を配布し、基本的属性、生活習慣、心理社会的仕事の特徴を含む就業状況などについて対象者自らに記入してもらった。なお労働時間および睡眠時間に関しては以下に述べる調査票を用いて面接法による調査を行った。調査員は調査方法についてのトレーニングを受け、各地区で標準化された方法で測定が行われた。

労働時間および睡眠時間は、身体活動量を測定するためにフラミンガム研究で採用された調査票(Kannel & Sorlie, 1979)を用いて参加者の平均的な一日における活動様式を尋ねた際の値から指標を作成した。調査票は、5 段階の労作強度(労作なし・静作業・軽労働・中等度労働・重労働)を提示し、一日のうち各々の作業に従事する時間を回答してもらう形で聴取した。各労作は仕事と仕事以外の時間に分けて回答してもらった。労作なしのカテゴリのみ睡眠の時間を聴く枠を設けた。調査員によって最終的に回答された時間の総計が計算され 24 時間になることが確認された。なお、面接の際には、各労作強度に

相当する作業例が調査員によって示された。労働時間は、一日あたり労働時間-8 時間、8-9 時間、9-11 時間、11 時間以上の 4 群に区分した。睡眠時間は 6 時間未満、6-7 時間、7-8 時間、8 時間以上までの 4 段階に区分し、7-8 時間を参照カテゴリとした。本調査票での「仕事」には家事などの労作も含まれ、仕事および仕事以外の区分で計算される時間は、必ずしも勤労による労働時間を反映していない点に留意する必要がある。

心理社会的仕事の特徴は MONICA PSYCHOSOCIAL OPTIONAL STUDY (MONICA MOPSY)において用いられた Karasek と Theorell による仕事の要求度-コントロールモデルに基づく調査票の日本語版によって評価した(Karasek & Theorell, 1990; 上畑, 1993)。調査票は、仕事の要求度(5 項目)、仕事のコントロール(6 項目)尺度を使用した。それぞれの信頼性係数は 0.69, 0.65 であった。また調査対象の一部を用いて 5 年間に渡る尺度の安定性を検討した結果、統計的に有意な級内相関が得られた(仕事の要求度-コントロールそれぞれについて、0.55, 0.63 ; Kayaba, Tsutsumi, Gotoh, Ishikawa, & Miura, 2005)。さらに対象者の職種の変化はさほど大きくないことが推察された。

心血管疾患死亡、脳血管疾患罹患に関する解析では、仕事の要求度および仕事のコントロールについて、研究対象における得点分布により、対象者がほぼ同数になるように低値、中間および高値群の 3 区分のカテゴリを男女別に作成した。また、要求度得点とコントロール得点の比を算出し、同様にこの分布の 3 分位によるカテゴリを作成した。

#### (2)アウトカムデータ

ベースラインデータを収集し同意が得られた対象者に対し、循環器疾患の発症に関して追跡調査を行った。また死亡者については総務省および厚生労働省より死亡小票閲覧の許可を得て死因を把握した。追跡に関しては以下に述べるようなシステムを構築した。まず、毎年住民健診受診者からは直接本人から健診現場で、健診未受診については、各地区の担当者が訪問、電話、郵送、受診医療機関への確認などのいずれかにより循環器疾患発症の有無を確認する。上記で循環器疾患の発症が疑われた場合、受診医療機関に確認を行い、発症であれば登録を行う。登録は脳血管疾患であれば登録票と頭部 CT、

心筋梗塞では登録票と心電図で行う。登録された資料は自治医科大学にある事務局で保管し、研究グループとは独立した症例判定委員会にかけて発症を確定する。脳血管疾患の判定には厚生省柳川班の脳卒中診断基準を用い、心筋梗塞の判定には MONICA の診断基準を用いた。

### (3)身体的・生物学的データの収集

調査票同様、各身体的・生物学的データは老人保健法による健康診断項目を基に、すべての地区で標準化された方法で測定された。身長は計測は、身長計を用い、靴を脱いで計測した。体重計は精度検定済みの機器を用い、計測開始時は 10Kg の較正を行った。計測は排尿後に行い、衣服はできる限り軽装とした。夏季の健診では計測値から 0.5Kg、冬季の健診では 1.0Kg を引いた値を各人の体重とした。血圧測定は、日本循環器管理研究協議会による血圧測定方法に従った。5 分間座位安静の後、自動血圧計(BP203RV-II、日本コーリン、小牧)を用いて測定した。採血は食後から採血までの経過時間を記録した後、最小限の駆血で、座位にて肘静脈より行った。採血器具はシリコン加工した真空採血管を用い、血糖の測定にはフッ化ナトリウムを血清脂質の測定には添加剤を使用せず採血した。血液は 30 分間室温で静置後、1500G×10 分間遠心分離機にかけ血清を分離した。血清分離後、検体は摂氏 4 度で測定まで保冷した。全検体の血液生化学的測定は SRL にて行い、大阪成人病センターを通じて CDC の検体と標準化を行った。

今回の解析では、body mass index (BMI)、高血圧、糖尿病、血清総コレステロールを使用した。BMI は 22 および 25 kg/m<sup>2</sup> のカットオフ値を用いて区分した。対象者 1) その収縮期血圧が 160 mmHg 以上、2) 拡張期血圧が 90 mmHg 以上、もしくは 3) 高血圧と診断されたことがある場合高血圧ありと定義した。さらに they were clinically diagnosed as hypertensive. The presence of diabetes was defined as 1) 空腹時血糖が 126 mg/dl 以上、2) 随時血糖が 200 mg/dl 以上、もしくは 3) 薬物使用に関わらず治療を受けている場合糖尿病ありと定義した。

### (4)その他の要因

性別、年齢、婚姻状況、学歴、喫煙、飲酒、身体活動度については自記式調査票により評価した。年齢は 18-39 歳、40-49 歳、50-59 歳、60-65

歳に区分した。婚姻状況は、既婚かそれ以外の 2 群に区分した。学歴は、義務教育修了まで、高卒までとそれ以上に区分した。喫煙は、非喫煙者(過去を含み喫煙の経験のない者)、過去喫煙者(過去にあった喫煙者であったが禁煙した者)、喫煙者の 3 つに区分した。飲酒は、一日に飲むアルコールの種類と量について尋ね、一日あたりの飲酒量により、非飲酒者、一日一合(純アルコール換算 29g)まで、一日一合以上の飲酒者に区分した。身体活動度はフラミンガム研究調査票(Kannel & Sorlie, 1979)に従い、活動時間に活動強度に匹敵する酸素消費量に基づく重み付け係数を乗じて一日の総計を算出した指標を用い、低活動(<29)、中等度活動(29-36)、高活動(≥37)と区分した。

### (5)解析方法

老人保健法による健康診査受診日からそれぞれの健康障害の発生までの日数を計算した。対象地域外への転居者、あるいは 2002 年末までの今回の解析についての追跡期間満了者は、その時点を持って打ち切り例とした。

交絡要因を調整した Cox 比例ハザード解析を実施した。心血管疾患死亡および脳血管疾患の解析においては、少数のアウトカムによるパワーの不足を考慮し、性と仕事の特徴間に有意な交互作用が存在しないことを確認後、男女のデータをプールした解析を行った。2 つのモデルを作成し、モデル I では、交絡要因として性、年齢、職種、対象地区を調整した。モデル II では、上記に加えて、学歴、喫煙、飲酒、身体活動度、BMI、高血圧、糖尿病、血清総コレステロールを調整した。自殺死亡の解析においては年齢、職種、対象地区、婚姻状況、学歴、喫煙、飲酒、血清総コレステロールを調整した。解析では労働時間、睡眠時間、仕事の要求度、仕事のコントロール、ストレイン 1 つずつの要因について交絡要因を調整した解析を行い、相対リスクを計算した。血清総コレステロール(連続変量として取り扱い)以外は、ダミー変数を作成しモデルに投入した。

統計解析には SPSS version 13 を使用した。検定は両側で、P < 0.05 をもって有意とした。

## C. 研究結果

### 1. 各疾患の罹患率

対象者における心血管疾患死亡、脳血管疾患、自殺死亡のベースラインでの対象者数、平均追跡期間、観察人年、新規症例数、100,000人年あたりの罹患率を表2に示す。

### 2. 労働時間、睡眠時間、心理社会的仕事の特徴と心血管死亡 (表3)

一日あたりの労働時間が9~11時間と報告した労働者に心血管死亡のリスクがもっとも低く、多変量調整相対危険で参照グループ(8~9時間)に比べ60%程度のリスクであった。一日労働時間11時間以上と報告したグループでもっともリスクが高く参照グループに対して約2倍の相対危険であった。いずれの統計学的有意には届かなかった。

一日あたりの睡眠時間が7~8時間と報告したグループでもっとも心血管死亡のリスクが低かった。睡眠時間7時間以下のグループの心血管疾患死亡の相対危険は約2倍で、とくに6~7時間睡眠と報告したグループのリスクは高い傾向にあった( $p<0.10$ )。一日8時間以上の睡眠をとると報告したグループでは1.5倍のリスクであった。

仕事のコントロールと心血管疾患死亡との間には関連が認められなかった。一方、仕事の要求度が高いグループは低いグループに対して、性・年齢調整で40%増、多変量調整で約20%増のリスクであった。要求度-コントロール比で構成したストレイン状況は、下位3分位に比べ上位3分位で、性・年齢調整で30%増、多変量調整で10%増のリスク増があったが、統計学的有意には至らなかった。

### 3. 労働時間、睡眠時間、心理社会的仕事の特徴と脳血管疾患罹患 (表4)

一日あたりの労働時間が8時間までと報告したグループで脳血管疾患罹患のリスクが低い傾向があった( $p<0.10$ )。心血管疾患死亡同様、統計的優位には届かないものの9~11時間と報告したグループは参照グループ(8~9時間)に比べ60%程度のリスクであったが、労働時間11時間以上のグループに脳血管疾患罹患のリスク増加は見られなかった。

睡眠時間は6時間までのグループでももっともリスクが低く、8時間以上のグループで高いことが認められたが統計的有意ではなかった。

仕事のコントロールの低いグループは高いグループに対して約2倍脳血管疾患罹患のリスクが高く、この関係はすべての交絡要因を調整後も変わらなかった( $p<0.01$ )。仕事の要求度およびストレインの高いグループは、それぞれ低いグループに比べて40%、30%増しの脳血管疾患罹患リスクを有していた。

### 4. 労働時間、睡眠時間、心理社会的仕事の特徴と自殺死亡 (表5)

自殺者の自殺時の年代は40歳代3人、50歳代5人、60歳代4人、70歳代1人で、中央値53歳、平均追跡期間は5.6年であった。

労働時間のカテゴリ間で自殺死亡リスクの有意な差は認められなかったが、一日労働時間8時間までのグループでもっともリスクが高かった。労働時間が長くなるほどリスクが上昇するという傾向は見られなかった。

睡眠時間についても、設定したカテゴリ間で自殺死亡に有意なリスク差は認められなかった。短い睡眠時間のグループはむしろ自殺死亡のリスクが低かった。

仕事のコントロールの低いグループは高いグループに比して約3倍自殺死亡のリスクが高かった( $p<0.10$ )。高い要求度はむしろ自殺死亡に抑制的に作用していた。高ストレインの自殺死亡リスクは低ストレイングループの10%増しであった。

## D. 考察

地域の労働者を対象として心血管および自殺死亡については平均9年、脳血管疾患罹患については平均8年間追跡を行い、労働時間、睡眠時間、および心理社会的な仕事の特徴とアウトカムとの関連を観察した。一日11時間以上の労働時間および6時間未満の睡眠時間を報告したグループの心血管死亡のリスクは高い傾向が観察されたが、統計学的有意には届かなかった。労働時間および睡眠時間は脳血管疾患罹患および自殺死亡との間に期待された関連は観察されなかった。仕事上の低いコントロールは、高いコントロールグループに比し2倍強の相対危険を持って有意に脳血管疾患の罹患を予測していた。さらに2.5倍の相対危険をもって自殺死亡を予測する傾向が観察された。仕事の要求度および要求度とコントロールの比で指標化した仕事のストレインは自殺死亡についてのリスク増がみ

られなかった。心血管死亡、脳血管疾患罹患および自殺死亡に対して、今回の研究で取り上げた労働時間、睡眠時間および心理社会的仕事の特徴が寄与する様式および程度はアウトカム毎に異なることが伺われた。以下、各疾患の罹患率を例に JMS コホート研究の対象者の特徴について所見の一般化の観点から論じた後、各独立変数・アウトカム間の関係について考察する。

## 1. 各疾患の罹患率

脳・心臓疾患のアウトカムに関する低い発症率に関連して、本研究対象の特徴について考察しておく必要がある。直接の比較はできないが、本研究対象者における心血管疾患死亡率は同時期(2000年)のわが国の死亡率(100,000人あたり男性 162.5, 女性 96.4; 厚生統計協会, 2002)よりかなり低率であった。また、脳血管疾患の罹患率も同時期に観察されている日本人地域住民における罹患率よりかなり低率であった(久山研究第3次コホート(1988~2000年)における全脳卒中の年齢調整罹患率 男性 529, 女性 388; Kubo, Kiyohara, Kato, Tanizaki, Arima, Tanaka, et al. 2003)。さらに、本研究の対象は、その死亡率が日本人集団の死亡率に比べてかなり低く(Ishikawa et al., 2002), 比較的健康な集団であることが判明している。

老人保健法に基づく健康診査には参加義務はない。また、職場で健診を受けている労働者は、改めて地域の健診を受ける必要もない。したがって、参加者、とくに労働者は、非参加者に比べて健康により関心の高い集団である可能性がある。加えて、老人保健法の健康診査の参加応募に関して、循環器疾患のために医療機関で治療を受けている住民には健診を受けることを強要していない。参加者は比較的高齢で、一部地区における調査からも職種の異動は多くないことが判明していることから、長くその職に就いてきている集団である (healthy worker effect)。追跡期間が平均 9 年間と、それほど長期でないことも加えて、以上の状況は本研究対象において脳・心臓疾患の発症・死亡の頻度が少なかったことに寄与していると思われる。

一方、自殺死亡の年齢構成は日本人集団の最近と傾向をよく反映していたものの、本研究対象の自殺死亡率(10万人年対 44.1)も、2000年時の 40-69 歳日本人男性における自殺死亡率(54.6) (厚生統計協会, 2002)に比べわずかではあるが低

率であった。この所見は、本研究の追跡期間がわが国において自殺が急増した時期より若干早めにスタートしたことも影響しているのかもしれない。さらに、比較的低い参加率は厳しい就業状況にある労働者が研究に参加できなかった可能性も示している。本研究対象は第一次産業に従事する労働者をやや偏って反映しているが、最近自殺死亡が増加している専門技術職等の労働者(厚生労働省, 1999; 2003)の参加が少ない。

以上より、本研究の結果は長時間労働・短睡眠時間・心理社会的仕事の特徴とアウトカムの関係を過小に評価している可能性がある。

## 2. 労働時間、睡眠時間、心理社会的仕事の特徴と心血管死亡

上述したごとく、心血管死亡についてはそのアウトカム数が少なく、十分なパワーを持った解析ができなかった。しかし、信頼区間は広いものの、一日 11 時間を超す労働時間と 7 時間未満の睡眠時間は参照グループの約 2 倍のリスクを有していた。さらに解析結果を詳しく検討すると心血管疾患死亡および脳血管疾患罹患をアウトカムとしたときにもっともリスクの低い労働時間は 9~11 時間であった。この労働時間は至適労働時間とは言いがたいカテゴリであるが、地域の自営業では頻度の多い労働時間かもしれない。また、本研究で採用した調査票で推定される労働時間には家内における作業時間などが含まれ、とくに農村部ではこの部分が反映される可能性がある。この労働時間を参照グループとすると一日 11 時間以上労働しているグループの心血管死亡のリスクは有意に高くなり(相対危険 3.21, 95%信頼区間 1.03-10.02,  $p = 0.045$ ), 長時間労働を心血管疾患死亡のリスク予知評価項目として採用することは妥当と思われる。

性・年齢・職種を調整したのち心理社会的な仕事の特徴は心血管疾患死亡に対して弱い予測性を有していたが、相対危険はいずれも行動・生物学的リスクファクターの調整によりリスクが低下し、これら要因の媒介メカニズムが示唆された。一方、高い要求度プラス低いコントロールでストレインのカテゴリを構成すると、低要求度プラス高コントロールグループに対してコントラストが増強され多変量調整後の相対危険は約 2 倍と推定され(1.91, 95%信頼区間 0.57-6.48,  $p = 0.298$ ), 心理社会的な仕事の特徴も、心血管疾患死亡のリスク予知評価項目として検

討の価値があるものと考えられた。

### 3. 労働時間、睡眠時間、心理社会的仕事の特徴と脳血管疾患罹患

本研究では、労働時間および睡眠時間と脳血管疾患罹患の間に予測された関連性が観察されなかった。ケーススタディにおいては長時間労働と脳血管疾患罹患の間には強い関連性が示唆されているが(Uehata, 1991)、大規模な疫学研究に基づく科学的根拠は乏しい。後述するように極端に長い労働時間のリスクについての検討がなされなかったことによるのかもしれない。今後検討を要する課題と思われる。

低い仕事のコントロールによる脳血管疾患罹患に対するリスクは参照グループに比して2倍強で統計的に頑強な所見が観察された。交絡要因を調整後も大幅なリスクの低下は認められなかった。高い要求度も約40%増のリスクを有していたが統計的有意には届かなかった。心血管疾患死亡における解析同様、高い要求度プラス低いコントロールでストレインのカテゴリを構成すると、低要求度プラス高コントロールグループに対する多変量調整後の相対危険は約5倍と推定された(4.90, 95%信頼区間2.23-10.74,  $p < 0.01$ )。脳血管疾患の罹患については、心理社会的な仕事の特徴を、そのリスク予知評価項目として追加すべきであると考えられた。

### 4. 労働時間、睡眠時間、心理社会的仕事の特徴と自殺死亡

脳血管疾患の罹患同様、労働時間および睡眠時間と脳血管疾患罹患の間に予測された関連性は観察されなかった。脳・心臓疾患同様、労働関連の自殺リスクとして長時間労働を含む厳しい就業状況が挙げられている(Amagasa, Nakayama, & Takahashi, 2005; Inoue, & Matsumoto, 2000)。また、高い要求度も自殺死亡に対して、むしろ抑制的に寄与していた。要求度尺度の安定性はコントロール尺度に比べてやや低く、測定時の仕事量に依存する可能性がある(Kayaba et al., 2005)。したがって、本研究結果は極端に長い労働時間や非常に要求が高い仕事で自殺リスクが上がるという仮説を否定するものではない。通常の要求度は中等度か低いものでも、仕事の付加が増加する際に自殺のリスクが上昇する可能性がある。また、8時間未満での自殺リスクの増加(統計的有意ではないが)は、人員余剰に

よる仕事減に関連する要因が関与している可能性もある。

仕事上コントロールの低い労働者に自殺リスクが増加する傾向があった。そのメカニズムとしては、低コントロールから抑うつを含む精神的不調にいたり、続いて自殺のリスクが高まることが想定される。低コントロールと精神的不調の関連は、よくデザインされた前向き研究で観察されている(Kawakami et al., 1992; Niedhammer et al., 1998; Paterniti et al., 2002; Stansfeld, et al., 1997; Stansfeld et al., 1999)。後述するようにベースラインデータ採取時に、抑うつなどの感情障害を測定していないのは本研究の限界のひとつである。ベースライン時に抑うつ状態であった労働者グループが仕事の特徴を好ましくない方向に回答し、かつ自殺死亡の発症が高かった可能性を否定できない。しかし、仕事の要求度と自殺死亡のネガティブな関係は、この回答バイアスについての仮定にあわない。さらに、自殺死亡までの平均追跡期間は5.6年であり、ベースラインデータ収集時の一時的な抑うつエピソードが自殺につながったとは考えにくい。

## 5. 研究の限界

### (1)曝露変数の測定

本研究における労働時間および睡眠時間は、日常の身体活動度を測定するために一日の平均的な活動様式を尋ねる調査票から推定している。「仕事」には家事労働も含まれており、必ずしも職業上の労働時間が測定されているわけではない点に留意が必要である。また、自営業や農林水産業の労働時間は被雇用者の労働時間と質的に異なるものであることが考えられる。加えて対象には正規の被雇用者でない労働者やパートタイム労働者が含まれているが、このグループは同定されていない。こういった労働者によって短時間労働グループや長時間睡眠グループなどが構成されている可能性があり、労働時間の意味が正規被雇用者と異なると思われる。

さらに、測定範囲内で、極端に長い労働時間や短い睡眠時間を有する労働者のカテゴリを作成できなかった。以上のような要因による曝露グループの誤分類により曝露とアウトカムの関係が弱められている可能性がある。

仕事の特徴は、標準化された尺度を用いて測定された。しかし、仕事のコントロール尺度の

信頼性がやや低値であった。また、われわれの曝露に関する測定はベースラインの一時点に限られている。以上より生ずる測定誤差は観察される結果を関連のない方向に導く可能性がある。本研究ではしかし、仕事の特徴に関する測定値は統計学的に有意な安定性が確認されている(Kayaba et al., 2005)。さらに、仕事の特徴の蓄積効果や曝露期間について検討したいくつかの研究では仕事のコントロールの重要性が示されている(Amick, McDonough, Chang, Rogers, Pieper, & Duncan, 2002; Bosma, Marmot, Hemingway, Nicholson, Brunner, & Stansfeld, 1997; Johnson, Stewart, Hall, Fredlund, & Theorell, 1996)。

心理社会的仕事の特徴のカテゴリ化の様式については、リスクチャート作成の段階で十分に検討する必要がある。モデルを具現化するための尺度得点の操作化にはいくつかの方法がある(Landsbergis, Schnall, Warren, Pickering, & Schwartz, 1994)。今回の解析では、おもに尺度得点および要求度-コントロール得点比の分布の3分位を利用したが、脳・心臓疾患アウトカムについては、高要求度プラス低コントロールグループを曝露グループとする操作化のほうが高い予測性を示した。リスクチャートでは分かりやすさと予測性の高さの両者を考慮した変数の使用法が工夫されるべきである。

## (2)アウトカムの測定

心血管疾患死亡および自殺死亡のアウトカム数が少なく。パワー不足は否めない。

心血管疾患死亡は死亡小票より、脳血管疾患の罹患についてはあらかじめ定められた診断基準に準拠して判定がなされており測定誤差は少ないと考えられる。一方で、自殺死亡については、遺族の心理的抵抗から事故等として登録された可能性は否めない。そのような誤分類も観察された関係を過小評価の方向へ導くものと思われる。

## (3)交絡要因

就業状況とアウトカムの関連を適切に観察するための重要な交絡要因の多くは考慮されているが、抑うつなどの感情障害や収入に関する要因がベースライン時において測定ができていないのは本研究の限界である。とくに仕事のコントロールとアウトカムとの関係には重要な影響を与える可能性があり、今後検討されていかなければならない。

一方、本研究は、追跡完了率が高く、脱落例が研究結果に及ぼす影響は少ないと考えられる。ベースラインにおいて主要な疾患の既往をもつ労働者を除いており、健康問題を有する労働者がある特定の仕事に就くことによるバイアスは考えにくい。さらに収入や抑うつなどの否定的感情といった変数を除いては多くの重要な変数を考慮に入れた解析結果である。

本研究は、研究対象が産業現場で健診機会のある被雇用者を代表していないことは結果の一般化について十分に考慮される限界であり、被雇用者による代表的な集団における追試が必要であるが、欧米以外で、かつ農村部の労働者を含む対象におけるエビデンスとして、これまでの職業性ストレス研究成果を補足するものと思われる。

## E. 結論

パワー不足でいくつかの指標については統計学的有意に届かず、さらに追跡を重ねていく必要があるが、地域の労働者を対象としたここまでの解析結果は、労働者の脳・心臓血管疾患のリスク判定のために心理社会的な仕事の特徴を考慮に入れる必要性を支持している。また、心血管死亡については、労働時間および睡眠時間も、そのリスク予知のための指標として検討されるべきものと思われる。

## F. 健康危機情報

該当なし。

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) Tsutsumi A. (2005). Psychosocial factors and health: Community and workplace study. *Journal of Epidemiology*. 15; 65-69.
- 2) Kayaba K, Tsutsumi A, Gotoh T, Ishikawa S, Miura Y. (2005). Five-year stability of job characteristics scale scores among a Japanese working population. *Journal of Epidemiology*. 15; 6: 228-234.
- 3) Kobayashi Y, Hirose T, Tada Y, Tsutsumi A, Kawakami N. (2005). Relationship between two job stress models and coronary risk factors among Japanese part-time female employees of a retail company. *Journal of Occupational Health* 47; 3: 201-210.



- 4) Kondo K, Kobayashi Y, Hirokawa K, Tsutsumi A, Kobayashi F, Haratani T, Araki S, Kawakami N. (2006). Job strain and sick leave among Japanese employees: A longitudinal study. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 79; 213-219.
- 5) Tsutsumi A, Kayaba K, Hirokawa K, Ishikawa S and the Jichi Medical School Cohort Study group. Psychosocial job characteristics and risk of mortality in a Japanese community-based working population: The Jichi Medical School Cohort Study. Accepted for publication.

## 2. 学会発表

- 1) Kayaba K, Ishikawa S, Gotoh T, Tsutsumi A, Hosaka T. The Tokai Activity Survey; coronary disease prone behavior pattern scale, and all cause mortality: The community-based longitudinal study in Japan. 2nd ICOH Conference on Psychosocial Factors at Work (Okayama), 2005.8.
- 2) Tsutsumi A, Kayaba K, Hirokawa K, Ishikawa S and JMS cohort study group. Job strain and risk of stroke: a preliminary analysis among Japanese workers. The 4th International Conference on Work Environment and Cardiovascular Diseases (Newport Beach, California, USA), 2005.3.
- 3) Hirokawa K, Tsutsumi A, Kayaba K and JMS cohort study group. Psychosocial factors and plasma fibrinogen in Japanese female and male workers. The 4th International Conference on Work Environment and Cardiovascular Diseases (Newport Beach, California, USA), 2005.3.
- 4) 堤 明純, 萱場一則, 尾島俊之, 石川鎮清. 地域の男性就業者における心理社会的仕事の特徴と自殺死亡との関係: JMS コホート. 第 64 回日本公衆衛生学会総会 (札幌), 2005.9.
- 5) 堤 明純, 萱場一則. ストレスの概念と評価. シンポジウム ストレスと循環器病のリスクファクター. 第 41 回日本循環器病予防学会・日本循環器管理研究協議会総会 (名古屋), 2006.2.

## H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし

## I. 引用文献リスト

- Alfredsson, L., Spetz, C.-L., & Theorell, T. (1985). Type of occupation and near-future hospitalization for myocardial infarction and some other diagnoses. *International Journal of Epidemiology*, 14(3), 378-388.
- Alterman, T., Shekelle, R. B., Vernon, S. W., & Burau, K. D. (1994). Decision latitude, psychologic demand, job strain, and coronary heart disease in the western electric study. *American Journal of Epidemiology*, 139(6), 620-627.
- Amagasa, T., Nakayama, T., & Takahashi, Y. (2005). Karojisatsu in Japan: Characteristics of 22 cases of work-related suicide. *Journal of Occupational Health*, 47(2), 157-164.
- Amick, B. C., 3rd, McDonough, P., Chang, H., Rogers, W., Pieper, C., & Duncan, G. (2002). Relationship between all-cause mortality and cumulative working life course psychosocial and physical exposures in the United States labor market from 1968 to 1992. *Psychosomatic Medicine*, 64(3), 370-381.
- Bosma, H., Marmot, M. G., Hemingway, H., Nicholson, A. C., Brunner, E., & Stansfeld, S. A. (1997). Low job control and risk of coronary heart disease in Whitehall II (prospective cohort) study. *British Medical Journal*, 314, 558-565.
- Bosma, H., Peter, R., Siegrist, J., & Marmot, M. (1998). Two alternative job stress models and the risk of coronary heart disease. *American Journal of Public Health*, 88(1), 68-74.
- de Bacquer, D., Pelfrene, E., Clays, E., Mak, R., Moreau, M., de Smet, P., Kornitzer, M., & De Backer, G. (2005). Perceived job stress and incidence of coronary events: 3-year follow-up of the Belgian job stress project cohort. *American Journal of Epidemiology*, 161(5), 434-441.
- Eaker, E., Sullivan, L., Kelly-Hayes, M., D'Agostino, R. S., & Benjamin, E. (2004). Does job strain increase the risk for coronary heart disease or death in men and women? The Framingham offspring study. *American Journal of*

- Epidemiology*, 159(10), 950-958.
- Godin, I., & Kittel, F. (2004). Differential economic stability and psychosocial stress at work: Associations with psychosomatic complaints and absenteeism. *Social Science & Medicine*, 58(8), 1543-1553.
- Griffin, J. M., Fuhrer, R., Stansfeld, S. A., & Marmot, M. (2002). The importance of low control at work and home on depression and anxiety: Do these effects vary by gender and social class? *Social Science & Medicine*, 54(5), 783-798.
- Haan, M. N. (1988). Job strain and ischaemic heart disease: An epidemiologic study of metal workers. *Annals of Clinical Research*, 20, 143-145.
- Inoue, K., & Matsumoto, M. (2000). Karo jisatsu (suicide from overwork): A spreading occupational threat. *Occupational and Environmental Medicine*, 57, 284-285.
- Ishikawa, S., Gotoh, T., Nago, N., Kayaba, K., & Jichi Medical School (JMS) Cohort Study Group. (2002). The Jichi Medical School (JMS) cohort study: Design, baseline data and standardized mortality ratios. *Journal of Epidemiology*, 12(6), 408-417.
- Johnson, J. V., Stewart, W., Hall, E. M., Fredlund, P., & Theorell, T. (1996). Long-term psychosocial work environment and cardiovascular mortality among Swedish men. *American Journal of Public Health*, 86(3), 324-331.
- Kannel, W. B., & Sorlie, P. (1979). Some health benefits of physical activity: The Framingham study. *Archives of Internal Medicine*, 139(2), 857-861.
- Karasek, R., & Theorell, T. (1990). *Healthy work: Stress, productivity, and the reconstruction of working life*. New York: Basic Books.
- Karasek, R., Baker, D., Marxer, F., Ahlbom, A., & Theorell, T. (1981). Job decision latitude, job demands, and cardiovascular disease: A prospective study of Swedish men. *American Journal of Public Health*, 71(7), 694-705.
- Kawakami, N., Haratani, T., & Araki, S. (1992). Effects of perceived job stress on depressive symptoms in blue-collar workers of an electrical factory in Japan. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 18, 195-200.
- Kayaba, K., Tsutsumi, A., Gotoh, T., Ishikawa, S., & Miura, Y. (2005). Five-year stability of job characteristics scale scores among a Japanese working population. *Journal of Epidemiology*, 15(6), 228-234
- Kivimäki, M., Leino-Arjas, P., Luukkonen, R., Riihimäki, H., Vahtera, J., & Kirjonen, J. (2002). Work stress and risk of cardiovascular mortality: Prospective cohort study of industrial employees. *British Medical Journal*, 325(7369), 857-860.
- 厚生統計協会. (2002) 国民衛生の動向, 49.
- 厚生労働省. (1999) 平成7年度人口動態職業・産業別統計, 人口動態統計特殊報告, 厚生統計協会.
- 厚生労働省. (2003) 平成12年度人口動態職業・産業別統計, 人口動態統計特殊報告, 厚生統計協会.
- Kubo, M., Kiyohara, Y., Kato, I., Tanizaki, Y., Arima, H., Tanaka, K., et al. (2003). Trends in the incidence, mortality, and survival rate of cardiovascular disease in a Japanese community: The Hisayama study. *Stroke*, 34(10), 2349-2354.
- Kuper, H., & Marmot, M. (2003). Job strain, job demands, decision latitude, and risk of coronary heart disease within the Whitehall II study. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 57(2), 147-153.
- Landsbergis, P. A., Schnall, P. L., Warren, K., Pickering, T. G., & Schwartz, J. E. (1994). Association between ambulatory blood pressure and alternative formulations of job strain. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 20, 349-363.
- Lee, S., Colditz, G., Berkman, L., & Kawachi, I. (2002). A prospective study of job strain and coronary heart disease in us women. *International Journal of Epidemiology*, 31, 1147-1153.
- Mausner-Dorsch, H., & Eaton, W. W. (2000). Psychosocial work environment and depression: Epidemiologic assessment of the demand-control model. *American Journal of Public Health*, 90(11), 1765-1770 (Erratum in: *American Journal of Public Health* 2001;1791(1765):1828).
- Nakanishi, N., Nishina, K., Yoshida, H., Matsuo, Y., Nagano, K., Nakamura, K., et al. (2001). Hours of work and the risk of developing impaired fasting glucose or type 2 diabetes mellitus in Japanese male office workers. *Occupational and Environmental Medicine*, 58, 569-574.
- Nakanishi, N., Yoshida, H., Nagano, K., Kawashimo, H., Nakamura, K., & Tatara, K. (2001). Long working hours and risk for hypertension in Japanese male white collar workers. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 55, 316-322.

- Niedhammer, I., Goldberg, M., Leclerc, A., Bugel, I., & David, S. (1998). Psychosocial factors at work and subsequent depressive symptoms in the Gazel cohort. *Scandinavian Journal of Work & Environmental Health*, 24(3), 197-205.
- Orth-Gomér, K., Eriksson, I., Moser, V., Theorell, T., & Fredlund, P. (1994). Lipid lowering through work stress reduction. *International Journal of Behavioral Medicine*, 1(3), 204-214.
- Paterniti, S., Niedhammer, I., Lang, T., & Consoli, S. M. (2002). Psychosocial factors at work, personality traits and depressive symptoms. *British Journal of Psychiatry*, 181, 111-117.
- Reed, D. M., LaCroix, A. Z., Karasek, R. A., Miller, D., & MacLean, C. A. (1989). Occupational strain and the incidence of coronary heart disease. *American Journal of Epidemiology*, 129(3), 495-502.
- Sokejima, S., & Kagamimori, S. (1998). Working hours as a risk factor for acute myocardial infarction in Japan: Case-control study. *British Medical Journal*, 317(7161), 775-780.
- Spurgeon, A., Harrington, J. M., & Cooper, C. L. (1997). Health and safety problems associated with long working hours: A review of the current position. *Occupational and Environmental Medicine*, 54(6), 367-375.
- Stansfeld, S. A., Fuhrer, R., Head, J., Ferrie, J., & Shipley, M. (1997). Work and psychiatric disorder in the Whitehall II study. *Journal of Psychosomatic Research*, 43(1), 73-81.
- Stansfeld, S. A., Fuhrer, R., Shipley, M. J., & Marmot, M. G. (1999). Work characteristics predict psychiatric disorder: Prospective results from the Whitehall II study. *Occupational and Environmental Medicine*, 56, 302-307.
- Steenland, K., Johnson, J., & Nowlin, S. (1997). A follow-up study of job strain and heart disease among males in the NHANES1 population. *American Journal of Industrial Medicine*, 31, 256-260.
- Suadicani, P., Hein, H. O., & Gyntelberg, F. (1993). Are social inequalities as associated with the risk of ischaemic heart disease a result of psychosocial working conditions? *Atherosclerosis*, 101, 165-175.
- Thelin, A. (1998). Working environment conditions in rural areas according to psychosocial indices. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 5(2), 139-145.
- Tsutsumi, A., Kayaba, K., Theorell, T., & Siegrist, J. (2001). Association between job stress and depression among Japanese employees threatened by job loss in a comparison between two complementary job-stress models. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 27(2), 146-153.
- Tysen, R., Vaglum, P., Gronvold, N. T., & Ekeberg, O. (2001). Suicidal ideation among medical students and young physicians: A nationwide and prospective study of prevalence and predictors. *Journal of Affective Disorders*, 64(1), 69-79.
- Uehata, T. (1991). Long working hours and occupational stress-related cardiovascular attacks among middle-aged workers in Japan. *Journal of Human Ergology*, 20(2), 147-153.
- 上畑鉄之丞. (1993). ストレスと生活習慣・健康 —「ストレスと健康」総合調査から—. *公衆衛生研究*, 42(3), 385-401.
- van der Hulst, M. (2003). Long workhours and health. *Scandinavian Journal of Work & Environmental Health*, 29(3), 171-188.
- van der Hulst, M., van Veldhoven, M., & Beckers, D. (2006 Jan;48(1):11-9.). Overtime and need for recovery in relation to job demands and job control. *Journal of Occupational Health*, 48(1), 11-19.
- Wang, J. (2004). Perceived work stress and major depressive episodes in a population of employed Canadians over 18 years old. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 192(2), 160-163.
- Wang, J. (2005). Work stress as a risk factor for major depressive episode(s). *Psychological Medicine*, 35(6), 865-871.

表 1. JMS コホート研究対象者の男女別職業構成(1992/1995)および 1995 年における 15 歳以上日本人の就業人口

|                   | 男性              |         |                       |         | 女性             |         |                       |         |
|-------------------|-----------------|---------|-----------------------|---------|----------------|---------|-----------------------|---------|
|                   | JMS コホート<br>研究  |         | 1995 年における<br>日本人就業人口 |         | JMS コホート<br>研究 |         | 1995 年における<br>日本人就業人口 |         |
| 平均年齢<br>(標準偏差;範囲) | 51 (10; 18, 65) |         |                       |         | 51 (9; 19, 65) |         |                       |         |
| 職業 n (%)          |                 |         |                       |         |                |         |                       |         |
| 管理的職業従事者          | 754             | (23.8)  | 2,392,924             | (6.2)   | 205            | (6.1)   | 260,930               | (1.0)   |
| 専門的・技術的職業従事者      | 142             | (4.5)   | 4,600,529             | (11.9)  | 179            | (5.4)   | 3,406,238             | (13.3)  |
| 事務従事者             | 106             | (3.3)   | 4,552,818             | (11.8)  | 298            | (8.9)   | 7,566,977             | (29.5)  |
| 販売従事者             | 124             | (3.9)   | 6,131,153             | (15.9)  | 300            | (9.0)   | 3,597,458             | (14.0)  |
| サービス職業従事者         | 156             | (4.9)   | 1,826,613             | (4.7)   | 499            | (15.0)  | 3,200,845             | (12.5)  |
| 農林漁業作業            | 1,050           | (33.1)  | 2,161,598             | (5.6)   | 1,102          | (33.0)  | 1,645,547             | (6.4)   |
| 保安職業従事者           | 18              | (0.6)   | 895,068               | (2.3)   | 1              | (0.0)   | 42,270                | (0.2)   |
| 運輸・通信従事者          | 75              | (2.4)   | 2,260,352             | (5.9)   | 4              | (0.1)   | 125,262               | (0.5)   |
| 生産工程・労務作業         | 705             | (22.2)  | 13,491,491            | (35.0)  | 713            | (21.4)  | 5,592,641             | (21.8)  |
| 分類不能の職業           | 43              | (1.4)   | 216,416               | (0.6)   | 35             | (1.0)   | 174,414               | (0.7)   |
| 計                 | 3,173           | (100.0) | 38,528,962            | (100.0) | 3,336          | (100.0) | 25,612,582            | (100.0) |

表 2. 対象者における心血管疾患死亡, 脳血管疾患, 自殺死亡のベースラインでの対象者数, 平均追跡期間, 観察人年, 新規症例数, 100,000 人年あたりの罹患率, JMS コホート研究, 1992/1995 – 2002

| アウトカム<br>疾患名 | ベース<br>ライン<br>での対<br>象者<br>(人) | 平均追<br>跡期間<br>(年) | 観 察<br>人年 | 新規症<br>例 数<br>(人) | 100,000<br>人年あ<br>たり罹<br>患率(発<br>生率) | ベース<br>ライン<br>での対<br>象者<br>(人) | 平均追<br>跡期間<br>(年) | 観 察<br>人年 | 新規症<br>例 数<br>(人) | 100,000<br>人年あ<br>たり罹<br>患率(発<br>生率) |
|--------------|--------------------------------|-------------------|-----------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------|-----------|-------------------|--------------------------------------|
|              |                                |                   |           |                   |                                      |                                |                   |           |                   |                                      |
| 心血管疾患<br>死亡  | 3173                           | 9.3               | 29577     | 25                | 84.5                                 | 3336                           | 9.4               | 31254     | 11                | 35.2                                 |
| 脳血管疾患<br>罹患  | 3173                           | 7.9               | 24969     | 61                | 244.3                                | 3336                           | 7.8               | 25889     | 36                | 139.1                                |
| 自殺死亡         | 3161                           | 9.3               | 29471     | 13                | 44.1                                 | -                              | -                 | -         | -                 | -                                    |

表 3. 労働時間, 睡眠時間, 心理社会的仕事の特徴と心血管疾患死亡, JMS コホート研究, 1992/1995 – 2002

|        | 対象数  | 観察人年  | 症例数 | 罹患率 <sup>a</sup> | Model I <sup>b</sup> |              |         | Model II <sup>c</sup> |              |         |
|--------|------|-------|-----|------------------|----------------------|--------------|---------|-----------------------|--------------|---------|
|        |      |       |     |                  | 相対危険                 | 95% CI       | p value | 相対危険                  | 95% CI       | p value |
| 労働時間   |      |       |     |                  |                      |              |         |                       |              |         |
| -8     | 2596 | 24122 | 15  | 62.2             | 1.28                 | (0.49, 3.37) | 0.614   | 1.26                  | (0.46, 3.41) | 0.655   |
| 8-9    | 1226 | 11514 | 6   | 52.1             | 1.00                 |              |         | 1.00                  |              |         |
| 9-11   | 1645 | 15439 | 6   | 38.9             | 0.70                 | (0.22, 2.18) | 0.533   | 0.61                  | (0.18, 2.07) | 0.432   |
| 11-    | 1042 | 9757  | 9   | 92.2             | 1.74                 | (0.60, 5.05) | 0.306   | 1.97                  | (0.65, 5.97) | 0.232   |
| 睡眠時間   |      |       |     |                  |                      |              |         |                       |              |         |
| -6     | 980  | 9189  | 5   | 54.4             | 1.81                 | (0.59, 5.57) | 0.303   | 2.10                  | (0.67, 6.57) | 0.203   |
| 6-7    | 2163 | 20222 | 12  | 59.3             | 2.00                 | (0.83, 4.81) | 0.123   | 2.22                  | (0.90, 5.49) | 0.085   |
| 7-8    | 2370 | 22187 | 9   | 40.6             | 1.00                 |              |         | 1.00                  |              |         |
| 8-     | 996  | 9233  | 10  | 108.3            | 1.95                 | (0.77, 4.96) | 0.160   | 1.53                  | (0.57, 4.09) | 0.401   |
| 仕事の特徴  |      |       |     |                  |                      |              |         |                       |              |         |
| コントロール |      |       |     |                  |                      |              |         |                       |              |         |
| 高      | 2142 | 20006 | 10  | 50.0             | 1.00                 |              |         | 1.00                  |              |         |
| 中      | 2188 | 20473 | 13  | 63.5             | 1.16                 | (0.50, 2.67) | 0.728   | 0.92                  | (0.37, 2.26) | 0.854   |
| 低      | 2179 | 20352 | 13  | 63.9             | 1.04                 | (0.43, 2.51) | 0.934   | 0.99                  | (0.41, 2.43) | 0.988   |
| 要求度    |      |       |     |                  |                      |              |         |                       |              |         |
| 低      | 1966 | 18285 | 10  | 54.7             | 1.00                 |              |         | 1.00                  |              |         |
| 中      | 2037 | 19004 | 11  | 57.9             | 1.24                 | (0.52, 2.93) | 0.632   | 1.21                  | (0.50, 2.94) | 0.673   |
| 高      | 2506 | 23542 | 15  | 63.7             | 1.40                 | (0.61, 3.20) | 0.428   | 1.17                  | (0.49, 2.84) | 0.723   |
| ストレイン  |      |       |     |                  |                      |              |         |                       |              |         |
| 低      | 2187 | 20277 | 12  | 59.2             | 1.00                 |              |         | 1.00                  |              |         |
| 中      | 2104 | 19728 | 10  | 50.7             | 0.96                 | (0.41, 2.26) | 0.933   | 0.93                  | (0.38, 2.26) | 0.865   |
| 高      | 2218 | 20826 | 14  | 67.2             | 1.31                 | (0.58, 2.95) | 0.516   | 1.12                  | (0.47, 2.68) | 0.793   |

<sup>a</sup> 100,000 人年あたりの粗死亡率

<sup>b</sup> 性・年齢・職種・地区調整後相対危険 (95% 信頼区間)

<sup>c</sup> 性・年齢・職種・地区・学歴・喫煙・飲酒・身体活動度・BMI・高血圧・糖尿病・総コレステロール調整後相対危険 (95% 信頼区間)

表 4. 労働時間, 睡眠時間, 心理社会的仕事の特徴と脳血管疾患罹患, JMS コホート研究, 1992/1995 – 2002

|        | 対象<br>数 | 観察人<br>年 | 症例<br>数 | 罹患率 <sup>a</sup> | Model I <sup>b</sup> |              |         | Model II <sup>c</sup> |              |         |
|--------|---------|----------|---------|------------------|----------------------|--------------|---------|-----------------------|--------------|---------|
|        |         |          |         |                  | 相対危険                 | 95% CI       | p value | 相対危険                  | 95% CI       | p value |
| 労働時間   |         |          |         |                  |                      |              |         |                       |              |         |
| -8     | 2596    | 20311    | 34      | 167.4            | 0.67                 | (0.39, 1.15) | 0.147   | 0.57                  | (0.32, 1.01) | 0.056   |
| 8-9    | 1226    | 9578     | 24      | 250.6            | 1.00                 |              |         | 1.00                  |              |         |
| 9-11   | 1645    | 12767    | 21      | 164.5            | 0.70                 | (0.39, 1.28) | 0.250   | 0.65                  | (0.35, 1.22) | 0.182   |
| 11-    | 1042    | 8203     | 18      | 219.4            | 0.97                 | (0.51, 1.84) | 0.922   | 0.99                  | (0.51, 1.93) | 0.972   |
| 睡眠時間   |         |          |         |                  |                      |              |         |                       |              |         |
| -6     | 980     | 7563     | 5       | 66.1             | 0.62                 | (0.24, 1.61) | 0.324   | 0.47                  | (0.16, 1.35) | 0.160   |
| 6-7    | 2163    | 16920    | 26      | 153.7            | 1.25                 | (0.73, 2.12) | 0.414   | 1.15                  | (0.66, 1.99) | 0.631   |
| 7-8    | 2370    | 18569    | 31      | 166.9            | 1.00                 |              |         | 1.00                  |              |         |
| 8-     | 996     | 7808     | 35      | 448.3            | 1.77                 | (1.07, 2.91) | 0.025   | 1.47                  | (0.86, 2.51) | 0.155   |
| 仕事の特徴  |         |          |         |                  |                      |              |         |                       |              |         |
| コントロール |         |          |         |                  |                      |              |         |                       |              |         |
| 高      | 2142    | 17392    | 24      | 138.0            | 1.00                 |              |         | 1.00                  |              |         |
| 中      | 2188    | 16991    | 32      | 188.3            | 1.61                 | (0.94, 2.75) | 0.083   | 1.49                  | (0.85, 2.63) | 0.166   |
| 低      | 2179    | 16476    | 41      | 525.1            | 2.37                 | (1.37, 4.12) | 0.002   | 2.24                  | (1.25, 4.02) | 0.007   |
| 要求度    |         |          |         |                  |                      |              |         |                       |              |         |
| 低      | 1966    | 15787    | 36      | 228.0            | 1.00                 |              |         | 1.00                  |              |         |
| 中      | 2037    | 15972    | 24      | 150.3            | 0.90                 | (0.54, 1.52) | 0.706   | 0.98                  | (0.56, 1.72) | 0.948   |
| 高      | 2506    | 19100    | 37      | 193.7            | 1.41                 | (0.87, 2.27) | 0.166   | 1.38                  | (0.82, 2.31) | 0.226   |
| ストレイン  |         |          |         |                  |                      |              |         |                       |              |         |
| 低      | 2187    | 17845    | 39      | 218.5            | 1.00                 |              |         | 1.00                  |              |         |
| 中      | 2104    | 16314    | 27      | 165.5            | 1.11                 | (0.67, 1.82) | 0.695   | 1.15                  | (0.68, 1.97) | 0.598   |
| 高      | 2218    | 16699    | 31      | 185.6            | 1.39                 | (0.83, 2.32) | 0.205   | 1.29                  | (0.74, 2.23) | 0.372   |

<sup>a</sup> 100,000 人年あたりの粗死亡率

<sup>b</sup> 性・年齢・職種・地区調整後相対危険 (95% 信頼区間)

<sup>c</sup> 性・年齢・職種・地区・学歴・喫煙・飲酒・身体活動度・BMI・高血圧・糖尿病・総コレステロール調整後相対危険 (95% 信頼区間)

表 5. 労働時間, 睡眠時間, 心理社会的仕事の特徴と自殺死亡, JMS コホート研究, 1992/1995 – 2002

|        | 対象<br>数 | 観察人<br>年 | 症例<br>数 | 罹患<br>率 <sup>a</sup> | Model I <sup>b</sup> |              |         | Model II <sup>c</sup> |               |         |
|--------|---------|----------|---------|----------------------|----------------------|--------------|---------|-----------------------|---------------|---------|
|        |         |          |         |                      | 相対危険                 | 95% CI       | p value | 相対危険                  | 95% CI        | p value |
| 労働時間   |         |          |         |                      |                      |              |         |                       |               |         |
| -8     | 1017    | 9443     | 5       | 52.9                 | 1.73                 | (0.33, 9.02) | 0.513   | 2.21                  | (0.41, 12.00) | 0.358   |
| 8-9    | 644     | 5974     | 2       | 33.5                 | 1.00                 |              |         | 1.00                  |               |         |
| 9-11   | 949     | 8868     | 4       | 45.1                 | 1.03                 | (0.19, 5.72) | 0.972   | 1.02                  | (0.18, 5.84)  | 0.980   |
| 11-    | 551     | 5186     | 2       | 38.6                 | 0.80                 | (0.10, 6.24) | 0.832   | 0.95                  | (0.11, 8.07)  | 0.960   |
| 睡眠時間   |         |          |         |                      |                      |              |         |                       |               |         |
| -6     | 393     | 3662     | 1       | 27.3                 | 0.84                 | (0.10, 7.29) | 0.875   | 0.90                  | (0.10, 8.28)  | 0.927   |
| 6-7    | 851     | 7985     | 4       | 50.1                 | 1.26                 | (0.37, 4.99) | 0.645   | 1.33                  | (0.34, 5.25)  | 0.683   |
| 7-8    | 1283    | 11943    | 6       | 50.2                 | 1.00                 |              |         | 1.00                  |               |         |
| 8-     | 634     | 5880     | 2       | 34.0                 | 0.56                 | (0.11, 2.92) | 0.494   | 0.54                  | (0.10, 2.89)  | 0.537   |
| 仕事の特徴  |         |          |         |                      |                      |              |         |                       |               |         |
| コントロール |         |          |         |                      |                      |              |         |                       |               |         |
| 高      | 972     | 9052     | 4       | 44.2                 | 1.00                 |              |         | 1.00                  |               |         |
| 中      | 1011    | 9465     | 1       | 10.6                 | 0.27                 | (0.03, 2.49) | 0.250   | 0.28                  | (0.03, 2.56)  | 0.286   |
| 低      | 1178    | 10954    | 8       | 73.0                 | 2.39                 | (0.65, 8.73) | 0.189   | 2.48                  | (0.65, 9.51)  | 0.186   |
| 要求度    |         |          |         |                      |                      |              |         |                       |               |         |
| 低      | 950     | 8723     | 6       | 68.8                 | 1.00                 |              |         | 1.00                  |               |         |
| 中      | 953     | 8936     | 3       | 33.6                 | 0.50                 | (0.12, 2.04) | 0.496   | 0.43                  | (0.10, 1.81)  | 0.249   |
| 高      | 1258    | 11811    | 4       | 33.9                 | 0.60                 | (0.16, 2.32) | 0.604   | 0.58                  | (0.15, 2.22)  | 0.421   |
| ストレイン  |         |          |         |                      |                      |              |         |                       |               |         |
| 低      | 1071    | 9898     | 5       | 50.5                 | 1.00                 |              |         | 1.00                  |               |         |
| 中      | 1042    | 9737     | 4       | 41.1                 | 0.85                 | (0.23, 3.21) | 0.815   | 0.79                  | (0.21, 3.05)  | 0.736   |
| 高      | 1048    | 9836     | 4       | 40.7                 | 1.14                 | (0.30, 4.38) | 0.852   | 1.04                  | (0.26, 4.13)  | 0.960   |

<sup>a</sup> 100,000 人年あたりの粗死亡率

<sup>b</sup> 性・年齢・職種・地区調整後相対危険 (95% 信頼区間)

<sup>c</sup> 性・年齢・職種・地区・婚姻状況・学歴・喫煙・飲酒・総コレステロール調整後相対危険 (95% 信頼区間)



付表. JMS コホート研究共同研究者

| 氏名    | 所属              | 氏名    | 所属              |
|-------|-----------------|-------|-----------------|
| 柴野良博  | 済生会岩泉病院         | 西村時重  | 町立穎田病院          |
| 齋藤芳雄  | 市立ゆきぐに大和病院      | 詫摩衆三  | 国保コスモス診療所       |
| 萱場一則  | 県立大学保健医療福祉学部    | 出口智弘  | 国保コスモス診療所       |
| 権平達二郎 | 市立ゆきぐに大和病院      | 栗原隆二  | 国保コスモス診療所       |
| 宇野史洋  | 国保多古中央病院        | 堤 明純  | 岡山大学院医歯薬学総合研究科  |
| 馬場 徹  | 国保多古中央病院        | 折口秀樹  | 九州厚生年金病院        |
| 林田典子  | 国保多古中央病院        | 原 一生  | (医)栄光病院         |
| 平岡 純  | ひらおか内科クリニック     | 五十嵐正紘 | 五十嵐こどもクリニック     |
| 三枝智宏  | 国保佐久間病院         | 玉田太朗  | 総和中央病院          |
| 鶴田貴志夫 | 国保高鷺診療所         | 伊藤喜久  | 旭川医科大学臨床検査医学    |
| 西脇健太郎 | 国保高鷺診療所         | 柳川 洋  | 埼玉県立大学          |
| 松尾仁司  | 県立岐阜病院          | 藤田委由  | 島根医科大学環境保健医学第 1 |
| 後藤忠雄  | 和良町国保病院         | 古瀬 信  | 武蔵村山病院          |
| 細江雅彦  | 市立恵那病院          | 夏目隆史  | 亀田総合病院          |
| 山田誠史  | 市立恵那病院          | 河合 忠  | 国際臨床病理センター      |
| 吉村 学  | 揖斐郡北西部地域医療センター  | 名郷直樹  | 市立うわまち病院        |
| 山田隆司  | 揖斐郡北西部地域医療センター  | 橋本 淳  | 県立愛知病院          |
| 井宮雅宏  | 国保北淡診療所         | 室林 治  | 上市厚生病院          |
| 山岡利佳  | 県立淡路病院          | 津本順史  | 涌谷町町民医療福祉センター   |
| 松尾武文  | 兵庫県立淡路病院        | 清水正之  | 長谷村国保美和診療所      |
| 児玉宣哉  | 作木診療所           | 伊東紘一  | 自治医科大学臨床検査医学    |
| 溝岡雅文  | 県立広島病院総合診療科     | 島田和幸  | 自治医科大学循環器内科     |
| 寺田満和  | 広島アレルギー呼吸器クリニック | 苅尾七臣  | 自治医科大学循環器内科     |
| 井上和男  | 東京大学公衆衛生学       | 石川譲治  | 自治医科大学循環器内科     |
| 松本志郎  | 大川村小松診療所        | 三橋武司  | 自治医科大学循環器内科     |
| 宮本健史  | 松下電工(株)健康管理室    | 中村好一  | 自治医科大学公衆衛生学     |
| 澤田 努  | 高知中央病院          | 尾島俊之  | 自治医科大学公衆衛生学     |
| 松下雅英  | 高知市土佐山へき地診療所    | 村松慎一  | 自治医科大学神経内科学     |
| 澤田真知  | (医)梅ノ辻クリニック     | 田村有里恵 | 自治医科大学神経内科学     |
| 池田幹彦  | 国保禰原病院          | 梶井英治  | 自治医科大学地域医療学     |
| 定金敦子  | 相島診療所           | 石川鎮清  | 自治医科大学地域医療学     |
| 小山耕一  | (医)しのくまクリニック    | 早坂信哉  | 自治医科大学地域医療学     |
| 高橋正伸  | 福岡県職員健康管理センター   | 天海陽子  | 自治医科大学地域医療学     |
| 穂吉秀隆  | 福岡大学病院小児科       | 丹羽康則  | 自治医科大学地域医療学     |
| 酒井賢一郎 | 九州厚生年金病院        | 松本正俊  | 自治医科大学地域医療学     |
| 吉田拓也  | (社福)田川新生病院      |       |                 |

厚生労働省科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究費）  
分担研究報告書

過重労働等による労働者のストレス負荷の評価に関する研究

分担研究者 尾崎紀夫 名古屋大学大学院医学系研究科精神医学分野・教授

研究要旨： 職域で発症するうつ病における就労環境、特に就労時間の長さがどのような影響をもたらすかは明らかにされていない。また、休務後の就労再開時に運転作業がどの程度のストレス起因性があるかについての検討もなされていない。そこで、本研究においては、1)職域に発症した初発うつ病患者と、職場、職級、年齢、性をマッチしたうつ病非発症群との間で、就労時間を比較検討する。2)健康者を対象に運転シミュレーターを用いて、運転作業前後で血中ストレス関連因子を測定し、運転作業のストレス起因性を確認する。本年度の結果、1)に関しては初発うつ病患者群とコントロール群の間で就労時間には有意差がなかった。しかし、うつ病群には、発症直前に就労時間が極端に増加しているものがあり、この点を今後検討する必要がある。2)に関しては、本年度中に準備段階が終了し、サンプリングに入っており、次年度から結果を示すことが可能である。

研究協力者

岩本邦宏<sup>1</sup>、高橋正洋<sup>1</sup>、高橋長秀<sup>1</sup>、前野信久<sup>1</sup>、斉藤真一<sup>1</sup>、石原良子<sup>1</sup>、吉田契造<sup>1</sup>、飯高哲也<sup>1</sup>、西岡和郎<sup>1</sup>、岩田仲生<sup>2</sup>

<sup>1</sup>名古屋大学 大学院医学系研究科 精神医学・生物学分野

<sup>2</sup>藤田保健衛生大学医学部 精神医学教室

A. 研究目的

近年、職域におけるうつ病の多発は、長期休務や時に自殺という最悪の事態を招いている。したがって、一次、二次、三次予防が重要と考えられる。一次予防の観点からは、うつ病発症には、ストレスフルライフイベントが関与していることが立証されているが、就労上のストレスのうちの、何がうつ病起因性を有するかは議論のあるところである。中でも、就労時間の長さがうつ病発症に関与するか否かに関して、明確な証左はない。

また、三次予防の観点からは、就労後の職務のストレス起因性が問題になるが、例えば、運転業務のストレス起因性と向精神薬の効果に関する研究は見られない。

以上の点を鑑みて、本研究では、1)初発うつ病と残業時間との関連を明確化する。2)運転作業のストレス起因性と向精神薬の効果を明確化する。ことを目的とした検討を行うことにした。

B. 研究方法

1) 初発うつ病と残業時間との関連

職場の健康管理室において、アメリカ精神医学会の診断基準 DSM-IVTR によって初発大うつ病と診断された患者を対象とする。他の精神障害はI軸、II軸ともに除外。それぞれの患者のうつ病罹患前1ヵ月、6ヵ月の残業時間を調査する。うつ病の既往がなく同一職場の社員を同数（性別、年齢をマッチさせる）選択して、同時期の残業時

間を人事記録から調査する。両者を比較する。

## 2) 運転作業のストレス起因性と向精神薬の効果

被験者は運転免許を有する20～45歳の男性とし、問診や精神科診断面接 (SCID) により身体疾患や精神障害を有さないことを確認する。

被験者は、人格傾向 (TCI) と抑うつ度 (BDI), 普段の就労状況 (JCQ) を質問紙により確認する。検査前に模擬運転装置による運転業務負荷試験と認知機能試験の操作方を十分に教示した上で、模擬運転装置を用いた追従課題 (前の車との距離をどれだけ維持できるか) を行い、課題施行施行前後に採血し、ストレス関連物質であるコルチゾール, GDNF, BDNF, DHEA, IL1, IL6, TNF  $\alpha$ , ノルアドレナリン, キヌレイン, ACTH の濃度測定を行う。また、向精神薬としては臨床的に汎用されている、パロキセチン (SSRI) 10mg, アミトリプチリン (三環系抗うつ薬) 25mg, ジアゼパム (ベンゾジアゼピン系抗不安薬) 5mg, タンドスピロン (セロトニン系抗不安薬) 20mg 及びプラセボを用いた二重盲検, クロスオーバー試験法で、向精神薬の影響を確認する。

## 倫理的配慮

本研究は名古屋大学倫理審査委員会の承認を得ており、対象者には本研究に関して十分な説明を行い、文書にて同意を取得した。

## C. 研究結果

### 1) 初発うつ病と残業時間との関連

対象企業より、うつ病に罹患した者 (以下、症例群とする) 49名と、性別、年齢をマッチさせた同一職場の者 (以下、対照群とする) 49名のデータを得た。

症例群は男性が44名 (89.8%)、女性が5名 (10.2%) で、平均年齢は  $36.4 \pm 6.8$  歳、平均勤続年数は  $14.6 \pm 8.2$  年であった (±に続く数値は標準偏差。以下同様)。

就労時間について調べたところ、症例群では49名のうち44名 (89.8%)、対照群では49名のうち41名 (83.7%) のデータを得ることができた。

症例群のうつ病罹患前1ヵ月の平均就労時間は  $38.7 \pm 29.4$  時間、同時期の対照群の平均就労時間は  $36.5 \pm 17.3$  時間であった。また、症例群のうつ病罹患前6ヵ月の平均就労時間は  $30.2 \pm 20.5$  時間、同時期の対照群の平均就労時間は  $31.4 \pm 14.9$  時間であった。罹患前1ヶ月、および罹患前6ヶ月の平均就労時間について t 検定による平均値の差の検定を行なったが、いずれも有意差はなかった。

症例群では、罹患前1ヶ月間の就労時間がそれ以前より増加した者32名のうち、罹患前1ヶ月の就労時間が80時間を超えている者が4名存在した。また、その前5ヶ月間の平均就労時間を比較した場合、就労時間が45時間以上増加していた者が4名存在した。一方、対照群では、症例群の罹患前と同時期の1ヶ月間の就労時間が80時間を超えている者は2名、その前5ヶ月間の平均就労時間を比較した場合に就労時間が45時間以上増加していた者も2名であった。

症例群、対照群における就労時間の増加量 (時間) について t 検定を行なったが有意差はなかった。また、増加量 (時間) の分布についてもカイ 2 乗検定および Fisher の直接法をもちいた検定を行なったが、いずれも有意差には至らなかった。

### 2) 運転作業のストレス起因性と向精神薬

の効果

本年度は、方法論の確立のためにパイロットスタディーを行い、模擬運転を行うためのシミュレーターの調整。血中物質の測定方法の確立を行った。その結果、現段階でサンプリングを開始することが可能となった。

#### D. 考察と結論

初発うつ病と残業時間との関連は、初発うつ病群とコントロール群の残上時間に平均値には差異はなかった。しかし、症例群では、罹患直前に80時間を超える長時間勤務をしていた4名のうち1名は罹患の6ヶ月前より継続して100時間程度の長時間勤務をしており、3名は罹患直前の1ヶ月で、それまでと比較すると45時間以上就労時間が増加していた。

したがって、症例群には、数ヶ月にわたって長時間労働が継続している群と、罹患直前の時期に急激に労働時間が増加した群が存在することが推測され、今後、例数を増やした上で、確認する作業が必要と考える。

また、就労時間だけではなく、身体疾患の合併、睡眠時間の短さといったうつ病誘発的に作用すると考えられる因子も含めた解析が今後の課題である。

運転作業のストレス起因性に関しては、準備段階を終えて、サンプリングを開始しており、次年度にはその結果を報告できる予定である。

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

-西岡和郎, 尾崎紀夫: うつ病治療におけるプライマリ・ケア医と精神科医の連携. 総合臨床 54 (12):3119-3122, 2005

-尾崎紀夫: うつ病の職場復帰支援について. 精神科臨床サービス 6 (1):76-81, 2006

-尾崎紀夫: 抗うつ薬と自動車運転: うつ病治療上の問題点. 自動車管理 (2):22-25, 2005

-尾崎紀夫: うつ病の社会復帰における留意点 向精神薬の効果と副作用を考慮して. 産業精神保健(1340-2862) 2005

-Miura H, Qiao H, Kitagami T, Ohta T, Ozaki N: Fluvoxamine, a selective serotonin reuptake inhibitor, suppresses tetrahydrobiopterin levels and dopamine as well as serotonin turnover in the mesoprefrontal system of mice. *Psychopharmacology (Berl)* 177 (3):307-14, 2005

-Maeno N, Kusunoki K, Kitajima T, Iwata N, Ono Y, Hashimoto S, Imai M, Li L, Kayukawa Y, Ohta T, Ozaki N: Personality of seasonal affective disorder analyzed by Tri-dimensional Personality Questionnaire. *J Affect Disord* 85 (3):267-73, 2005

-Miura H, Qiao H, Kitagami T, Ohta T, Ozaki N: Effects of fluvoxamine on levels of dopamine, serotonin, and their metabolites in the hippocampus elicited by isolation housing and novelty stress in adult rats. *Int J Neurosci* 115 (3):367-78, 2005

#### 2. 学会発表

-尾崎紀夫: うつ病の社会復帰における留意点- 向精神薬の効果と副作用を考慮して- 第12回日本産業精神保健学会教育講演 東京, 2005

H. 知的財産権の出願。登録状況なし。

ストレス課題を用いたストレス負荷評価システムの開発：  
PET による神経イメージングと生理反応の同時計測によるストレス事態における脳-身体の機能的  
関連の検討

分担研究者 大平英樹(名古屋大学大学院環境学研究科・助教授)

本研究は、慢性的なストレス負荷が心身に及ぼす影響を客観的に評価する方法を確立することを目的としている。そのために、急性ストレス課題を課し、その反応性により慢性的ストレスを推定しようとする。本年度は、急性ストレス負荷時における脳と身体の機能的関連の動態に関する基礎的知見を得るために、健常者に急性ストレス課題(時間圧を負荷した暗算)を遂行させ、<sup>15</sup>O 水を用いた陽電子放射断層撮影法(PET)により脳の局所的血流量を、心拍、血圧により心臓血管系活動を、血中のカテコラミン、ACTH により内分泌系活動を、さらに血中の各種リンパ球サブセット率により免疫系活動を、それぞれ同時計測し、各システム間の関連を検討した。その結果、以下の知見を得た。①暗算課題、確率学習課題のいずれにおいても、心拍、血圧、カテコラミン、ACTH の上昇、NK 細胞の増加、ヘルパー T 細胞の減少といった典型的なストレス反応を惹起させることができ、これらの課題が急性ストレス課題として妥当であることが確認された。②いずれの課題でも脳の前頭前野、辺縁系、中脳の各領域に頑健な賦活がみとめられた。③課題のコントロール可能性を操作すると、コントロール可能性が低い場合には、眼窩野、内側前頭前野の賦活が高まるとともに、脳と末梢の生理的反応の相関が高まることが明らかになった。これは、ストレス刺激の再評価や対処が必要となる状況では、脳から身体へのトップ・ダウン的制御が顕著になることを反映しているものと推測される。

A. はじめに

過重労働などの職業性ストレス要因により、心身の疾患を生じる労働者が増加していると言われている。これは、いわゆる慢性ストレス(chronic stress) 負荷の蓄積により健康障害が生じる現象の一類型であろうと考えられる。これまでに、慢性ストレスが虚血性心疾患、脳血管疾患、各種精神疾患に与える影響については、疫学的研究が行われている。

しかしながら、長時間労働などの過重労働が、どのように各種の疾患を生じさせるのかについての生物学的メカニズムについては、いまだ十分に理解されているとは言いがたい。慢性ストレスによる疾患発生においては、伝統的に自律神経系、内分泌系の過活動蓄積が重視されてきた。それらの恒常性維持系は、最適な適応のために自律的に変動するが、脳からトップ・ダウン的に抑制的制御を受けている。近年、そうした脳の恒常性維持系への制御の機能不全が、ストレスによる疾患発生において大きな役割を持つことが指摘されつつある(Thayer & Brosschot, 2005)。この考え方に立脚するならば、過重労働における健康・疾患への影響を理解し評価するには、慢性ストレス負荷に伴い、脳と身体の機能的関連がどのように変動するかを客観的に評価できる方法が必要とされることになる。しかし現在までのところ、そうした研究はほとんど進んでいない。そこで本研

究は、急性ストレス課題を負荷し、その時点における脳活動と身体生理反応を測定することによって、その反応性から慢性ストレスを推定する方法を開発することを最終的な目的としている。

本年度は、3 年研究の 1 年目として、上記の測定に用いる急性ストレス課題に関する基礎的検討を行う。実験的に急性ストレスを負荷する課題としては、暗算、ストループ・テストなどの認知的課題、人前でのスピーチなどの社会的課題、痛みや冷却などの身体的課題、など、さまざまなものが用いられてきた。本研究では、①陽電子放射断層検査法(positron emission tomography: PET) や機能的磁気共鳴画像法(functional magnetic resonance imaging: fMRI) などの神経イメージングでの脳活動観測に使用可能なこと、②標準化が可能で一定の急性ストレスを持続的に負荷可能で、負荷強度を操作可能なこと、③年齢、性別などの個人差要因に過度に影響されないこと、④倫理性に配慮して侵襲性が低いこと、などの要件を考慮して、認知的課題を用いる。

認知的課題の中でも、特に暗算課題を採用した。この課題は、ディスプレイで提示される一桁の数字を連続的に加算し解答するもので、数字の提示時間間隔を短く操作することによりワーキング・メモリ機能に限界近い負荷をかけることが可能である。心理学におけるストレス理論では、刺激、課題の負荷の大きさだけでなく、それらへの

心理的評価 (appraisal) と、それにもとづく対処 (coping) が重要視されている。同じ刺激、課題でも、それがコントロール不能で対処困難であると評価される場合には、よりストレスのインパクトは大きいと考えられている。この要因を考慮し、暗算課題においてコントロール可能性を実験的に操作する。これらの課題を遂行している際の、脳活動を PET により測定し、同時に心拍、血圧により心臓血管系活動を、血中のカテコラミン、ACTH により内分泌系活動を、さらに血中の各種リンパ球サブセット率により免疫系活動を、それぞれ同時計測し、各システム間の関連を検討する。

この研究は多施設共同研究として行われ、そのメンバーは、磯和勅子 (三重県立看護大学)、野村理朗 (東海女子大学)、市川奈穂 (名古屋大学)、木村健太 (名古屋大学)、飯高哲也 (名古屋大学)、福山誠介 (木沢記念病院・中部療護センター)、中島利彦 (木沢記念病院・中部療護センター)、山田實宏 (木沢記念病院・中部療護センター)、であった。

## B. 研究の方法

### 1. 対象

健康な男子大学生 11 名 (20-24 歳)。いずれも、右効きで、正常な視力あるいは矯正視力を有していた。精神疾患、神経疾患の罹患歴のある者は除外した。いずれの被験者も署名をもって実験参加に同意し。本研究は、木沢記念病院・中部療護センターの倫理委員会によって承認された。

### 2. 方法

#### 1) 課題

1 から 9 までの一桁の数字がコンピュータ・ディスプレイに 2 秒おきに呈示され、被験者は現在呈示されている数字と、ひとつ前の数字を加算し、その答えの一桁目の数字を口頭で報告することが求められた。この課題は、2 分を 1 つのブロックとし、8 ブロック遂行された。

#### 2) コントロール可能性の操作

被験者の解答に対して 1 試行ごとに正誤のフィードバックを与えた。正答の場合は ○ を、誤答の場合は × を、解答から 1 秒以内にディスプレイに呈示した。課題のコントロール可能性の操作は、フィードバックによってなされ、コントロール可能条件では、被験者の解答に応じて正しいフィードバックが与えられた。コントロール不能条件では、一定の割合で、実際の解答の正誤とは無関係に偽のフィードバックが与えられた。その確率は、コントロール可能条件における被験者個人の正答率から 10-15% を減じたものとした。

#### 3) 手続き

コントロール可能・不能は被験者内要因として操作され、学習性無力感 (learned helplessness) 効果を考

慮して、常にコントロール可能条件を先に遂行した。この場合、順序効果の混入が考えられるので、一種のクロスオーバー・デザインを導入した。被験者 11 名を早期不能群 5 名、後期不能群 6 名に分割し、早期不能群では第 1-第 3 ブロックをコントロール可能条件、第 4-第 8 ブロックをコントロール不能条件とした。後期不能群では、第 1-第 5 ブロックをコントロール可能条件、第 6-第 8 ブロックをコントロール不能条件とした。測定する指標に、第 4, 5 ブロックにおいて群間差がみとめられるならば、その効果は単なる順序効果に帰することはできず、コントロール可能性によるものと推測することができる。

被験者は課題教示と練習の後、1 ブロック 2 分の暗算課題を、13 分の間隔において、8 ブロック連続的に遂行した。各ブロックにおいて、PET による局所脳血流 (regional cerebral blood flow: rCBF) の測定が行われた。各ブロック前後で、内分泌系・免疫系指標の測定のための採血を行った。実験期間を通じて、心臓血管系指標として心拍と血圧を連続的に測定した。

#### 4) PET による神経イメージング

各ブロックの開始と共に、被験者の肘静脈から 370MBq の  $^{15}\text{O}$  水を 30 秒注入し、続く 1 分間、3D モードによる PET スキャンが行われた。スライス厚 4.5 mm、2mm x 2mm の空間解像度で 35 スライスの画像を得た。

#### 5) 生理的指標の測定

##### (1) 心臓血管系指標

四肢誘導法による心電図 (ECG) を MP100 システム (BIOPAC 社製) により観測し、R 波を検出して心拍率 (HR) を求めた。非侵襲的指尖血圧計 (ポータプレス 2: TNO バイオメディカル社製) により測定し、平均収縮期血圧 (SBP) と平均拡張期血圧 (DBP) を、それぞれ求めた。

##### (2) 内分泌系・免疫系指標

肘静脈に留置カテーテルを設置し、ヘパリン入り採血管により採血を行った。エピネフリン、ノルエピネフリンを高速クロマトグラフィーにより、ACTH を免疫放射測定法により、それぞれ測定した。免疫系指標としては、リンパ球のサブセットのうち、CD3+CD4+ (ヘルパー T 細胞)、CD3+CD8+ (細胞障害性 T 細胞)、CD3-CD19+ (B 細胞)、CD3-CD16+CD56+ (ナチュラルキラー (NK) 細胞) の割合を、フローサイトメトリーにより測定した。

### 3. 解析方法

PET による脳画像は、SPM99 を用いて標準的な手続きにより解析した。脳賦活部位の検出閾値は  $p < .001$  (uncorrected)、クラスター閾値ボクセル数 20 以上に設定した。

心臓血管系指標 (心拍・血圧) については、各ブロック前 2 分間の測定値の平均値を求めてベースラインとし、ブロック中 2 分間の測定値の平均値を課題中

の反応とした。これらの値について、群(早期不能群・後期不能群)×ブロック(コントロール可能(1-3ブロック)・中間(4, 5ブロック)・コントロール不能(6-8ブロック))×期間(ベースライン・課題中)の3要因繰返しありの分散分析(ANOVA)を行った。内分泌系指標(カテコラミン、ACTH)、免疫系指標(リンパ球サブセット)については、各ブロック前の値をベースライン、ブロック後の値を課題後として、群(早期不能群・後期不能群)×ブロック(コントロール可能・中間・コントロール不能)×期間(ベースライン・課題後)の3要因ANOVAを行った。

脳活動と各種生理指標の関連を検討するために、各々の指標について課題中または課題後の値からベースライン値を減じたものを変化量とし、SPM99を用いた回帰解析により相関脳画像を作成した。脳賦活部位の検出閾値は $p < .001$ (uncorrected)、クラスター閾値ボクセル数20以上に設定した。この閾値は相関解析としては非常に保守的なものであるが、多くの指標との相関画像を求めるために、タイプ1エラーの可能性を考慮して、そのように設定した。

## C. 結果

### 1. 生理的指標の変動

生理的指標の条件ごとの平均値と標準偏差を、表1に示す。HR、SBP、DBPにおいて有意なブロック×期間の交互作用がみられた( $F(2, 18) = 16.97, p < .001$ ;  $F(2, 18) = 7.08, p < .01$ ;  $F(2, 18) = 6.51, p < .01$ )。LSD法により下位検定を行った結果、いずれの指標においても、ベースライン値に比べて課題中の値が増加していたことが明らかになった。さらに、その度合いは、コントロール可能ブロックにおいて、コントロール不能ブロックにおいてよりも大きかった。さらに、HRにおいては群×ブロック×期間の交互作用が有意であり( $F(2, 18) = 3.93, p < .05$ )、中間ブロックにおいて早期不能群よりも後期不能群においてHRの増加が大きかったことが明らかになった。すなわち、暗算課題の急性ストレス負荷により、心臓血管系活動は亢進するが、その度合いは課題がコントロール不能な場合には若干抑制され、しかもその効果は、少なくともHRにおいては単なる順序効果に帰することはできないことが示唆された。

エピネフリン、ノルエピネフリン、ACTHには有意または有意傾向の、期間の主効果がみられ( $F(1, 9) = 10.08, p < .05$ ;  $F(1, 9) = 3.58, p < .10$ ;  $F(1, 9) = 5.69, p < .05$ )、ベースライン値に比べて課題後では増加することが明らかになった。エピネフリンに関してはブロック×期間の交互作用も有意で( $F(2, 18) = 5.69, p < .05$ )、課題による増加は、コントロール不能な場合よりも、コントロール可能な場合に大きいことが示された。さらに、エピネフリンについては群×ブロック×期間の交互作用が有意傾向で( $F(2, 18) = 2.64, p < .10$ )、サンプル・サイズが小さいことを考慮すると、

この指標に関してはHRと同様に、コントロール可能性の操作に反応して、コントロールが不能な場合には増加が抑制される方向に調整を受けていたことが示唆された。

免疫系指標に関しては、NK細胞、ヘルパーT細胞、細胞障害性T細胞に有意な期間の主効果がみられ( $F(1, 9) = 27.94, p < .001$ ;  $F(1, 9) = 8.46, p < .05$ ;  $F(1, 9) = 6.52, p < .05$ )、課題後においてNK細胞は増加、ヘルパーT細胞、細胞障害性T細胞は減少することが明らかになった。NK細胞とヘルパーT細胞に関しては、ブロックの主効果も有意で( $F(2, 18) = 8.93, p < .01$ ;  $F(2, 18) = 19.94, p < .001$ )、コントロール可能ブロックにおいては不能ブロックに比べて、NK細胞率はより高く、ヘルパーT細胞率はより低いことが明らかになった。

### 2. 脳活動

コントロール可能ブロックとコントロール不能ブロックにおいて特異的に賦活した脳部位を同定するために、両条件における脳画像に関して減算解析を行った。その結果、コントロール可能-コントロール不能では、中側頭回(BA22)、紡錘状回(BA20)、中後頭回(BA19)、及び小脳が有意に賦活した(図1)。一方、コントロール不能-コントロール可能では、内側及び右外側眼窩野(BA10)、右外側前頭前野(BA8)、背側前部帯状回(BA32)及び内側前頭前野、がそれぞれ有意に賦活した(図1)。

上記の同定された賦活部位のrCBFのピーク値を抽出し、生理的指標と同様に、群×ブロックのANOVAを行うと、コントロール不能-コントロール可能の減算解析で同定された眼窩野、外側前頭前野、前部帯状回において交互作用が有意であった( $F(2, 18) = 4.26, 5.54, 4.27, p < .05$ )。これらの部位は、コントロール不能の操作導入によって賦活したと解釈できる。一方、コントロール可能-コントロール不能の減算解析で同定された部位はいずれも交互作用が有意でなく、これらの部位は実験操作よりもむしろ課題への順応などの効果を反映しているものと推測される。

### 3. 脳-身体の機能的関連

我々は、前頭前野、辺縁系、中脳領域の末梢生理反応へのトップ・ダウン的制御に関心を持つので、相関解析の結果は、それらの領域に限定して報告する。

#### 1) コントロール可能ブロック

HRは中脳のrCBFと、SBPは橋のrCBFと正の相関を示した(図2、図3)。NK細胞は、右海馬、橋と正の相関を示した(図4)。いずれの指標に関しても、前頭前野領域のrCBFとは有意な相関はみられなかった。

#### 2) コントロール不能ブロック

HR は、内側前頭前野 (BA8、10、9)、右眼窩野 (BA10)、視床など広範な領域のrCBF と有意な正の相関を示した (図2)。SBP も同様に、内側前頭前野、右眼窩野、視床枕と有意な相関を示した (図3)。免疫系指標に関しては、NK 細胞が外側眼窩野 (BA11、47)、内側前頭前野 (BA10)、島のrCBF と相関した (図4)。ヘルパーT 細胞は、内側眼窩野 (BA11)、島のrCBF と有意な負の相関を示した (図5)。

内分泌系指標に関しては、有意な相関を示すものはなかったが、よりリベラルな閾値 ( $p < .005$ ) を適用すると、エピネフリンが眼窩野、内側前頭前野、海馬傍回におけるrCBF と有意な正の相関を示した。

#### D. 考察

##### 1) 急性ストレスにおける生理的反応

心臓血管系、内分泌系、免疫系の各指標の結果から、本研究で使用した暗算課題は、典型的な急性ストレス反応を惹起したことが明らかになった。すなわち、心拍、血圧の上昇、カテコラミン、ACTH 濃度の増加、NK 細胞の増加と T 細胞の減少である。これらの反応の組み合わせは、多くの先行研究で急性ストレス反応として頑健に示されているものである (Bosch et al, 2003; Isowa et al, 2004, 2006; Kimura et al, 2005)。本研究では各ブロックにおける負荷は2分という短いものであったが、十分なストレス反応を惹起しうることが示された。これは、本研究で用いられた暗算課題が比較的単純な認知操作でありながら、ワーキング・メモリに持続的に限界近い負荷をかけるものであったためだと推測される。よって、この課題は、今後ストレス負荷の評価システムを開発する上で有効な手段になりうると考えられる。

PET を用いた神経イメージング研究においては、多くの実験要因は被験者内要因として操作される。その場合、条件をカウンタ・バランスするなどして統制することが普通であるが、特異で強いストレス反応は、いったん生起すると比較的長時間持続し、実験期間内にベースラインに回帰させることが困難であることが示唆されている (Wang et al, 2005)。そこで本研究では、コントロール可能条件を常に先にし、ついでコントロール不能条件を導入するデザインを採用した。ここで、条件の順序効果や課題への馴れなどが問題になるが、本研究ではコントロール不能操作を導入する時期を2水準で操作し、それに対処した。少なくとも、HR、エピネフリン、そして脳活動がこの操作に鋭敏に反応したことが検証された。将来、慢性ストレスの評価システムを開発しようとする場合、複数の評価条件は、すべて同一個人内での繰り返し要因として導入する必要がある。本研究の結果は、その妥当性について示唆を与えるものである。

コントロール不能条件では、前述した急性ストレス反応のすべてが、抑制される方向に調整されていた。この調整のメカニズムとしては、交感神経活動の減衰、

副交感神経活動の亢進、及びその両方が考えられる。しかしここでは、副交感神経活動の方がはるかに時間的応答性が高いこと、副交感神経活動は前頭前野領域により直接支配され、自律系活動を常時抑制的に制御していること (Thayer & Brosschot, 2005)、後述するように本研究においてこの条件で前頭前野の賦活が顕著であったことから考えて、副交感神経系の関与が大きいことが推測される。副交感神経系活動を評価する指標を測定しておらず、この推測を検証できないことが本研究の制約である。今後の研究では、この点をさらに検討する必要がある。

ストレス事態での前頭前野による副交感神経系制御の機能低下は、多くの身体的・精神的疾患につながるリスク要因であることが指摘されている (Thayer & Brosschot, 2005)。このことから、急性ストレス負荷事態において、本研究におけるコントロール可能性のように、何らかの要因を変化させ、それへの反応性の鋭敏さにより、慢性ストレス負荷の程度を推測することが可能かもしれない。これは次年度以降への検討課題である。

##### 2) 急性ストレスにおける脳活動

コントロール可能条件においては、側頭葉、後頭葉の視覚領域、運動領域、さらに小脳が顕著に賦活した。さらに、これらの脳賦活は後半のブロックには低下していた。これらの脳賦活領域は暗算を用いた先行研究とほぼ一致している。このことから、これらの脳賦活は暗算課題そのものに関連して惹起され、課題の進行と共に馴化が生じて賦活が低下したものと推測される。

一方、コントロール不能条件においては、眼窩野と内側前頭前野に顕著な賦活がみられた。上述したように、この賦活はコントロール不能の実験操作の導入と同期してみとめられたので、脳がストレス事態を再評価し、そこへの対処の可能性を検討していく処理の反映であると考えられる。眼窩野はすべての感覚入力の最終的な投射を受け、その報酬値を決定する機能がある。内側前頭前野は、行動の適応性をモニターし、エラーを修正する機能がある。これらの領域は双方向に密接な神経連絡を有し、ひとつのネットワークとして機能するといわれている (Kringelbach, 2005)。本研究で観測された脳賦活は、こうした神経ネットワークの活動をとらえたものと考えることができよう。

さらに、この眼窩野-内側前頭前野ネットワークは、心臓血管系活動 (HR、SBP)、内分泌系活動 (エピネフリン)、免疫系活動 (NK 細胞、ヘルパーT 細胞) の変動と相関し、それらの生理反応をトップ・ダウン的に制御している可能性が示唆された。内側前頭前野 (BA10、32、25) は、視床下部、中脳水道灰白質、中脳の各神経核に直接神経投射し、それらの機能を調整する機能がある (Kringelbach, 2005)。本研究の結果は、急性ストレスのコントロール可能性の評価に基



づいて、オンラインで末梢の生理反応を調整する機能を初めて画像化して示したものである。

これらの脳領域が適切に働くことが、常時変化する環境に柔軟に適応する上できわめて重要であると考えられる。将来、こうした脳領域の機能を評価する方法を確立することで、慢性ストレス負荷と、それがもたらす身体への影響を推測することが可能であると思われる。もちろん、こうした脳-身体の機能的関連については未知の部分非常に大きいので、基礎的知見をさらに蓄積せねばならない。

#### E. 結論

PET と生理反応の同時計測という手法により、急性ストレス負荷が脳や末梢の生理反応に与える影響、さらにそれらの間の機能的関連を評価することが可能であることが示された。この手法をより洗練し、基礎的知見を蓄積することで、過重労働などの、慢性ストレス負荷の評価システムの開発につながる可能性がある。

#### F. 健康危険情報

該当せず。

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

Kimura K, Isowa T, Ohira H. Temporal variation of acute stress responses in sympathetic nervous and immune systems. *Biol Psychol* 2005; 70: 131-139.

Isowa T, Ohira H, Murashima M. Immune, endocrine and cardiovascular responses to controllable and uncontrollable acute stress. *Biol Psychol* 2005; 71: 202-213.

##### 2. 学会発表

Ohira H, Ichikawa N, Isowa T, Nomura M, Kimura K, Kanayama N, Fukuyama S, Shinoda J, Yamada J. Brain-Peripheral Association during Stochastic Learning: A PET Study. 45th Annual Meeting of Society for Psychophysiological Research. (Lisbon, Portugal), September 2005.

Ohira H, Ichikawa N, Isowa T, Nomura M, Kimura K, Kanayama N, Fukuyama S, Shinoda J, Yamada J. Appraisal about Controllability of Acute Stressor and Brain-Cardiac-Immune Association. 64th Annual Scientific Meeting of the American Psychosomatic Society. (Denver, USA), March 2006.

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）  
該当せず。

#### I. 引用文献

Bosch JA, Berntson GG, Cacioppo JT, Dhabhar FS, Marucha PT. Acute stress evokes selective mobilization of T cells that differ in chemokine receptor expression: a potential pathway linking immunologic reactivity to cardiovascular disease. *Brain Behav Immun* 2003, 17:251-259.

Isowa T, Ohira H, Murashima S. Reactivity of immune, endocrine and cardiovascular parameters to active and passive acute stress. *Biol Psychol* 2004, 65: 101-120.

Isowa T, Ohira H, Murashima S. Immune, endocrine and cardiovascular responses to controllable and uncontrollable acute stress. *Biol Psychol* 2006, 71: 202-213.

Kimura K, Isowa T, Ohira H. Temporal variation of acute stress responses in sympathetic nervous and immune systems. *Biol psychol* 2005; 70: 131-139.

Kringelbach ML. The human orbitofrontal cortex: linking reward to hedonic experience. *Nat Rev Neurosci*. 2005; 6: 691-702.

Thayer JF, Brosschot JF. Psychosomatics and psychopathology: looking up and down from the brain. *Psychoneuroendocrinology*. 2005; 30: 1050-1058.

Wang J, Rao H, Wetmore GS, Furlan PM, Korczykowski M, Dinges DF, Detre JA. Perfusion functional MRI reveals cerebral blood flow pattern under psychological stress. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2005; 102: 17804-17809.

表1 心臓血管系、内分泌系、免疫系指標の平均値及び標準偏差

|       | ブロック        | 早期不能群  |               | 後期不能群         |               |               |
|-------|-------------|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|       |             | ベースライン | 課題中・課題後       | ベースライン        | 課題中・課題後       |               |
| 心臓血管系 | HR(bpm)     | C      | 68.70(8.02)   | 89.96(18.49)  | 74.67(11.18)  | 102.13(14.85) |
|       |             | 中間     | 65.46(5.64)   | 83.13(11.47)  | 76.56(10.12)  | 93.50(14.57)  |
|       |             | UC     | 68.88(8.57)   | 84.41(12.66)  | 76.23(8.07)   | 91.02(11.22)  |
|       | SBP(mmHg)   | C      | 120.48(19.70) | 136.10(21.61) | 138.53(28.20) | 153.21(27.53) |
|       |             | 中間     | 117.84(18.82) | 130.10(24.41) | 136.56(25.70) | 149.71(24.47) |
|       |             | UC     | 124.44(22.57) | 134.99(22.82) | 141.16(19.92) | 148.91(22.64) |
|       | DBP(mmHg)   | C      | 63.15(12.32)  | 73.99(18.49)  | 69.07(12.32)  | 77.70(9.98)   |
|       |             | 中間     | 60.05(17.61)  | 69.96(17.41)  | 67.31(11.75)  | 76.08(9.46)   |
|       |             | UC     | 64.03(20.42)  | 71.71(19.39)  | 70.72(7.93)   | 75.30(7.45)   |
| 内分泌系  | ACTH(pg/ml) | C      | 26.94(8.43)   | 30.78(14.42)  | 25.13(8.28)   | 26.80(8.87)   |
|       |             | 中間     | 22.42(6.03)   | 23.67(8.41)   | 20.70(4.83)   | 20.10(4.57)   |
|       |             | UC     | 23.94(7.52)   | 26.44(7.11)   | 19.27(4.23)   | 21.27(5.07)   |
|       | E(pg/ml)    | C      | 38.33(17.35)  | 47.78(32.23)  | 34.67(4.47)   | 66.67(31.00)  |
|       |             | 中間     | 36.67(10.80)  | 41.67(21.60)  | 36.00(5.48)   | 52.00(20.49)  |
|       |             | UC     | 35.56(12.05)  | 40.00(16.87)  | 41.33(11.93)  | 58.67(25.88)  |
|       | NE(pg/ml)   | C      | 187.22(26.11) | 206.11(44.84) | 260.67(75.48) | 256.67(71.38) |
|       |             | 中間     | 174.17(41.40) | 196.67(32.20) | 235.00(73.06) | 248.00(76.04) |
|       |             | UC     | 169.44(33.96) | 197.78(38.80) | 250.00(80.52) | 250.67(59.32) |
| 免疫系   | NK細胞(%)     | C      | 18.63(10.33)  | 21.23(9.09)   | 16.04(3.55)   | 20.40(5.77)   |
|       |             | 中間     | 14.30(6.18)   | 17.45(8.57)   | 13.18(1.98)   | 14.33(2.97)   |
|       |             | UC     | 16.68(4.28)   | 18.23(7.82)   | 12.76(3.59)   | 15.34(4.00)   |
|       | ヘルパーT細胞(%)  | C      | 34.27(6.47)   | 33.31(5.48)   | 44.71(5.37)   | 42.09(4.46)   |
|       |             | 中間     | 37.77(5.37)   | 36.46(5.20)   | 47.46(5.69)   | 47.31(4.87)   |
|       |             | UC     | 37.70(4.45)   | 36.38(5.48)   | 48.31(7.08)   | 46.94(8.04)   |
|       | 細胞障害性T細胞(%) | C      | 31.56(8.67)   | 30.70(8.84)   | 23.63(9.56)   | 23.02(9.90)   |
|       |             | 中間     | 32.90(8.37)   | 31.58(8.10)   | 25.71(8.04)   | 24.14(9.43)   |
|       |             | UC     | 31.63(8.30)   | 30.82(8.42)   | 25.18(9.08)   | 24.92(9.13)   |
|       | B細胞(%)      | C      | 14.47(5.96)   | 15.00(5.12)   | 14.47(5.96)   | 15.00(5.12)   |
|       |             | 中間     | 16.60(4.13)   | 16.18(4.13)   | 16.60(4.13)   | 16.18(4.13)   |
|       |             | UC     | 14.39(2.58)   | 14.00(2.82)   | 16.33(3.65)   | 15.72(3.49)   |

C:コントロール可能、UC:コントロール不能;括弧内は標準偏差

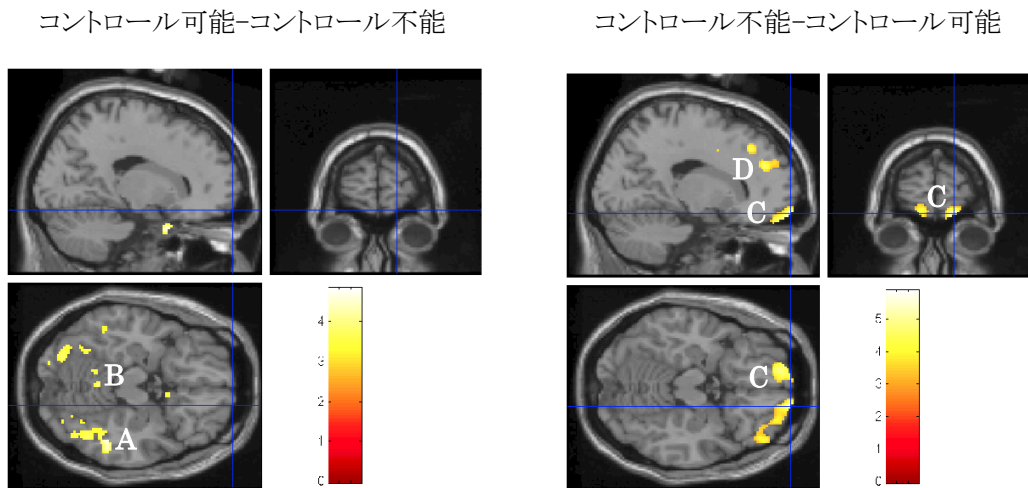


図1 コントロール可能、コントロール不能の両条件の減算で有意に賦活した脳領域 ( $p < .001$ , uncorrected)。

A: 後頭葉視覚領域、B: 小脳、C: 眼窩野、D: 内側前頭前野

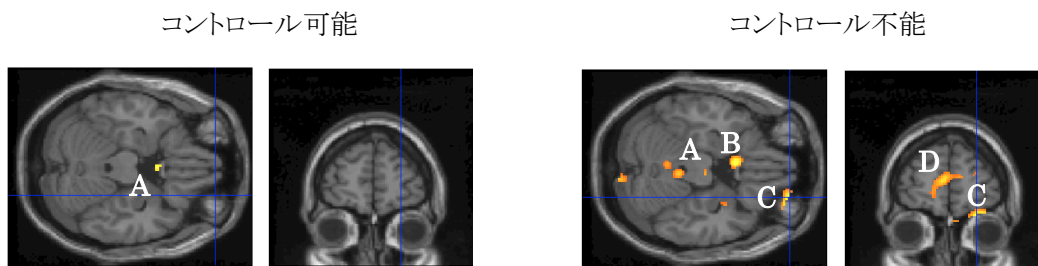


図2 心拍と局所脳血流量との相関画像 ( $p < .001$ , uncorrected)。  
賦活した脳領域は、脳血流量が増加するほど心拍が増加したことを意味する。

A: 中脳、B: 内側眼窩野、C: 外側眼窩野、D: 内側前頭前野

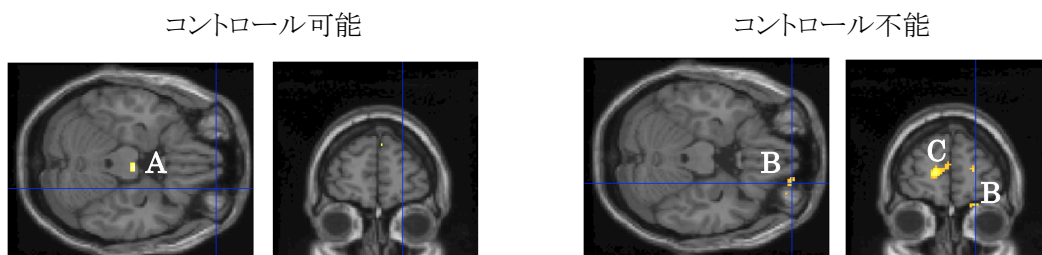


図3 収縮期血圧と局所脳血流量との相関画像 ( $p < .001$ , uncorrected)。  
賦活した脳領域は、脳血流量が増加するほど血圧が増加したことを意味する。

A: 中脳、B: 外側眼窩野、C: 内側前頭前野

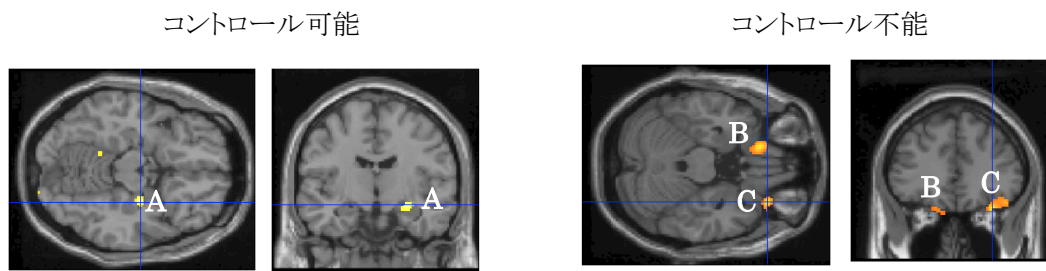


図4 NK 細胞率と局所脳血流量との相関画像 ( $p < .001$ , uncorrected)。  
 賦活した脳領域は、脳血流量が増加するほど末梢中のNK細胞が増加したことを意味する。

A:海馬、B、C:外側眼窩野

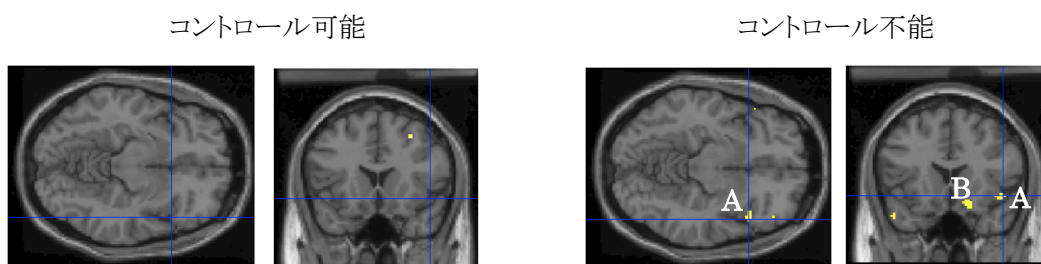


図5 ヘルパーT細胞率と局所脳血流量との相関画像 ( $p < .001$ , uncorrected)。  
 賦活した脳領域は、脳血流量が増加するほど末梢中のヘルパーT細胞が減少したことを意味する。

A:島、B:内側眼窩野

平成 17 年度厚生労働科学研究労働安全衛生総合研究事業  
分担研究報告書

ニューロイメージングによる過重労働等と心身症発症メカニズムの  
解明

【分担研究者】 福土 審 東北大学大学院医学系研究科行動医学・教授

【研究協力者】

渡辺 諭史 東北大学大学院医学系研究科行動医学・大学院生

金澤 素 東北大学大学院医学系研究科行動医学・助手

照井 隆宏 東北大学大学院医学系研究科行動医学・大学院生

三根 和敬 東北大学大学院医学系研究科行動医学・大学院生

濱口 豊太 東北大学大学院医学系研究科行動医学・非常勤講師

伊藤 正敏 東北大学サイクロトロン RI センター核医学研究部・教授

研究要旨

近年、職場ストレスが、ストレス関連疾患の増加の一因になり、労働力の低下や医療費の増大を招き、その社会的損失が大きな問題となっている。一方、過敏性腸症候群を代表とする機能的消化管障害は、心理社会的要因が症状の発症、持続に密接に関連している代表的ストレス関連疾患である。しかしながら、職場ストレスが脳機能に及ぼす神経生理学的メカニズムはほとんど明らかにされていない。今回我々は、職場ストレスが脳腸相関に悪影響を及ぼすと仮説づけ、バロスタット法と脳機能画像を用いてこれを検証した。

12名の成人ボランティア(22±1歳)を対象とし、日本語版職業内容尺度(JCQ)に回答させた。バロスタットバッグを直腸に挿入し、0 mmHg、20 mmHg、40 mmHgの伸展刺激を80秒間加えた。その間の局所脳血流量を三次元H<sub>2</sub><sup>15</sup>O-PET装置により測定した。得られた脳画像をSPM2により40mmHg刺激中の脳血流量と職場ストレス因子得点との相関を検出した。また、伸展刺激に対する内臓知覚・情動得点、血漿ACTH、血清cortisol、血漿catecholamines濃度を刺激直後に測定した。

職場ストレス得点が高い群(受動的仕事内容、低サポート環境)は、低い群(能

動的仕事内容、高サポート環境)に比べて、40mmHg 刺激による左前部帯状回(BA32)の活動が増加した( $p < 0.001$ , uncorrected)。一方、低労働ストレス群は、高労働ストレス群に比べて、両側の側頭葉内側面における活動が増加する傾向が認められた( $p < 0.005$ , uncorrected)。また血清 cortisol 濃度は、低労働ストレス群に比べて高労働ストレス群が有意に低値であった( $p < 0.05$ )。

本研究により、職場ストレスが高い群において、前部帯状回(BA32)の活性化と海馬傍回活動の抑制が示唆された。同時に、血清 cortisol 濃度上昇が down regulation されていることが示唆された。両者の神経基盤を介する関連が注目される。今後さらに社会的要因が中枢ストレス反応性に及ぼす影響について、神経科学的な手法を用いて検証することは、過重労働による健康障害における biopsychosocial モデルの妥当性を証明する一助になると期待される。

#### A. 研究目的

中枢におけるストレス反応性を規定する要因は多因子から成る。これまで、精神疾患、性格、薬物依存、遺伝子多型、性差、重度ストレスの既往などが検討されて来た。過敏性腸症候群(irritable bowel syndrome: IBS)は、ストレスによって症状が増悪する消化器病であり、代表的な心身症である。IBS は先進諸国を中心に関心を集めつつあるストレス関連疾患である。IBS では、内臓知覚過敏をその代表的病態生理としている。これは末梢臓器すなわち消化管における感作のみならず、消化管から中枢に伝達された後の中枢における信号処理過程の異常によるものと目される。ここから、IBS では心理社会的ストレスのみならず、身体内部からの信号によるストレス、すなわち、interoceptive stress が重要である

という概念が生じて来た。

interoceptive stress は、発生学的に古く、情動形成の根幹を成すと考えられる。従来、中枢におけるストレス反応性の検出に際しては、日常生活を模した認知課題が多く用いられて来た。これらの場合、刺激の入力臓器は頭部特殊感覚器あるいは体性感覚器であり、物理特性は比較的複雑である。一方、内臓刺激は、物理特性もその組成も単純である。これにより誘発される中枢ストレス反応は、情動の bottom-up 経路の抽出に適している。

分担研究者は、消化管のストレス反応の主要経路を明らかにすることを長期的主題として研究を推進し、国際的に高い評価を得て来た。これまでに、IBS におけるストレス反応性の亢進、corticotropin-releasing hormone (CRH) に対する IBS の脳腸における反応性の

充進、非特異的 CRH 受容体拮抗薬ならびに特異的 CRH-R1 受容体拮抗薬による IBS の病態改善を見出した。また、内臓刺激による中枢ストレス反応を大脳誘発電位ならびに positron emission tomography (PET) のそれぞれの方法で描出した。

本年度は、以下の仮説の真偽を検証した。成人において、労働ストレスの多寡は、内臓刺激による中枢ストレス反応性を規定する一要因を形成する。

## B. 研究方法

### (1) 対象

対象は成人被験者 12 名である。検査内容について十分な説明を行い、書面による同意を得た。検査は東北大学倫理委員会の承認をうけておこなわれた。全員に対し、事前に医療面接と理学的診察を行い、器質的疾患を除外した。

被験者の年齢は  $22 \pm 1$  歳であり、全員が右利きであった。

### (2) 方法

#### (a) 消化管刺激

検査前日は対象に大腸前処置用検査食（ボンコロ）を摂食させ、クエン酸マグネシウム、ピコスルファート、センノシド A&B を投与して大腸内容を除去した。

検査当日は、カテーテルに連結した

バロスタット用ポリエチレンバッグを薬物無添加のゼリーで潤滑して直腸内に挿入し、伸縮性粘着テープで体壁に固定した。

カテーテル末端をバロスタット本体 Synectics Visceral Stimulator (Synectics Medical) に接続し、バロスタットに連動するコンピューターならびにソフトウェア (Polygram for Windows SVS module ; Synectics Medical) を用いてバッグ内圧を制御した。

消化管刺激として、バッグ内圧が 0mmHg (刺激なし)、20mmHg (弱い刺激)、40mmHg (中程度の刺激) の 3 つの強度の刺激を用いた。刺激はそれぞれ 2 分間行い、刺激順位は被験者ごとにランダムとした。

#### (b) 内蔵知覚・情動の評価

各刺激の直後に ordinate scale を用いて、刺激により生じた腹部不快感、腹部膨満感、腹痛、便意、自覚ストレス、眠気、不安感を 0-10 点で回答させた。

#### (c) Job Content Questionnaire (JCQ)

JCQ は主任研究者 Kawakami らによって日本語版が作成された労働ストレス評価方法である。JCQ には 3 つの下位尺度、要求度、自由裁量度、社会的支援がある。要求度が高く、自由裁量度が低く、社会的支援が低ければ労

働ストレスは過重となる傾向にある。これとは逆に、要求度が低く、自由裁量度が高く、社会的支援が高ければ、労働ストレスは少ないと考えられる。

#### (d) Positron Emission Tomography (PET)

PET は東北大学サイクロトロンラジオアイソトープセンターの PET 検査室にて行った。検査当日の 10:00 に左右の正中肘静脈に合成樹脂のカニューレを刺入し、生理食塩水を 1ml/min で点滴静注した。検査当日の 11:00 にベッド上に仰臥位で閉眼、薄暗、下肢軽度屈曲可で安静・無動・無言状態を保持させた。右の正中肘静脈からは自動注入器をコンピュータ上で操作し、cyclotron で合成された  $H_2^{15}O$  生理食塩水を直腸伸展刺激に合わせて静注した。核種静注後、SET2400W 型三次元 PET を用いて局所脳血流量を測定した。

#### (e) 視床下部下垂体副腎皮質軸評価ならびに血漿 catecholamines 測定

各刺激の直後に左の正中肘静脈のラインの三方活栓から静脈血 18ml を採取し、直ちに 3000rpm で遠心し、血清と血漿を分離し、摂氏-40 度にて凍結保存した。適当な時期に血漿 adrenocorticotrophic hormone (ACTH)、血清 cortisol、血漿 noradrenaline ならびに血漿 adrenaline 濃度を測定した。

#### (f) 分析

得られた脳画像は SPM2 により分析した。JCQ 得点の多寡により、被験者を分類した時のストレス反応の差異を統計学的に分析した。また、40mmHg 刺激中の脳血流量と職場ストレス因子得点との相関を検出した。

### C. 結果

JCQ の 3 つの下位尺度、要求度、自由裁量度、社会的支援の中央値により、要求度が高く、自由裁量度が低く、社会的支援が低い高労働ストレス群 (n=6) と要求度が低く、自由裁量度が高く、社会的支援が高い低労働ストレス群を (n=6) 分類することができた。

高労働ストレス群は、低労働ストレス群に比べて、40mmHg 刺激中に左前部帯状回(BA32)、右頭頂皮質(BA7)、右中部側頭皮質(BA21)の活動が有意に高かった ( $p < 0.001$ , uncorrected、図 1)。

一方、低労働ストレス群は、高労働ストレス群に比べて、両側の parahippocampal gyrus における活動が高かった ( $p < 0.001$ , uncorrected、図 2)。

しかし、ordinate scale による腹痛の程度は高労働ストレス群と低労働ストレス群で同等であった。これに対して、ordinate scale による自覚ストレスの程度が低労働ストレス群よりも高労働ストレス群で高い傾向にあった



( $p=0.108$ )。

血漿 noradrenaline 濃度、血漿 adrenaline 濃度、血漿 ACTH 濃度に両群の差はなかった。しかし、血中 cortisol 濃度は、低労働ストレス群に比べて高労働ストレス群が有意に低値であった( $p<0.05$ 、図 3)。

40mmHg 刺激中の脳血流量と職場ストレス因子得点との相関の分析では、前帯状回吻側部において自由裁量度と局所脳血流量が逆相関した。

#### D. 考察

機能的消化管障害は消化器症状が慢性に持続しながら、診察あるいは内視鏡をはじめとする臨床検査からは症状の原因となり得る器質的異常所見を認めない疾患である。消化器診療において高頻度である。代表的な障害として、機能的胃腸症 (Functional dyspepsia)、過敏性腸症候群がある。過敏性腸症候群をはじめとする機能的消化管障害では、ストレスによる症状の増悪、あるいは精神疾患の合併頻度が高いことが報告されており、その病態に心理的因子が関与することが推測される。

機能的消化管障害における身体症状に心理的因子が影響を及ぼすメカニズム、あるいは身体症状が心理・精神状態に影響を及ぼすメカニズムを明らかにするために、中枢 (脳) と消

化管機能 (腸) の両面からの、さらにその相互関連として脳腸相関の評価が行われてきた。しかしながら、その機序は未だ完全には解明されておらず、さらなる検討が必要である。

一方、過重な労働ストレスはうつを招くと考えられる。うつは代表的な陰性の情動である。最近の情動研究により、情動形成の根幹には内臓知覚をはじめとする身体の固有知覚があると考えられている。そこで、本研究では、内臓知覚の脳内処理過程に労働ストレスが悪影響を及ぼすという仮説を検証した。

本研究により、職場ストレスが高い群において、前帯状回(BA32)の活性化と海馬傍回活動の抑制が示唆された。前帯状回活動は自由裁量度とも逆相関を示した。これらより、日常生活における慢性のストレスが情動の根幹をなす内臓知覚の脳内処理に大きな影響を及ぼす可能性が生じてきたと言える。

同時に、職場ストレスが高い群において、血清 cortisol 濃度上昇が down regulation されていることも示唆された。今回抽出された反応のうつ病・うつ状態との共通点、また、外傷後ストレス障害との共通点に興味を持たれる。

今後さらに社会的要因が中枢ストレス反応性に及ぼす影響について、神

経科学的な手法を用いて検証することは、過重労働による健康障害における biopsychosocial モデルの妥当性を証明する一助になると期待される。

#### E. 結論

バロスタットを用いた消化管刺激と PET により、職場ストレスが高い群において、前帯状回(BA32)の活性化と海馬傍回活動の抑制があり、血清 cortisol 濃度上昇は down regulation されていることが示唆された。この知見は過重労働による健康障害における biopsychosocial モデルの妥当性を証明する一助になると期待される。

#### F. 健康危険情報

本研究による健康危険情報は無い。

#### G. 研究発表

1. Kanazawa M, Endo M, Yamaguchi K, Hamaguchi T, Whitehead WE, Itoh M, Fukudo S. Classical conditioned response of rectosigmoid motility and regional cerebral activity in humans. Neurogastroenterol Motil 17: 705-13, 2005.
2. Kanazawa M, Fukudo S. Development of irritable bowel syndrome may be associated with a parental history of bowel problems. Aliment Pharmacol Ther 22: 166-7, 2005.

3. Fukudo S, Saito K, Sagami Y, Kanazawa M. Can modulating corticotropin releasing hormone receptors alter visceral sensitivity? Gut 55: 146-8, 2006.

4. Saito K, Kasai T, Nagura Y, Ito H, Kanazawa M, Fukudo S. Corticotropin-releasing hormone receptor 1 antagonist blocks brain-gut activation induced by colonic distention in rats. Gastroenterology 129: 1533-43, 2005.

#### H. 知的財産権の出願・登録情報

現時点では、知的財産権の出願・登録は行っていない。

平成17年度厚生労働科学研究（労働安全衛生総合研究事業）  
分担研究報告書

過重労働等によるストレス負荷評価のための新しい調査票の開発に関する研究

分担研究者 岩田 昇（広島国際大学人間環境学部・教授）

研究協力者 菊地賢一（東邦大学理学部・助教授）

藤原裕弥（東亜大学総合人間文化学部・講師）

### 研究要旨

平成17年度当該研究事業の分担研究として、ストレス反応および過重労働状況、ソーシャルサポートの3側面を同時にかつ簡便に測定評価することができるコンピュータ型の簡易システムの試作品を開発した。このシステムを構成する3つのモジュールのうち、ストレス反応に関するモジュールは、項目反応理論に基づく適応型テストあるいはComputerized-Adaptive Testingである。これは、項目反応理論により定量された各項目の反応特性に基づき、回答者のレベルに応じた質問項目が逐次提示されるものであり、教育領域以外ではこれまでに例のない革新的なストレス評価法である。過重労働状況とソーシャルサポートは、1項目ずつ画面に表示されるComputer-Based Testingの形式で設定した。これらの後に相談希望の質問、回答者に結果を示すフィードバック画面を開発し、システム初版を完成した。この初版を1事業所で試用し得た、36名の回答データを解析した。解析では、回答自体と質問項目の画面提示から回答が入力されるまでの反応時間の2種類のデータを用いた。平均回答反応時間は約7秒で、モジュールによる相違は見られなかった。ストレスレベルと過重労働状況との有意な関連が認められたが、サポートとの関連は見られなかった。収束条件の問題、一次元性に準拠する制約条件による測定評価領域の狭さ、結果の効果的なフィードバック画面等も含めた総合システムの必要性など、いくつかの課題が明らかになった。

### A. 研究目的

これまでの職業性ストレスや精神健康調査票を用いた測定・評価は、古典的テスト理論（Classical Test Theory、以下CTT）に基づいて行われてきた。CTTは「項目固定型テスト」を前提としてきた。すなわち、尺度を構成する項目は内容・順序ともすべて固定されており、その全項目への回答を配点合計（尺度得点）し、線形モデルに準拠して測定評価するものである。測定尺度（テスト）の標準化も、信頼性・妥当性も全構成項目の合計点に基づいて行うものである。

CTTに基づく方法論では、尺度単位でしか測定評価ができないという大きな制約がある。

例えば「うつ病スケール」でも、CES-Dの結果とSDSの結果とを同一評価軸で比べることはできない。したがって、例えば職域メンタルヘルス予防システムに優れた企業・団体があったとしても、現状把握のためのストレスサーやストレス反応などの測定では、同一尺度を繰り返し施行せざるを得ない。いくら優れた測定尺度でも、毎回同じ項目を質問するのでは、その特性は低下する。

項目反応理論（Item Response Theory、以下IRT）では、測定しようとする潜在特性に対する個々の項目の反応特性を明らかにする。信頼性係数も、CTTでは対象集団の特性分布に依存するのに対し、IRTでは項目ごとに潜

在特性値のレベルに応じて求めることができ、しかもそれは対象集団の特性分布に依存しない。項目単位で測定評価ができるという IRT の特徴は、上記の CES-D 項目と SDS 項目との対比をも可能にする（但、一次元性が確認された項目群のみに限定、また測定期間等の相違は別途考慮が必要）。IRT を適用したテスト構成の例は、TOEFL などで見られる。

「適応型テスト」(Computerized-Adaptive Testing、以下 CAT) は、IRT を応用した新時代の心理測定法である。CAT では、各回答者の潜在特性上のレベル ( $\theta$ ) に応じた項目が順次選択され、それらへの回答パターンから求めた信頼性の誤差が予め設定した範囲に納まれば、そこで終了する。したがって、回答者全員が同じ項目に回答するとは限らず、多くの場合、回答者の負担は軽減されることが期待できる。十分な項目プールが用意できれば、定期的な調査や不定期・随時のセルフチェックなどで、繰り返し使用された場合でも、十分な特性・パフォーマンスが維持され得る。

このように CAT には多くの利点があるが、そこで用いることができる項目プールはあくまでも一次元性が認められた項目群に限られるという大きな制約条件が存在する。過重労働状況、心身のストレス状態などの複合的状態は、必ずしもすべて一次元的な測定概念ではない。すなわち、現場での簡便な把握のためには、従来型の測定尺度も有用な場合もある可能性がある。そこで、ここでは CAT の開発に、従来型の測定法も加えた総合的システム (図 1) の試作を試みた。コンピュータ型の測定法にすることにより、回答データの集計等によるタイムラグがない、結果の迅速なフィードバックが可能となる。

## B. 研究方法

### 1. CAT 開発のための基礎データ

平成 7 年度～11 年度に行われた労働省「作業関連疾患の予防に関する研究」において得られた 11,270 名 (男 9,343、女 1,918) の簡易版調査票データを用いた。すでに IRT の最も基本的な仮定である「一次元性」が確認されているので、これらの項目群に多値型の IRT モデル (Modified Graded Response Model) を適用し、選択肢間の閾値(位置パラメータ)および識別力を推定した。

多値型の IRT モデル (Modified Graded Response Model) を適用した結果のイメージを図 2 に示す。多値型の IRT では、この例では 4 選択肢に対する回答確率を x 軸 (潜在特性) 上の  $\theta$  値に対応させて推定する。Modified Graded Response Model では、この 4 選択肢の一番左 (軽症状レベル: 1) 対その他右側 (選択肢 2～4) の境界を表す曲線、選択肢を真ん中で 2 分割する、軽症状 (選択肢 1・2) 対その他 (選択肢 3・4) の境界を表す曲線、左 3 選択肢 (1～3) 対一番右 (重症症状レベル: 4) の境界を表す曲線を求める。

そして、これらから、各項目の各選択肢の  $\theta$  上の位置を求める。この図 2 上の交点 b1～b3 を項目の閾値とし、曲線の立ち上がりに対応する傾き (識別力) と共に項目の特性を示すパラメータとなる。

### 2. CAT における $\theta$ 推定方法

CAT では回答データが得られるごとに、回答者の  $\theta$  値を逐次的に推定する。つまり、回答ごとに回答者の潜在特性上の値が変化していく。平易に表現すれば、例えば、抑うつレベルという潜在特性を測定評価する CAT の場合、「ゆううつだ」という項目に「ほとんどなかった」と回答すれば、それまでの抑うつレベル直線上の回答者の位置は、それ以前の位置よりもやや左 (すなわち低レベル) 側に移行し、逆に「ほとんどいつも」と回答すれば

ば、それまでの抑うつレベル直線上の回答者の位置は、それよりもやや右（すなわち高レベル）側に移行していく。

今回の CAT システムでは、「ベイズ法」を用いた。詳細は省略するが、逐次回答データから求めた  $\theta$  の事後（確率）分布の平均値を  $\theta$  推定値とし、その事後分布の標準偏差を  $\theta$  の推定誤差とするものである。

### 3. CAT における項目選択方法

CAT では回答者の  $\theta$  推定値を受けて、次の質問項目を選択する。この項目選択には、いくつかの方法があるが、ここでは「制約付きベイズ法」を用いた。これは、ある  $\theta$  値から見て、事後分散が最も小さくなるように次の項目を選択する方法である。この選択を行なうことにより、 $\theta$  値の推定誤差は徐々に小さくなり、信頼に足る推定値まで項目を提示していく。

なお、今回の CAT では、逆転項目で低いストレスレベルに b1 が存在する簡易版調査票の『活気の低下』3項目を、最初に Pre-test としてセットした。これにより、これ以降のすべての質問で最も低い症状頻度の回答のみであっても収束できるような設定にした。

### 4. 過重労働状況およびソーシャルサポート

図 1 の左に示す 2 つの領域の測定尺度として、暫定的に『家族による労働者の疲労蓄積度チェックリスト』および職業性ストレス簡易版調査票のソーシャルサポート項目を別のモジュールとして、システムに加えた。これは、いわゆる Computer-Based Testing（以下、CBT）と呼ばれる、通常の尺度項目を順次、画面に提示し集計していくものである。

CAT 化可能か否かを吟味するためには、この種の項目に関する回答データを一定数以上収集する必要がある。今回はその収集を兼

ねて、CBT のモジュールとした。

### 4. 現場における CAT 試用の回答データ

関東地区に本社のある A 社に協力を依頼し、2006年2月下旬より試用した。この現場試用では、A 社の保健師(週3日勤務)が各営業所を巡回する際に携帯するノート型 PC 1 台を用いた。各営業所での試用協力は任意に求めた。その結果、3月16日までの約7日間の巡回で36名（男性27・女性9）の回答が得られた。

項目ごとの回答および回答に要した時間を確認したところ、2名の女性回答者（共に年齢入力拒否）は、①すべての項目に同一回答選択肢で答えており、②1項目あたりの平均反応時間が1秒未満と極端に短いことより、有効回答から除外し、残り34名（男性27・女性7）の回答データを解析対象とした。対象者の平均年齢(±SD)は、男性41.1±9.8歳、女性32.0±5.9歳であった。

（倫理面への配慮）

本研究は、既存データの全体での再解析から得られたパラメータ値を用いたシステム開発であり、プライバシー等の倫理的な問題は一切生じない。また、1事業所での試用に際しても、性・年齢（年齢の詳細を明らかにしたくない場合には、99と入力）の情報のみ、フェイスシート画面に提示し、同画面上部には、強制的調査ではないことを明記している。

## C. 研究結果

### 1. 現場試用結果（ストレス測定 CAT）

今回試用した CAT に基づく回答者の平均ストレスレベル（ $\theta$  値＝ここでは偏差値換算）は53.2±7.4で、40未満の者が1名、40～60未満が25名、60を超える回答者が8名とやや高いストレスレベルの回答者たちであった。

表1にCATのstop-ruleとした $\theta$ の推定誤差0.35という収束条件までの所要回答項目数の分布を示す。平均は $9.8 \pm 2.7$ (7~18)項目で、約8割の回答者が10項目までで収束した。その回答に要する時間は、平均1分24秒 $\pm$ 1分1秒で、6分1秒かかった1名を除き、他全員が3分以内にストレス反応の測定を終えた。なお、試用中に携帯電話がかかったケースも複数回あったとのことで、この1名もおそらくそうであったと思われる。

表2にCATシステムの評価指標とストレス反応各項目回答・回答時間との相関係数を示す。ストレスレベル( $\theta$ 値)は年齢および性との関連を認めなかったが、項目数と負の相関が見られた。これは低いストレスレベルの回答者の場合、収束するまでにより多くの項目が必要であることを示している。

現在のCATに用意してある項目プールのうち、反応カテゴリ特性曲線の立ち上がりが比較的良い項目の多くは、偏差値50(図4の各プロットの中央より右側)以上のレベルで、b2およびb3のカテゴリ間の曲線の交差点が存在している。この辺りのレベルの回答者であれば、例えば項目13『憂うつだ』のように、非常に鋭敏な(いわゆる切れ味のよい)項目がいくつかあり、すべての推定試行で提示されている。

鋭敏な項目の利点は、それへの回答を得ることにより、推定誤差を一気に減少させ、収束に向けて加速することが可能になる点である。図4を見ても、頻回提示項目(\*を付した項目参照)の特徴として、曲線のピークが明確に存在するといった、切れ味の良さが確認できる。その意味で身体症状項目がCATで選択されていないのは、特性曲線からも分かるように、この潜在特性値を測定するのに、鋭敏さに欠けているためである。

逆に中央より左側、低いストレスレベルに

b2が存在する項目は多くなく、軽微なストレスレベルの推定は、専らb1に基づいて行われることになる。ただ、現在の項目プールを概観すると、b1の位置もかなり飛び飛びに分布しており、推定誤差はなかなか収束しない。必ずしも鋭敏な曲線ではなく、かつそのため、より多く項目回答が必要となるのである。

表2には相関係数の算出が可能であった項目のみを挙げてある。数名にしか提示されていない項目以外では、Pre-test項目である1『活気がわく』がストレスレベル( $\theta$ 値)と有意な相関を示していないが、それを除くすべての頻用項目が有意となっている。

一方、コンピュータ型テストを用いることの大きな特徴である、項目提示から回答までの反応時間は今回の34名ではストレスレベルとの関連を認めなかった。ストレス反応測定への総回答時間との関連では、6『イライラ』、13『憂うつだ』、15『集中できない』、16『気分が晴れない』の4項目が特に強い関連を示していた。項目15以外の3項目は、項目数とも関連していた。他にも全回答者に提示された項目があるにもかかわらず、これらの項目だけが有意な相関を示すということが何を意味しているのか？

この回答選択・決定に要する時間のデータは、従来の自己記入式調査票のような静的な測定系では決して得られない情報である。現時点では、この一部の症状項目との関連が何を意味しているのかは解釈できないが、今後検討していきたい。

## 2. 過重労働状況およびソーシャルサポート

CBTの形式で調査した過重労働状況・ソーシャルサポートの各尺度合計および回答時間のうち、過重労働状況のみ性差を認め、男性の方が高得点であった( $t(32)=3.06, p < .005$ )。表3にCATシステムの評価指標と過重労働状

況・ソーシャルサポート各項目回答および回答時間との相関係数を示す。ストレスレベル（ $\theta$  値）と有意な相関を示したのは、過重労働状況のみであった。個々の項目でも、1『夜10時以降の帰宅』、7『家でも仕事のことが気になる』など半分以上の過重労働状況項目が有意な相関を示した。一方、ソーシャルサポートは尺度合計でも、個々の項目でもストレスレベル（ $\theta$  値）との関連を認めなかった。

なお、ストレス反応・過重労働状況・ソーシャルサポートの質問項目に対して、1項目あたりの平均反応時間を算出すると、順に、 $7.0 \pm 4.0$  秒、 $6.4 \pm 3.2$  秒、 $7.6 \pm 3.0$  秒と、ほぼ同程度の時間で回答が下されていることが明らかとなった。また、今回の測定システムの最後に、健康相談等の希望についての質問を用意しておいたが、希望有無（希望者9名、非希望者25名）による、すべての尺度合計・反応時間の相違は認められなかった。

#### D. 考察

IRT-CAT システムを少ない数ではあるが、試用した結果、推定誤差 0.35 未満で終了する設定では、Pretest の3項目を除けば、6項目程度の質問で収束した。しかし、推定誤差の収束を CAT アルゴリズムのルールとすると、識別力の低い、いわゆる傾きの緩い項目が選択されないことがあらためて明らかとなった。

図1のような身体的ストレス反応も測定評価するためには、「身体愁訴」項目群を別のモジュールとして構成する必要がある。

回答における反応時間を見ても、コンピュータ型の測定システムは迅速に測定評価が可能な利便性に優れたツールになり得る。現在の項目プールは、すでに多値型の IRT 解析の結果が得られている簡易版調査票項目のみで構成されているが、簡便にデータ収集が出来るこのシステムを活用し、より低いストレス

レベルの質問項目や、評価値だけではない質問、例えば残業時間などの数値データの収集も追加していく必要がある。

一方、IRT-CAT の観点から見ると、元々さまざまな精神心理的症状から、最小限度の項目だけを抽出して開発したものであるため、一次元性が基本的条件である通常の IRT、ならびに選択基準では、測定評価領域が狭くなりすぎることが懸念される。多次元 IRT など、さらに新しい理論モデルの適用は可能ではあるが、その CAT 化はさらに非常に複雑であることが予想される。むしろ、CAT の利点（中のアルゴリズムが見えない）を最大限に活用して、複数の CAT（CBT も含む）を一連の測定法のように連結して実施するような、複合的システムの構築を検討する必要があるのかもしれない。

いずれにせよ、CAT 化によるストレス測定法の開発はまだ端についたばかりである。収束直後の結果のフィードバック表示などのあり方によっても、IRT-CAT の適用・応用場面は非常に大きな幅を持ち得ると考えられる。現在、CAT システム第2版へと改良・修正を行っており、来年度のはじめから、今年度の協力事業所に加えて、2つの民間事業所および1公的機関での試用がすでに予定されている。さらに臨床的な妥当性についての検討も計画している。

また、反応時間（時間変数）のような、従来のストレス研究の枠組を超えた評価軸を加えることが、測定評価の精緻化につながるか否か、来年度の検討課題としたい。

#### E. 結論

ストレス反応および過重労働状況、ソーシャルサポートの3側面を同時にかつ簡便に測定評価することができるコンピュータ型の簡易システムの試作品を開発した。ストレス反

応に関するモジュールは、職業性ストレス簡易版調査票のストレス反応項目に対する多値型 IRT 分析の結果に基づいて適応型テスト

(IRT-CAT) システムを構築した。これは、回答者のレベルに応じた質問項目が逐次提示されるものであり、教育領域以外ではこれまでに例のない革新的なストレス評価法である。過重労働状況およびソーシャルサポートの測定は、CBT 形式で設定した。また最後に相談希望の質問と、回答結果のフィードバック画面を加え、システム初版を完成させた。

1 事業所 36 名の試用協力を得、回答データを解析した。平均反応時間は約 7 秒で、モジュールによる相違は見られなかった。ストレスレベルと過重労働状況との有意な関連が認められたが、サポートとの関連は見られなかった。収束条件の問題、一次元性に準拠する制約条件による測定評価領域の狭さ、結果のフィードバック画面等も含めた総合システムの必要性などの課題が明らかになった。

#### F. 健康危険情報

なし。

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし。

##### 2. 学会発表

Iwata N, Kikuchi K. Development of an item response theory-based computerized-adaptive testing (IRT-CAT) for assessing the workers' strain levels. The 2nd ICOH (International Congress on Occupational Health) International Conference on Psychosocial Factors at Work, Okayama, Aug. 2005.

##### 岩田 昇

抑うつ尺度における回答選択肢の適正スコアリングの検討 - An Application of Partial Credit Model - [ワークショップ] 項目反応理論を利用した心理尺度の吟味と尺度構成の方法. 第69回日本心理学会, 東京(慶応大学), 2005.9.

##### Iwata N, Kikuchi K.

An IRT-based computerized-adaptive testing for assessing the worker's strain level. APA-NIOSH Joint Conference: Work, Stress, and Health '06, "Making a Difference in the Workplace," Miami, March 2006.

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。



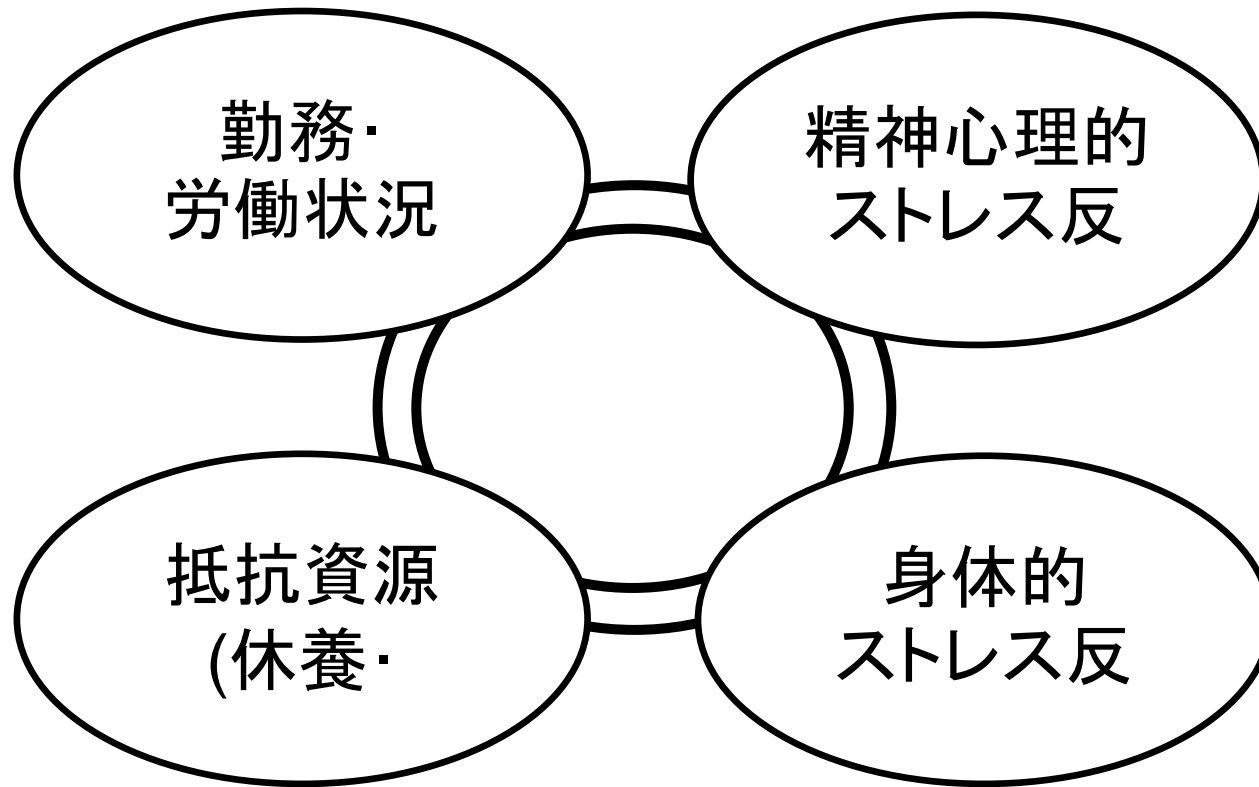


図1 過重労働評価用CAT・CBTシステムの構成

Item Characteristic Curve: 0013

Partial Credit Model (Normal Metric)

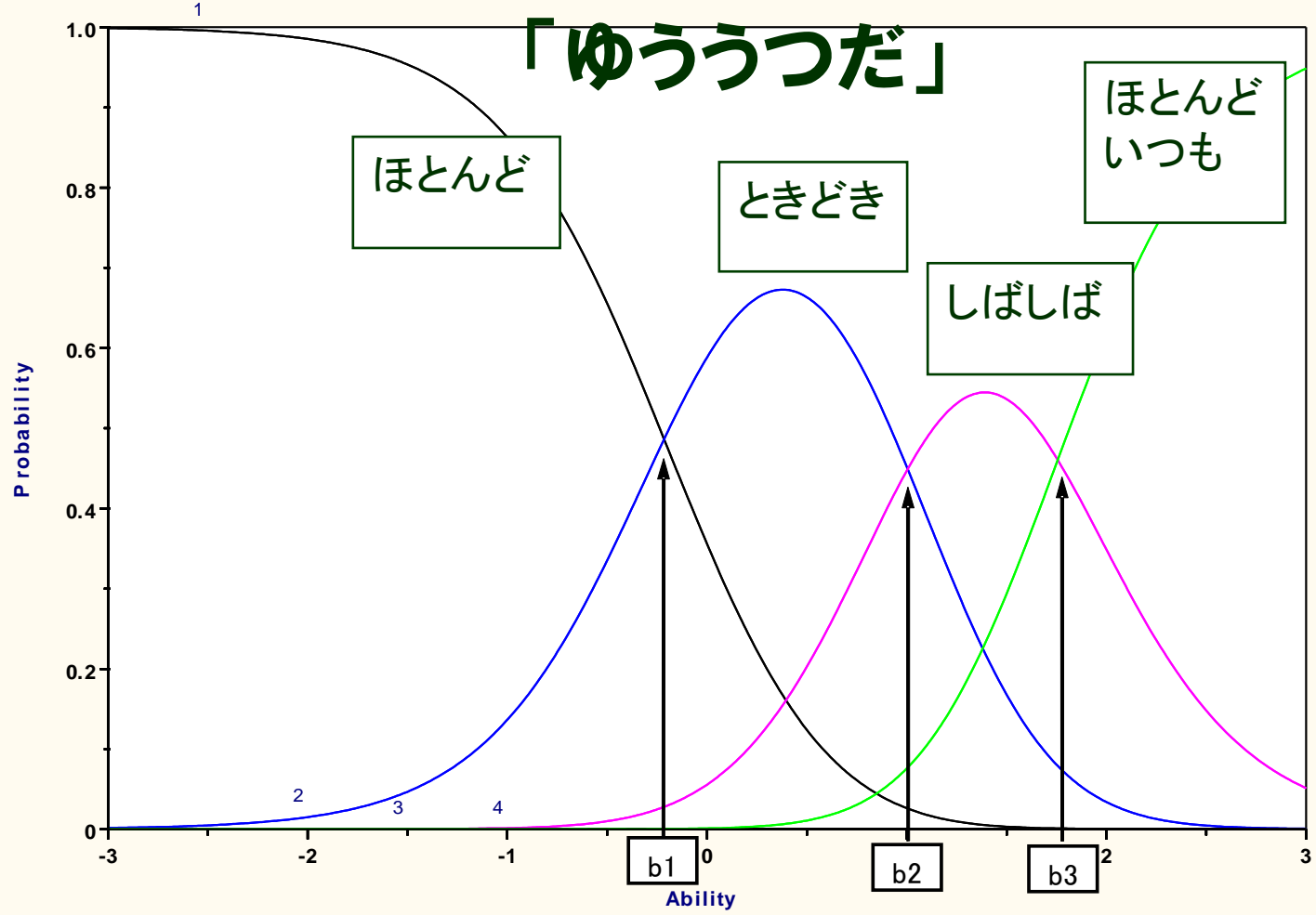


図2 多値型IRTによる項目反応カテゴリ特性曲線(IRCCC)と位置パラメータ(b1~b3)

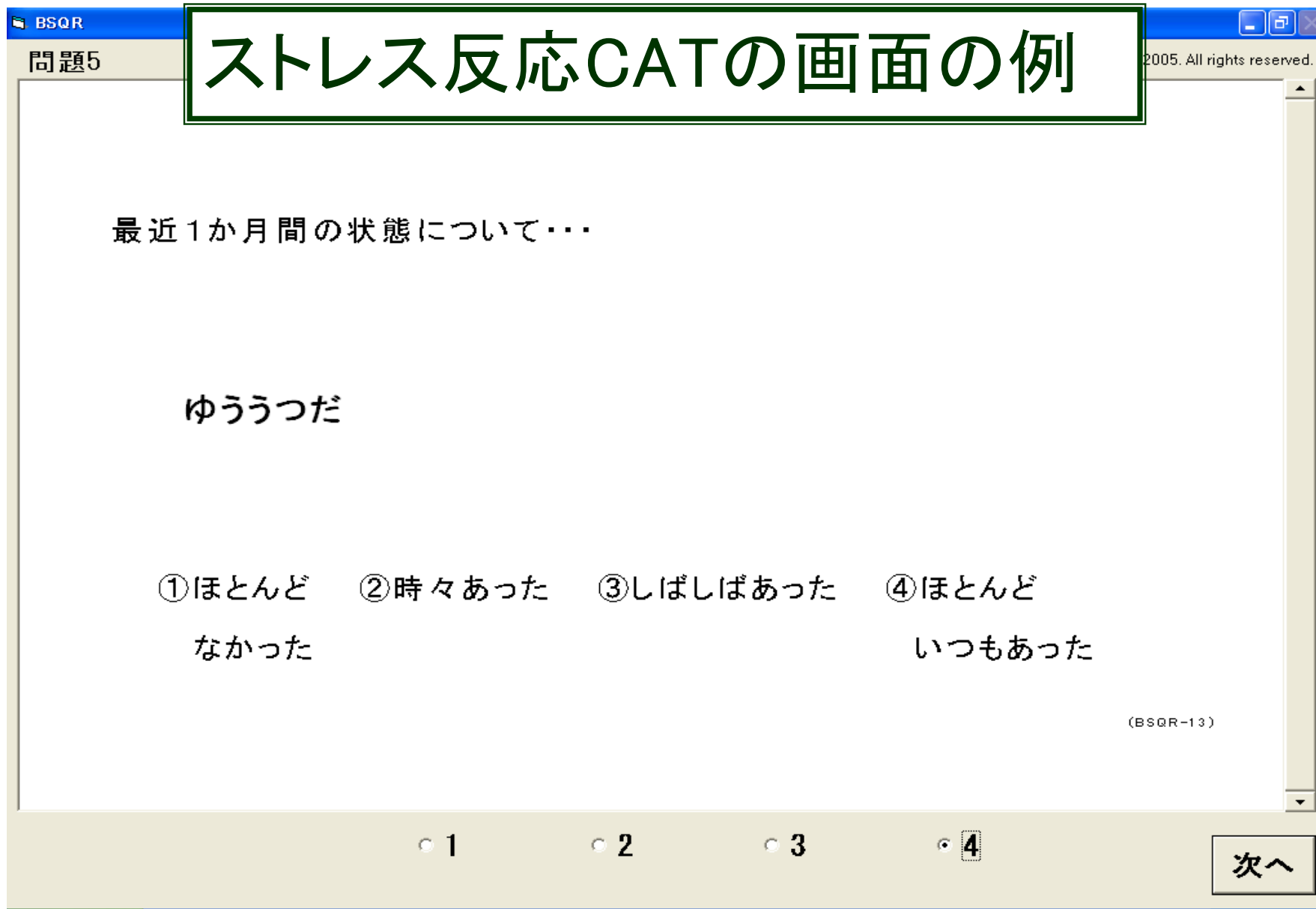


図3 ストレス反応測定CATの画面例

表1 ストレス測定CATの収束  
までの提示項目数

| 提示<br>項目数 | 収束回<br>答者数 | %    | 累積%   |
|-----------|------------|------|-------|
| 7         | 1          | 2.9  | 2.9   |
| 8         | 13         | 38.2 | 41.2  |
| 9         | 8          | 23.5 | 64.7  |
| 10        | 5          | 14.7 | 79.4  |
| 11        | 1          | 2.9  | 82.4  |
| 13        | 4          | 11.8 | 94.1  |
| 18        | 2          | 5.9  | 100.0 |
| 合計        | 34         | 100  |       |

表2 CATシステムの評価指標とストレス反応各項目回答・回答時間との相関係数

|                                 | N  | 年齢      | 項目数     | ストレス<br>レベル<br>( $\theta$ 値) | ストレス<br>反応<br>回答時間 | 全尺度<br>での平均<br>回答時間 |
|---------------------------------|----|---------|---------|------------------------------|--------------------|---------------------|
| 項目数                             | 34 | -.38 *  | —       |                              |                    |                     |
| ストレスレベル( $\theta$ 値)            | 34 | .13     | -.50 ** | —                            |                    |                     |
| ストレス反応回答時間                      | 34 | -.45 ** | .74 **  | -.22                         | —                  |                     |
| 平均回答時間(全尺度)                     | 34 | -.23    | .42 *   | -.06                         | .77 **             | —                   |
| 回答(最近1ヶ月間、1:ほとんどなかった~4:ほとんどいつも) |    |         |         |                              |                    |                     |
| 1 活気がわく(逆転項目)                   | 34 | -.09    | .10     | .16                          | .35 *              | .24                 |
| 2 元気いっぱい(逆転項目)                  | 34 | .13     | -.24    | .48 **                       | .00                | .07                 |
| 3 生き生き(逆転項目)                    | 34 | -.06    | -.18    | .35 *                        | .01                | -.07                |
| 5 腹立                            | 5  | .77     | -.17    | -.73                         | -.72               | -.87 +              |
| 6 イライラ                          | 29 | .36 +   | -.62 ** | .49 **                       | -.40 *             | -.19                |
| 7 ひどく疲れた                        | 7  | -.06    | -.14    | .65                          | -.28               | -.29                |
| 8 へとへと                          | 4  | -.52    | -.71    | .91 +                        | .05                | .31                 |
| 9 だるい                           | 23 | -.07    | -.09    | .71 **                       | .16                | .13                 |
| 11 不安だ                          | 34 | .29     | -.51 ** | .41 *                        | -.39 *             | -.31 +              |
| 12 落ち着かない                       | 34 | .05     | -.41 *  | .70 **                       | -.28               | -.16                |
| 13 憂うつだ                         | 34 | .11     | -.45 ** | .82 **                       | -.30 +             | -.11                |
| 14 面倒だ                          | 11 | -.58 +  | .04     | .67 *                        | .52 +              | .68 *               |
| 15 集中できない                       | 7  | -.44    | -.02    | .72 +                        | .41                | .57                 |
| 16 気分が晴れない                      | 34 | .01     | -.20    | .80 **                       | .04                | .15                 |
| 回答時間                            |    |         |         |                              |                    |                     |
| 1 活気がわく                         | 34 | .03     | -.12    | .27                          | -.05               | .09                 |
| 2 元気いっぱい                        | 34 | .00     | .09     | -.31 +                       | .21                | .50 **              |
| 3 生き生き                          | 34 | -.03    | .03     | -.26                         | .16                | .48 **              |
| 5 腹立                            | 5  | -.27    | -.56    | .04                          | -.07               | .27                 |
| 6 イライラ                          | 29 | -.29    | .55 **  | -.11                         | .90 **             | .78 **              |
| 7 ひどく疲れた                        | 7  | -.15    | -.20    | -.31                         | -.03               | .23                 |
| 8 へとへと                          | 4  | -.30    | -.71    | .94 +                        | -.15               | .08                 |
| 9 だるい                           | 23 | -.19    | .20     | -.39 +                       | .16                | .35 +               |
| 11 不安だ                          | 34 | -.15    | .06     | .02                          | .22                | .27                 |
| 12 落ち着かない                       | 34 | -.11    | .03     | .24                          | .21                | .45 **              |
| 13 憂うつだ                         | 34 | -.36 *  | .45 **  | -.06                         | .86 **             | .66 **              |
| 14 面倒だ                          | 11 | -.58 +  | .48     | -.27                         | .42                | .38                 |
| 15 集中できない                       | 7  | -.73 +  | .56     | .12                          | .94 **             | .84 *               |
| 16 気分が晴れない                      | 34 | -.39 *  | .55 **  | -.06                         | .94 **             | .72 **              |

+ , \* , and \*\* :  $p < .10$ ,  $p < .05$ , and  $p < .01$ , respectively.

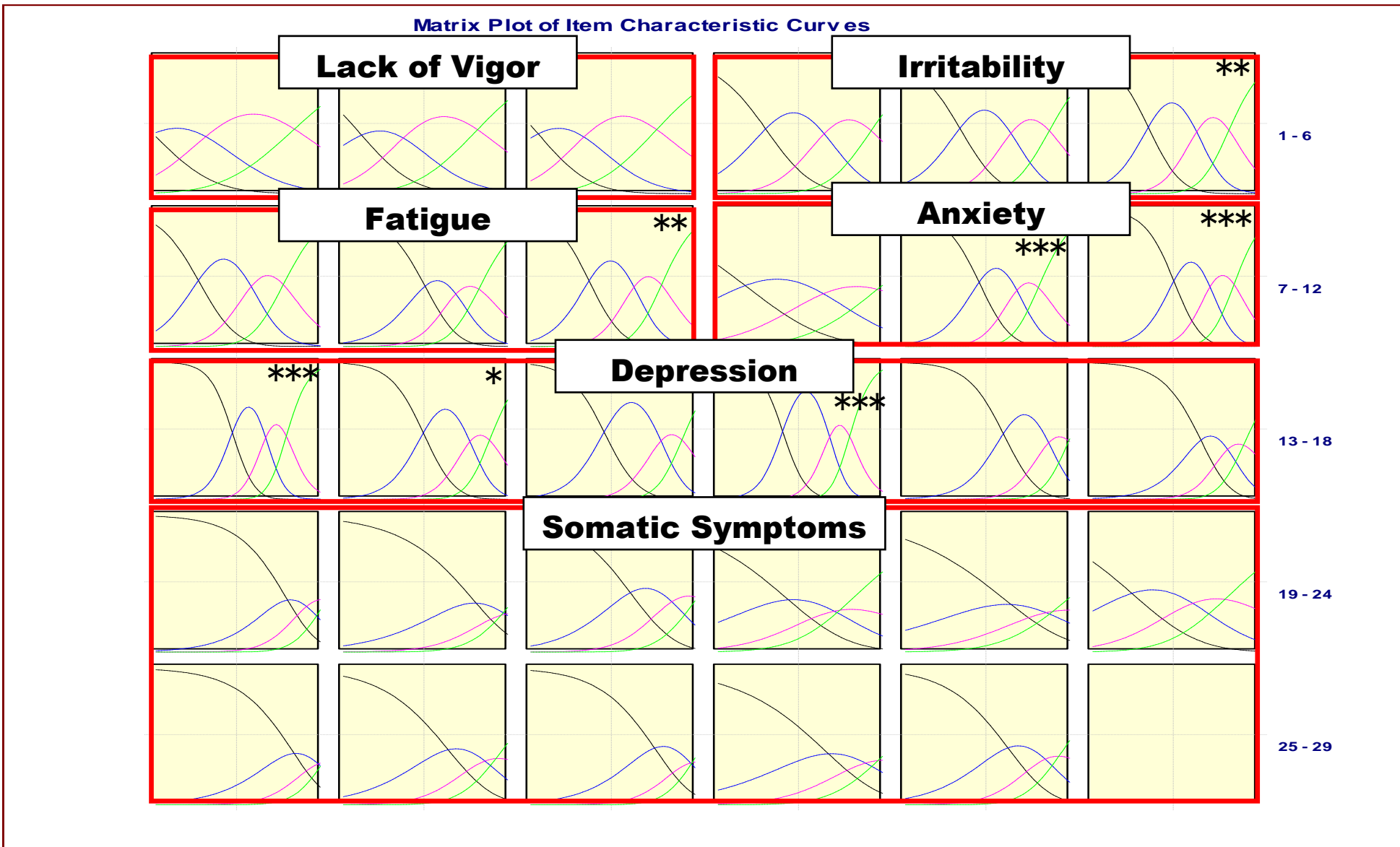


図4 ストレス反応測定項目群の項目反応カテゴリ特性曲線(IRCCC)と頻用項目  
 \*: 30%以上の試行で提示、\*\*: 50%以上の試行で提示、\*\*\*: 全CAT試行で提示

表3 CATシステムの評価指標と労働状況・ソーシャルサポート各項目回答および回答時間との関連性（相関係数）

|                                   | 年齢   | ストレス<br>レベル<br>( $\theta$ 値) | ストレス<br>反応<br>回答時間 | 全尺度<br>での平均<br>回答時間 | 過重<br>労働状況 | 過重労働<br>状況<br>回答時間 | ソーシャル<br>サポート | ソーシャル<br>サポート<br>回答時間 |
|-----------------------------------|------|------------------------------|--------------------|---------------------|------------|--------------------|---------------|-----------------------|
| 過重労働状況                            | .08  | .70 **                       | -.23               | -.19                | —          | —                  | —             | —                     |
| 過重労働状況回答時間                        | -.04 | .09                          | .32 +              | .78                 | -.01       | —                  | —             | —                     |
| ソーシャルサポート                         | -.25 | -.10                         | -.03               | -.04                | .11        | .00                | —             | —                     |
| ソーシャルサポート回答時間                     | -.01 | -.08                         | .47 **             | .86 **              | -.30 +     | .69 **             | -.08          | —                     |
| 過重労働状況回答(最近1ヶ月間、1:なかった~4:非常に多かった) |      |                              |                    |                     |            |                    |               |                       |
| 1 夜10時以降に帰宅すること                   | -.03 | .52 **                       | -.21               | -.06                | .80 **     | .20                | .14           | -.15                  |
| 2 休日に仕事に出ること                      | .16  | .31 +                        | -.07               | -.12                | .67 **     | .05                | .16           | -.24                  |
| 3 家に仕事を持ち帰ること                     | .12  | .35 *                        | -.31 +             | -.40 *              | .72 **     | -.26               | .32 +         | -.44 **               |
| 4 宿泊を伴う出張に出ること                    | -.04 | .23                          | -.12               | -.21                | .42 *      | -.11               | -.03          | -.27                  |
| 5 仕事のことで悩む                        | -.18 | .41 *                        | .40 *              | .37 *               | .39 *      | .16                | .00           | .30 +                 |
| 6 睡眠時間が不足していること                   | -.07 | .42 *                        | -.29               | -.26                | .44 **     | -.15               | -.09          | -.36 *                |
| 7 家にいても仕事のことが気になって仕方がない           | .22  | .68 **                       | -.37 *             | -.19                | .76 **     | .06                | .27           | -.11                  |
| 8 家でゆっくりくつろいでいること(逆転項目)           | .21  | .41 *                        | .01                | .00                 | .50 **     | -.04               | -.36 *        | -.08                  |
| 過重労働状況回答時間                        |      |                              |                    |                     |            |                    |               |                       |
| 1 夜10時以降に帰宅すること                   | .17  | -.05                         | .15                | .61 **              | -.05       | .78 **             | -.13          | .63 **                |
| 2 休日に仕事に出ること                      | -.09 | -.02                         | .26                | .60 **              | -.04       | .77 **             | .07           | .56 **                |
| 3 家に仕事を持ち帰ること                     | -.02 | .25                          | .10                | .44 **              | .14        | .81 **             | -.07          | .24                   |
| 4 宿泊を伴う出張に出ること                    | -.23 | .20                          | .50 **             | .64 **              | .13        | .76 **             | -.02          | .35 *                 |
| 5 仕事のことで悩む                        | -.05 | .22                          | .27                | .58 **              | .00        | .67 **             | .09           | .52 **                |
| 6 睡眠時間が不足していること                   | -.03 | .22                          | .09                | .44 *               | -.05       | .54 **             | .18           | .47 **                |
| 7 家にいても仕事のことが気になって仕方がない           | -.15 | -.04                         | .09                | .38 *               | -.04       | .68 **             | .14           | .25                   |
| 8 家でゆっくりくつろいでいること(逆転項目)           | .00  | -.04                         | .42 *              | .72 **              | -.12       | .54 **             | -.10          | .75 **                |
| ソーシャルサポート回答(1:非常に~4:まったくない)       |      |                              |                    |                     |            |                    |               |                       |
| 1 職場の上司・同僚(含、部下)に気軽に話ができる         | -.02 | .15                          | -.27               | -.28                | .34 *      | -.03               | .57 **        | -.35 *                |
| 2 配偶者や家族・友人に気軽に話ができる              | -.16 | .04                          | .04                | .06                 | .20        | .00                | .66 **        | .03                   |
| 3 困った時、職場の上司・同僚は頼りになる             | -.21 | -.15                         | -.16               | -.09                | -.05       | .06                | .64 **        | -.05                  |
| 4 困った時、配偶者や家族・友人は頼りになる            | -.23 | -.22                         | .16                | .23                 | -.12       | .15                | .77 **        | .21                   |
| 5 個人的な問題を職場の上司・同僚に相談できる           | -.15 | -.05                         | -.15               | -.21                | .14        | -.07               | .72 **        | -.19                  |
| 6 個人的な問題を配偶者や家族・友人に相談できる          | -.25 | -.21                         | .28                | .13                 | -.11       | -.09               | .66 **        | .03                   |
| ソーシャルサポート回答時間                     |      |                              |                    |                     |            |                    |               |                       |
| 1 職場の上司・同僚(含、部下)に気軽に話ができる         | .12  | -.15                         | .56 **             | .76 **              | -.16       | .53 **             | -.01          | .76 **                |
| 2 配偶者や家族・友人に気軽に話ができる              | .13  | -.05                         | .35 *              | .71 **              | -.22       | .58 **             | -.08          | .84 **                |
| 3 困った時、職場の上司・同僚は頼りになる             | -.09 | .02                          | .26                | .74 **              | -.14       | .89 **             | .00           | .74 **                |
| 4 困った時、配偶者や家族・友人は頼りになる            | -.21 | .16                          | .37 *              | .59 **              | -.13       | .41 *              | -.02          | .67 **                |
| 5 個人的な問題を職場の上司・同僚に相談できる           | -.11 | -.18                         | .35 *              | .59 **              | -.35 *     | .42 *              | -.12          | .74 **                |
| 6 個人的な問題を配偶者や家族・友人に相談できる          | .04  | .02                          | .17                | .53 **              | -.23       | .37 *              | -.10          | .76 **                |

+ , \* , and \*\*:  $p < .10$ ,  $p < .05$ , and  $p < .01$ , respectively.

表1 ストレス測定CATの収束  
までの提示項目数

| 提示<br>項目数 | 収束回<br>答者数 | %    | 累積%   |
|-----------|------------|------|-------|
| 7         | 1          | 2.9  | 2.9   |
| 8         | 13         | 38.2 | 41.2  |
| 9         | 8          | 23.5 | 64.7  |
| 10        | 5          | 14.7 | 79.4  |
| 11        | 1          | 2.9  | 82.4  |
| 13        | 4          | 11.8 | 94.1  |
| 18        | 2          | 5.9  | 100.0 |
| 合計        | 34         | 100  |       |

統計量

|      | スト平時     | サボ平時     | 労働平時     |
|------|----------|----------|----------|
| 度数   | 34       | 34       | 34       |
|      | 0        | 0        | 0        |
| 平均値  | 7.026814 | 7.554458 | 6.418026 |
| 標準偏差 | 4.04648  | 3.008282 | 3.188023 |
| 最小値  | 1.799479 | 1.997396 | 1.621094 |
| 最大値  | 22.73229 | 15.63542 | 17.35547 |