

厚生労働科学研究費補助金  
効果的医療技術の確立推進臨床研究事業

---

# 生活習慣病に対する睡眠面からの 予防対策の確立に関する研究

---

平成14年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 嶋 本 喬

平成15年（2003）年4月

## 目次

### I 総括研究報告書

生活習慣病に対する睡眠面からの予防対策の確立に関する研究	-----	1
嶋本 喬		

### II 分担研究報告書

1 地域住民における睡眠呼吸障害の頻度、 及び睡眠呼吸障害と検診時血圧値との関連	-----	6
谷川 武		
(資料) 表 1 いびきの頻度と血圧値との関連		
表 2 無呼吸の頻度と血圧値との関連		
図 1 睡眠時の酸素飽和度の降下と最大血圧値との関連		
図 2 睡眠時の酸素飽和度の降下と最小血圧値との関連		
2 地域住民における睡眠呼吸障害と 24 時間血圧との関連 －質問紙と睡眠時持続酸素飽和度測定を用いた検討	-----	13
大平 哲也		
(資料) 表 1 いびきの程度別にみた循環器危険因子の年齢調整平均値		
表 2 睡眠時無呼吸の程度別にみた循環器危険因子の年齢調整平均値		
表 3 いびきと睡眠時無呼吸の程度別にみた 24 時間血圧の年齢調整平均値		
図 1 睡眠時酸素飽和度降下の有無と 24 時間血圧との関連		
3 睡眠に関する質問紙調査の実施とマニュアル案作成	-----	19
田中 喜代史		
立花 直子		
(資料) 資料 1 ASKME 改訂日本語版 (略称 JASKME)		
表 1 「わからない」を選んだ者の割合が高い順にみた質問項目の種類		
図 1 ASKME の正答率と回答率 (医学部保健学科看護学専攻 2 年の学生 78 名に実施)		
図 2 JASKME の正答率と回答率 (医学部保健学科看護学専攻 2 年の学生 87 名に実施)		
図 3 JASKME 有効回答者 840 名についての正答率の分布		
図 4 JASKME の正答率と回答率 (保健師 967 名対象)		

厚生科学研究費補助金（効果的医療技術の確立推進臨床研究事業）  
総括研究報告書

生活習慣病に対する睡眠面からの予防対策の確立に関する研究

主任研究者 嶋本 喬 大阪府立健康科学センター所長

研究要旨

本年度は、睡眠面から生活習慣病の予防を促進するために、昨年度に引き続き睡眠障害と生活習慣病との関連について対象者を増やして検討した。また保健医療職者の睡眠障害についての知識を評価するための質問紙を開発し、保健医療職者の睡眠障害についての知識を評価した。

最初に、地域住民（秋田県 I 町、茨城県 K 町、大阪府 Y 市 M 地区）6,490 名を対象として、検診時に睡眠時のいびき・無呼吸の頻度についての質問紙調査、及び血圧の測定を行った。性・年齢を調整した共分散分析の結果、睡眠時のいびきや無呼吸と血圧値との間に有意な関連がみられた。さらに睡眠呼吸障害が強く疑われた 342 名については上記に加えて睡眠時持続酸素飽和度の測定を実施した結果、性・年齢を調整した共分散分析において、睡眠時の酸素飽和度の降下回数が多いほど最大・最小血圧値が有意に高値であった。次に、地域住民（秋田県 I 町、茨城県 K 町、大阪府 Y 市 M 地区、高知県 N 町）男性 225 名を対象として、検診時に睡眠時のいびき・無呼吸の頻度についての質問紙調査と 24 時間血圧の測定を行った。年齢を調整した共分散分析の結果、睡眠時の無呼吸が「毎日」「ときどき」と回答した者は無呼吸かない者に比べて 24 時間平均最大・最小血圧値が有意に高かった。さらに、保健医療職に対する睡眠医学の基礎知識の把握度を測定するための簡易な質問紙を作成し、保健師 967 名に実施した結果、睡眠覚醒リズム面からみた良い睡眠衛生に関する質問群および小児や高齢者の睡眠の知識を問う質問群の正答率が高く、レム睡眠や徐波睡眠といった用語を含む睡眠の生理的な知識を問う質問群についてわからないとする率が高かった。

分担研究者

嶋本 喬	大阪府立健康科学センター 所長
谷川 武	筑波大学社会医学系 講師
田中喜代史	みずほファイナンスグループ 顧問
立花 直子	大阪府立健康科学センター 主幹兼医長
大平 哲也	大阪府立健康科学センター 医長

A 研究目的

健康づくりの 3 本柱である運動、栄養、休養のうち前 2 者については多くの研究成果の蓄積が健康日本 21 の報告書に反映され、具体的な目標が示されている。しかし、休養の中の睡眠に関しては、「睡眠によって休養がとれていない人の割合の 1 割以上の減少」という目標は示されているものの、その具体的な方策については確立されていない。一方、近年の米国を中心とした睡眠医療の研究及び医療

制度の進展には目を見張るものもあり、特に重要な疫学研究の知見として睡眠と生活習慣病との関連が実証されつつある。本研究では、わか国における睡眠と生活習慣病との関連を地域・職域で明らかにするとともに、睡眠面から生活習慣病を予防するための具体的な生活習慣の改善法を提示し、その普及を図るためのマニュアルを作成することを目的とする。

本研究の進展により、循環器疾患の危険因子でありながら自覚症状に乏しい睡眠呼吸障害を早期に検出し、その改善を図ることが可能となる。また、睡眠呼吸障害と肥満、運動、ストレス等との関連、血圧への影響等を明らかにすることにより、睡眠による休養かとれていない人を減らす具体策を示す。これらの成果は従来の生活習慣病の予防対策を補完するものと位置付けられる。さらに、生活習慣病の予防に不可欠な睡眠面の生活習慣改善法をマニュアル化することによって、生活習慣病予防の第一線で活動する保健婦をはじめとする保健医療職の知識の向上を図ることが可能となる。

## B 研究方法

本研究は平成 13～15 年度の 3 年計画であるが、2 年目である平成 14 年度は、初年度に引き続き睡眠障害と生活習慣病との関連について地域住民を対象に対象数を増やして検討すること、および保健医療職者の睡眠障害についての知識を評価するための質問紙を作成した上で、保健医療職者に実施し評価することを目的とした。

### 1) 地域住民における睡眠呼吸障害と検診時血圧値との関連

秋田県 I 町、茨城県 K 町、大阪府 Y 市 M 地区の基本健康診査受診者 7,536 名を対象として、睡眠呼吸障害を検出するための簡易問診票による調査を実施した。具体的には、睡眠時の「いびき」と「呼吸停止」の頻度に関する 2 つの質

問に対して、「ほとんど毎日」「ときとき」「全くなし」「わからない」の 4 つの回答項目から選択する形式になっている質問紙である。質問紙の回答に不備があった者および「わからない」と答えた者を除外し、残る 6,490 名 (86.2%) の回答者 (男性 2,541 名、女性 3,949 名、平均 58.6 歳) について、いびき、睡眠時の呼吸停止の頻度と血圧値との関連を検討した。また、質問紙により睡眠呼吸障害が疑われた 488 名 (男性 298 名、女性 190 名) のうち 342 名 (男性 219 名、女性 123 名) に睡眠時持続酸素飽和度測定を実施し、血圧との関連を検討した。

### 2) 地域住民における睡眠呼吸障害と 24 時間血圧との関連

秋田県 I 町、茨城県 K 町、大阪府八尾市 M 地区、高知県 N 町住民の基本健康診査受診者のうち、24 時間血圧測定に同意した 34～61 歳の男性 225 名を対象として、睡眠時のいびき・無呼吸の頻度についての質問紙調査、及び携帯型血圧計による 24 時間血圧の測定を行った。また、対象者のうち 136 名については超小型酸素飽和度持続測定装置を用いて、睡眠中の酸素飽和度の持続測定を行い、24 時間血圧との関連を検討した。

### 3) 保健医療従事者における睡眠医学の基礎知識の把握度について

最初に、昨年度実施した ASKME (Assessment of Sleep Knowledge in Medical Education) の日本語訳を昨年度の結果を参考に改訂し、ASKME 改訂日本語版を作成した。今年度はこれを用いて埼玉県、三重県、京都府、大阪府、岡山県、高知県、鹿児島県の保健所、市町村、企業に勤務する保健師 967 名を対象に質問紙調査を実施した。質問紙は質問項目に対して「はい」「いいえ」で答える形式になっているか、どちらか質問かわからない場合には、「わからない」に記入するように指示した。

(倫理面への配慮)

各種質問紙の結果集計および検診データの分析に際しては、個人同定情報(個人氏名等)は用いず、外部からは特定できないID番号に基づいて入力を行い、集計・解析を行った。また、データの管理を厳重に行っている。本研究によって循環器疾患の高危険群と判定された対象者に対しては、適切な保健指導を随時行うとともに必要に応じて専門医への紹介を行っている。

## C 研究結果

### 1) 地域住民における睡眠呼吸障害と検診時血圧値との関連

性・年齢調整後の最大・最小血圧値はいびき、ならびに無呼吸の頻度が多いほど高かった。また、肥満度、飲酒量、喫煙量、地域を調整しても最小血圧値といびきの頻度との関連は同様にみられた。睡眠時持続酸素飽和度測定を実施した342人を1時間あたりの酸素飽和度の降下回数(ODI)で3分割し最大・最小血圧値を比較した結果、性・年齢を調整した共分散分析において、ODIが多い群ほど最大・最小血圧値が高かった(最大血圧値, 132、134、137mmHg 低位群、中位群、高位群、 $p=0.02$ 、最小血圧値, 78、81、84mmHg 同、 $p<0.0001$ )。さらに、肥満度、飲酒量、降圧剤服用の有無を調整した後もODIと最小血圧値との間には同様の傾向がみられた。

### 2) 地域住民における睡眠呼吸障害と24時間血圧との関連

年齢を調整した共分散分析の結果、睡眠時の無呼吸が「毎日」もしくは「ときとき」とあると回答した者は無呼吸がない者に比べて有意に1日あたりの飲酒量が多く、肥満度、24時間平均最大・最小血圧値(132/83 vs 125/79 mmHg)が有意に高かった。睡眠時酸素飽和度測定と24時間血圧測定の両方を行った136名については、

対象者を睡眠時の酸素飽和度が低下した者22名とそうでない者114名に分け年齢を調整した上で比較した結果、睡眠時の酸素飽和度が低下した者はそうでない者に比べて、24時間平均最大血圧値が有意に高かった(132 vs 126 mmHg)。

### 3) 保健医療従事者における睡眠医学の基礎知識の把握度について

無回答が1問以上あった者を除いた840名(86.9%)について正答率を算出したところ $56.2 \pm 14.6\%$ であり、回答率と正答率の間には強い正の相関が認められた( $r=0.892$ ,  $p<0.0001$ )。全質問30項目のいずれにおいても「わからない」率が70%を越えた質問はなかったか、半数の質問項目について「わからない」率が30%以上を示した。質問項目の内容では、睡眠覚醒リズム面からみた良い睡眠衛生に関する質問群への正答率は高かったか、レム睡眠や徐波睡眠といった専門用語を含む睡眠の生理的な知識を問う質問群についてはわからないとする率が高かった。

## D 考察および結論

近年米国の疫学調査を中心に、一般成人の10~20%が罹患していると推定される睡眠呼吸障害が、高血圧、インスリン抵抗性の上昇等の機序を介して、脳卒中、虚血性心疾患につながることも明らかになりつつある。日本においても睡眠呼吸障害は米国と同程度の頻度で存在することか断面調査により示されつつある。米国では、人口約50万人あたりに1施設の割合で終夜睡眠ポリグラフが測定可能な睡眠医学の専門医療機関があり、睡眠時無呼吸症候群をはじめ、睡眠障害に対する保健・医療が広汎に行われている。しかしながら、わが国では睡眠に関する専門の医療機関は極めて少なく、これらの呼吸障害を伴う人々を含めて、睡眠の質の向上から生活習慣病の予防対策を図る取り組みはほとんどなされていない。

本研究では、このようなわか国の現状に鑑み、平成13年～15年度の3年計画によって生活習慣病に対する睡眠面からの予防対策の確立についての研究を行うことにした。初年度～2年度は地域・職域において広汎に使用しうる睡眠障害の測定方法の開発とそれを用いた睡眠障害の実状の把握、次いで2年度～3年度は、これらの循環器疾患の高危険者群に対して睡眠呼吸障害を軽減させるための保健指導（睡眠時の体位、栄養・運動処方、ストレス対処法の指導、節酒、歯科装具の着用など）を実施し、半年～1年後に再度パルスオキシメトリーによって睡眠時の呼吸状態を評価するとともに血圧、肥満度、血糖、空腹時インスリンを再度測定し、保健指導前の値と比較する。また、これらの検討の結果をもとに、循環器疾患の危険因子の改善か期待しうる睡眠時の呼吸状態の改善等、良質な睡眠確保につながる生活習慣改善の指導方法を開発する。さらに、地域・職域の保健医療職を対象に生活習慣病予防のために不可欠な睡眠医学の知識の保有度を質問紙調査によって把握し、その結果に基づいて睡眠面から生活習慣病を予防するための具体的な指導指針を保健医療職に幅広く啓蒙するためのマニュアルを作成する。

本年度の結果、地域住民において、いびきと睡眠時の無呼吸の頻度に関する質問調査、ならびに持続性酸素飽和度測定を行ったところ、いびきや睡眠時無呼吸の頻度が多いほど随時血圧、24時間血圧かともに高かった。また、睡眠時の酸素飽和度の降下する数が多い人は少ない人に比べて随時血圧、24時間血圧かともに高かった。したかつて、睡眠呼吸障害は循環器系疾患発症の危険因子である高血圧と関連することか示唆された。さらに睡眠時のいびき、無呼吸、酸素飽和度の降下は肥満や飲酒などの生活習慣と関連していた。これまでの臨床研究において、睡眠呼吸障害は男性の肥満者に多く、高血圧の合併率が高いということか報告されて

きたか、本研究はわか国の一般住民においても同様の結果かみられることを昨年以上に対象数や対象集団を増やして確認した。また、保健師に対する質問紙調査の結果、保健師の睡眠に関する知識は、講義等で学習する機会がなくとも、一般の常識として定着しているもの、テレビやマスコミに取り上げられる機会があり、耳にしやすい内容であるものが多いという傾向があった。一方、レム睡眠や徐波睡眠といった専門用語を含む睡眠の生理的な知識を問う質問群については、「わからない」でなく「正」・「誤」のどちらかを選んだ率（回答率）、正答率ともに低く、睡眠について学問的、体系的に学ぶ機会がないことを反映していると考えられた。

最終年度は、これまで検討した結果をもとに、地域・職域において平易で広汎に使用しうる睡眠呼吸障害のスクリーニングシステムを開発し地域、職域において評価する。さらに、循環器疾患を代表とする生活習慣病に対し、睡眠面から適切な生活習慣改善指導を行うために、睡眠障害に強く影響することか予想される肥満、飲酒、睡眠体位等について、指導による改善効果を検討し、指導法マニュアルを作成する。また、生活習慣病に対する睡眠面からの予防対策に必要な最小限の知識のうち、必要と考えられるにもかかわらず現状ではわか国の保健医療職で不足しているポイントについて、効率良く学習できるマニュアルを作成する。本研究の成果は、「健康日本21」における健康づくりの3本柱である運動、栄養、休養のうち、休養に関する重要なエビデンスになりうるとともに、その目標達成のための具体的施策の一つとして貢献できると考えられる。

## E 研究発表

（論文発表）

1) 嶋本喬 健康づくりの拠点 大阪府立健康科学センター Estrela 97 27 - 33, 2002

(学会発表)

1) 谷川武、磯博康、山岸良匡、野田博之、崔仁哲、立花直子、大平哲也、今野弘規、北村明彦、佐藤眞一、嶋本喬 地域住民における睡眠呼吸障害と検診時血圧値との関連 日本公衆衛生雑誌 49 (10) 607, 2002

2) 大平哲也、谷川武、工藤美奈子、今野弘規、北村明彦、中川裕子、立花直子、佐藤眞一、内藤義彦、飯田稔、山岸良匡、崔仁哲、磯博康、嶋本喬 地域住民における睡眠呼吸障害と 24 時間血圧との関連 日本公衆衛生雑誌 49 (10) 608, 2002

3) 八尾正之、立花直子、大倉睦美、亀井和代、松尾由美、北村有子、野村義治、谷川 武、磯博康、嶋本 喬 「健康日本21」の「休息」増進を担うための新しい睡眠トックの試み(第一報)ー受診者の分析を中心にー 日本公衆衛生雑誌 49(10)412, 2002

4) 北村有子、大野ゆう子、立花直子、八尾正之、大倉睦美、中村幸枝、小林万紗、こかま美砂、嶋本 喬 「健康日本21」の「休息」増進を担うための新しい睡眠トックの試み(第二報)ーケンキープ方式睡眠トックの問題点と今後のあり方ー 日本公衆衛生雑誌 49(10)412, 2002

地域住民における睡眠呼吸障害と検診時血圧値との関連

分担研究者 谷川 武 筑波大学社会医学系 助教授

研究協力者 磯 博康 筑波大学社会医学系 教授

山岸 良匡 筑波大学医学研究科

野田 博之 筑波大学医学群

梅澤 光政 筑波大学医学群

村木 功 筑波大学医学群

研究要旨

一般住民において、睡眠障害か検診時血圧値と関連するか否かについて検討することを目的に以下の研究を行った。

地域住民（秋田県 I 町、茨城県 K 町、大阪府 Y 市 M 地区）6,490 名を対象として、検診時に睡眠時のいびき・無呼吸の頻度についての質問紙調査、及び血圧の測定を行った。性・年齢を調整した共分散分析の結果、睡眠時のいびきか「毎日」「ときとき」と回答した者はいびきかない者に比へて平均最大・最小血圧値が有意に高かった。また、睡眠時の無呼吸か「毎日」「ときとき」と回答した者は無呼吸かない者に比へて平均最小血圧値が有意に高かった。さらに上記対象者のうち睡眠呼吸障害が強く疑われた 342 名については上記に加えて睡眠時持続酸素飽和度の測定を実施した。対象者を睡眠時の酸素飽和度降下指数（1 時間あたりに酸素飽和度の降下かみられた回数 ODI）で 3 分割し血圧値を比較した結果、性・年齢を調整した共分散分析において、ODI が多いほど最大・最小血圧値が有意に高値であった。特に最小血圧値と ODI との関連はさらに飲酒量、肥満度、降圧剤服用歴を調整した後も有意にみられた。したがって、一般住民において睡眠障害は循環器疾患の危険因子になりうることを示唆された。

A 研究目的

睡眠呼吸障害、すなわち睡眠中に無呼吸や低呼吸が繰り返し出現する呼吸障害は、米国および西欧諸国の成人の 10-20%にみられることが知られている。これまで、睡眠呼吸障害と交通事故、高血圧、不整脈等との関連が報告されており、睡眠呼吸障害の有病率が高いことは公衆衛生上大きな問題と考えられる。わか国におい

ても、ライフスタイルの欧米化による肥満者の増加に伴い、睡眠呼吸障害をもつ者の割合が増えていることが予想されており、適切な睡眠呼吸障害のスクリーニング方法の開発とともにわか国の一般住民における睡眠呼吸障害の頻度を明らかにすることが必要と考えられる。また、睡眠呼吸障害をもつ者かどの程度、高血圧をはしめとする循環器疾患の危険因子と関連



するかについても、一般地域住民による検討を行う必要がある。

そこで、本研究では地域住民を対象として、睡眠呼吸障害のスクリーニング検査を行い、循環器疾患の危険因子との関連を検討する。また、平易で広汎に使用可能な睡眠呼吸障害の診断法・評価法及び、良質な睡眠確保につながる生活習慣改善の指導法を開発することで、睡眠面から生活習慣病を予防する方策を確立することを目的とした。

## B 研究対象と方法

これまで循環器疾患の予防対策を数十年にわたり実施してきた地域住民を対象に、睡眠呼吸障害の実情を評価する目的で、質問紙とパルスオキシメトリー検査によるスクリーニング検査を行った。最初に、秋田県 I 町、茨城県 K 町、大阪府 Y 市 M 地区の基本健康診査受診者 7,536 名を対象として、睡眠呼吸障害を検出するための簡易問診票を実施した。具体的には、睡眠時の「いびき」と「呼吸停止」の頻度に関する 2 つの質問に対して、「ほとんど毎日」「ときどき」「全くなし」「わからない」の 4 つの回答項目から選択する形式になっている質問票である。質問紙の回答に不備があった者および「わからない」と答えた者を除外し、残る 6,490 名 (86.2%) の回答者 (男性 2,541 名、女性 3,949 名、平均 58.6 歳) について解析を行った。解析はいびきと無呼吸の頻度別に性・年齢を調整した上で最大・最小血圧値を比較した。また、1 日あたりの飲酒量、肥満度、喫煙量等を調査し調整変数に用いた。

次に、茨城県 K 町において質問紙調査を行った者のうち、睡眠時のいびきの頻度が「ほとんど毎日」または睡眠時の呼吸停止の頻度が「ときどき」「ほとんど毎日」の回答項目を選択した者を睡眠呼吸障害疑いありとし、睡眠時持続酸素飽和度測定の対象者とした。その結果、488 名 (男性 298 名、女性 190 名) が対象者となり、

そのうちの 342 名 (男性 219 名、女性 123 名) に睡眠時持続酸素飽和度測定を実施した。睡眠時持続酸素飽和度測定 (パルスオキシメトリー) とは、血液中の酸素の量と脈拍を持続的に測定する検査である。睡眠中にのどの奥かせばまって気流が遮断されることかあれば、そのときに肺に十分な空気が入らず、酸素不足となって血液中の酸素の量が減る。これが睡眠時無呼吸と呼ばれている現象であり、本検査は、無呼吸そのものは測定できないか、血液中の酸素量の低下 (無呼吸が起こった後に起こる)、増加 (呼吸の再開を示す) の数を数えることかでき、それによっておおよその無呼吸の回数を算出する。睡眠 1 時間あたり、5 回までの無呼吸 (10 秒以上息が止まったものを無呼吸として数える) は出現しても正常であると考えられている。解析は、1 時間あたりに 3% 以上の酸素飽和度降下かおこった回数 (ODI) により対象者を 3 分割し、3 群間で最大・最小血圧値を性・年齢調整、および多変量調整により比較した。

### (倫理面への配慮)

各種質問紙の結果集計および検診データの分析に際しては、個人同定情報 (個人氏名等) は用いず、外部からは特定できない ID 番号に基づいて入力を行い、集計・解析を行った。また、データの管理を厳重に行っている。本研究によって循環器疾患の高危険群と判定された対象者に対しては、適切な保健指導を随時行うとともに必要に応じて専門医への紹介を行っている。

## C 研究結果

表 1 にいびきの頻度と最大・最小血圧値との関連を示す。性・年齢調整後の最大・最小血圧値はいびきの頻度が多いほど高かった。さらに肥満度、飲酒量、喫煙量、地域を調整するといびきと最大・最小血圧値の関連は弱まったか、いびきの頻度が多いほど血圧値が高くなる傾

向は同様にみられた。表2に無呼吸の頻度と最大・最小血圧値との関連を示す。性・年齢調整後の最大・最小血圧値は無呼吸の頻度が多いほど高かったか、多変量調整後は有意差がなくなった。

睡眠時持続酸素飽和度測定を実施した342人のうち、少なくとも睡眠呼吸障害の診断基準（終夜睡眠ポリグラフに習熟した専門医が作成）によって睡眠時無呼吸が強く疑われた者は、男性で54人、女性で22人であった。簡易問診票によって睡眠呼吸障害の疑いとされた人の中で、パルスオキシメトリーを受診した人と受診しなかった人に同じ割合で睡眠時無呼吸が強く疑われる者が居ると仮定すると、茨城県K町において簡易問診票の有効回答者数全体のうち、睡眠時無呼吸が強く疑われる者の割合は、男性で48%、女性で14%であった。また、対象者をODIで3分割し（低位群 36未満、中位群 36-125、高位群 126以上）最大・最小血圧値を比較した結果、性・年齢を調整した共分散分析において、ODIと最大血圧値(132、134、137mmHg, 低位群、中位群、高位群、 $p=0.02$ )、最小血圧値(78、81、84mmHg, 同、 $p<0.0001$ )との間に有意な関連が認められた(図1、2)。さらに、肥満度、飲酒量、降圧剤服用の有無を調整した後も最小血圧値は同様の関連を認めた(78、81、83mmHg, 同、 $p=0.05$ )。

#### D 考察

本研究の結果、地域住民において睡眠時のいびき、無呼吸、および酸素飽和度の降下が循環器疾患の危険因子である高血圧と関連する可能性が示唆された。これまで欧米においては睡眠呼吸障害が高血圧と関連することか報告されている。ハーハート大学のグループが、約73,000人の看護師を対象に実施した約8年間の大規模コホート（追跡）研究では、睡眠呼吸障害の一症状であるいびきの「頻度」がほぼ毎日の群は、新たな高血圧の発症率か、いびきをか

かない群と比較して年齢、肥満、飲酒、喫煙などの交絡因子を調整した後も1.6倍高かった(Am J Epidemiol 1999 15, 806-16)。この研究によって、いびきか独立した高血圧の発症要因であることか明らかにされた。さらに、睡眠呼吸障害、睡眠時無呼吸症候群と肥満、高血圧等の生活習慣病との関連についても数多くの報告がなされている。このように睡眠呼吸障害は、有病率が高いとともに生活習慣病との関連が深いにもかかわらず、わが国では未だ睡眠呼吸障害の早期発見、早期治療のシステムが確立されていない。

近年、簡便かつ客観的に睡眠の質を把握する方法として、取り扱いが簡便なパルスオキシメータによって睡眠中の末梢血酸素飽和度、脈拍を連続的に測定することか可能となった。そこで、本調査では簡易問診票と睡眠時持続酸素飽和度測定（パルスオキシメトリー）を用いて地域・職域で活用できる簡便な睡眠呼吸障害のスクリーニング法について検討した。その結果、茨城県K町における基本健康診査受診者において睡眠呼吸障害か肥満度等の交絡因子とは独立して血圧値と関連することか示唆された。したがって、睡眠呼吸障害のスクリーニングを従来の健康診断に加え、睡眠呼吸障害の軽減を図る保健指導を事後措置として進めることは、高血圧等の生活習慣病の予防・管理にも寄与する可能性が高いと考えられる。

次年度は、地域、職域等のスクリーニングで「睡眠呼吸障害の疑いあり」とされた者を対象とした健康教室を開催し、本研究の結果により睡眠呼吸障害と強く関連していると考えられる肥満、飲酒について、減量、節酒などの保健指導を実施する。そして、その成果を再度、睡眠時持続酸素飽和度測定を行い評価する予定である。また、本研究で今回対象となった集団は、今後睡眠呼吸障害と循環器疾患発症との関連を前向きに調査していくことか可能である。これらの調査研究の成果から、地域にお

ける基本健康診査、職域における健康診断等の現場で簡便に活用できる睡眠呼吸障害の診断・評価法、及び良質な睡眠確保に繋がる生活習慣改善の指導方法を開発し、睡眠面から生活習慣病を予防する方策を確立・普及して行く。

#### E 研究発表

(論文発表)

1) Todd S Horowitz, Tanigawa T  
Circadian-based new technologies for night workers Industrial Health 2002,40 223-236

(学会発表)

1) 谷川武、磯博康、山岸良匡、野田博之、崔仁哲、立花直子、大平哲也、今野弘規、北村明彦、佐藤眞一、嶋本喬 地域住民における睡眠呼吸障害と検診時血圧値との関連 日本公衆衛生雑誌 49 (10) 607, 2002

2) 大平哲也、谷川武、工藤美奈子、今野弘規、北村明彦、中川裕子、立花直子、佐藤眞一 内藤義彦、飯田稔、山岸良匡、崔仁哲、磯博康、嶋本喬 地域住民における睡眠呼吸障害と 24時間血圧との関連 日本公衆衛生雑誌 49 (10) 608, 2002

3) 梅澤光政、谷川武、山岸良匡、野田博之、武藤敬子、鹿毛佳子、高橋正也、立花直子、磯博康 交代勤務者における睡眠中の動脈血酸素飽和度と眠気、血圧値との関連 Journal of Epidemiology 13 (suppl) 235, 2003

表1 いびきの頻度と血圧値との関連

	いびきの頻度		
	ほぼ毎日	ときどき	なし
<b>性 年齢調整</b>			
全体(人)	879	3173	2438
最大血圧値(mmHg)	132 †	131 †	129
最小血圧値(mmHg)	81 †	80 †	77
<b>男女別</b>			
男性(人)	540	1289	712
最大血圧値(mmHg)	134	133	133
最小血圧値(mmHg)	83 †	81 *	80
女性(人)	339	1884	1726
最大血圧値(mmHg)	131 †	130 †	128
最小血圧値(mmHg)	79 †	78 †	76
<b>年齢階層別</b>			
<=39(人)	44	234	218
最大血圧値(mmHg)	117	118	116
最小血圧値(mmHg)	76 *	74	73
40-59(人)	382	1444	868
最大血圧値(mmHg)	130 †	128 †	125
最小血圧値(mmHg)	82 †	80 †	78
60<=(人)	453	1495	1352
最大血圧値(mmHg)	135	136	136
最小血圧値(mmHg)	80 †	80 *	79
<b>多変量調整</b>			
全体(人)	879	3171	2438
最大血圧値(mmHg)	131	131 *	130
最小血圧値(mmHg)	80 †	79 †	78
<b>男女別</b>			
男性(人)	540	1287	712
最大血圧値(mmHg)	132	133	134
最小血圧値(mmHg)	82	81	81
女性(人)	339	1884	1726
最大血圧値(mmHg)	130	130 †	128
最小血圧値(mmHg)	78 *	78 †	77
<b>年齢階層別</b>			
<=39(人)	44	234	218
最大血圧値(mmHg)	115	118	117
最小血圧値(mmHg)	74	74	73
40-59(人)	382	1444	868
最大血圧値(mmHg)	129 †	128 †	126
最小血圧値(mmHg)	81 †	80 †	79
60<=(人)	453	1493	1352
最大血圧値(mmHg)	134	136	136
最小血圧値(mmHg)	79	79	79

多変量調整 年齢、性別、BMI(Kg/m<sup>2</sup>)、飲酒量、喫煙量、地域を調整。

\*P<0.05, †P<0.01, ‡P<0.001(いびきなしとの比較)

表2 無呼吸の頻度と血圧値との関連

	無呼吸の頻度		
	ほぼ毎日	ときどき	なし
<b>年齢性別のみ調整</b>			
全体(人)	50	348	6097
収縮期血圧値(mmHg)	133	132	131
拡張期血圧値(mmHg)	82 †	81 ‡	79
<b>男女別</b>			
男性(人)	32	260	2209
収縮期血圧値(mmHg)	136	134	133
拡張期血圧値(mmHg)	85 *	83 *	81
女性(人)	18	88	3888
収縮期血圧値(mmHg)	132	130	129
拡張期血圧値(mmHg)	80	79	77
<b>年齢階層別</b>			
<=39(人)	0	21	478
収縮期血圧値(mmHg)	-	113	117
拡張期血圧値(mmHg)	-	71	74
40-59(人)	21	152	2505
収縮期血圧値(mmHg)	125	129	127
拡張期血圧値(mmHg)	78	81	80
60<=(人)	29	175	3114
収縮期血圧値(mmHg)	141	136	136
拡張期血圧値(mmHg)	84 †	80	79
<b>多変量調整</b>			
全体(人)	50	347	6096
収縮期血圧値(mmHg)	132	130	131
拡張期血圧値(mmHg)	81	79	79
<b>男女別</b>			
男性(人)	32	259	2208
収縮期血圧値(mmHg)	135	133	133
拡張期血圧値(mmHg)	84	82	81
女性(人)	18	88	3888
収縮期血圧値(mmHg)	131	128	129
拡張期血圧値(mmHg)	80	77	77
<b>年齢階層別</b>			
<=39(人)	0	21	478
収縮期血圧値(mmHg)	-	113	117
拡張期血圧値(mmHg)	-	70	74
40-59(人)	21	152	2505
収縮期血圧値(mmHg)	125	127	127
拡張期血圧値(mmHg)	78	79	80
60<=(人)	29	174	3113
収縮期血圧値(mmHg)	140	135	136
拡張期血圧値(mmHg)	83	80	79

多変量調整 年齢、性別、BMI(Kg/m<sup>2</sup>)、飲酒量、喫煙量、地域を調整。

\*P<0.05, †P<0.01, ‡P<0.001(無呼吸なしとの比較)

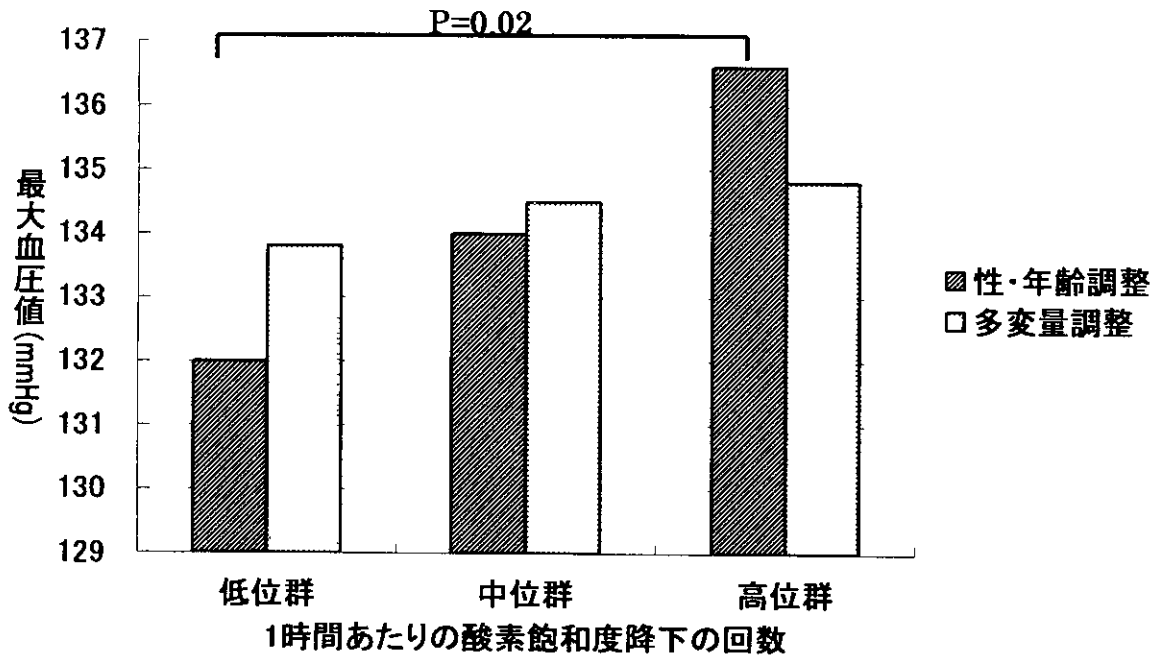


図1 睡眠時の酸素飽和度の降下と最大血圧値との関連

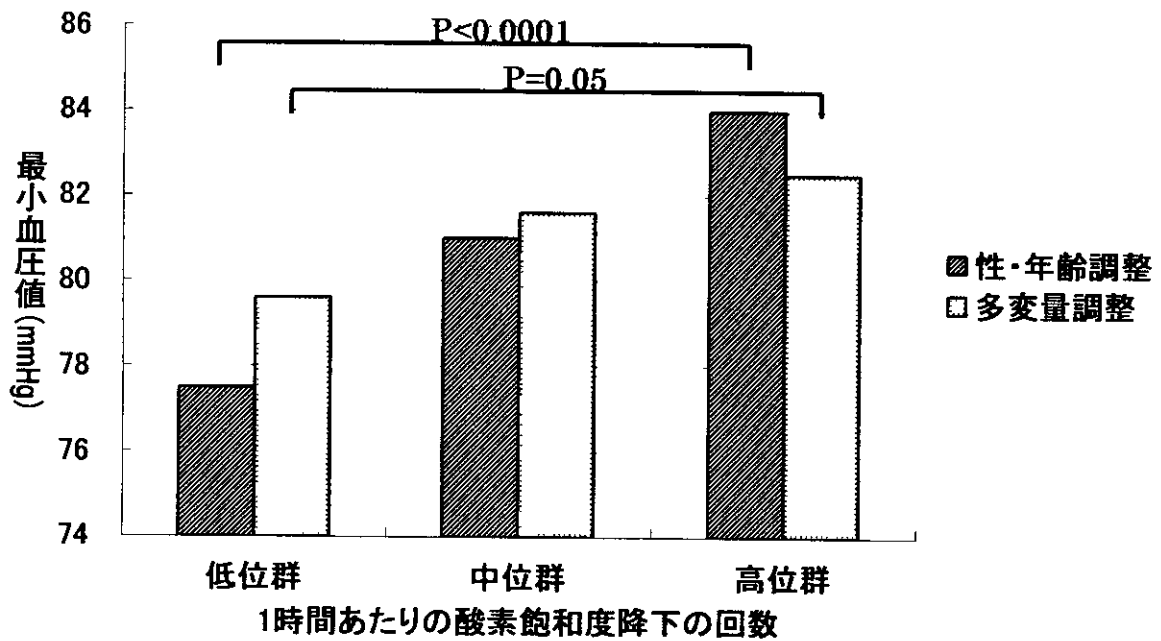


図2. 睡眠時の酸素飽和度の降下と最小血圧値との関連

厚生科学研究補助金（効果的医療技術の確立推進臨床研究事業）  
分担研究報告書

地域住民における睡眠呼吸障害と 24 時間血圧との関連  
－質問紙と睡眠時持続酸素飽和度測定を用いた検討－

分担研究者	大平 哲也	大阪府立健康科学センター健康開発部	医長
研究協力者	今野 弘規	大阪府立健康科学センター健康開発部	医長
	佐藤 眞一	大阪府立健康科学センター健康開発部	部長
	北村 明彦	大阪府立健康科学センター健康度測定部	主幹兼医長
	内藤 義彦	大阪府立健康科学センター健康度測定部	部長
	嶋本 喬	大阪府立健康科学センター	所長

研究要旨

睡眠呼吸障害か、24 時間血圧変動に及ぼす影響について検討することを目的に、地域住民男性を対象として以下の研究を行った。

地域住民（秋田県 I 町、茨城県 K 町、大阪府 Y 市 M 地区、高知県 N 町）男性 225 名（34～61 歳、平均 50 歳）を対象として、検診時に睡眠時のいびき・無呼吸の頻度についての質問紙調査、及び 24 時間血圧の測定を行った。年齢を調整した共分散分析の結果、睡眠時の無呼吸か「毎日」「ときとき」と回答した者は無呼吸かない者に比べて 24 時間平均最大・最小血圧値（132/83 vs 125/79 mmHg）、活動時平均最大・最小血圧値（140/88 vs 133/84 mmHg）、睡眠時平均最大・最小血圧値（115/71 vs 110/69 mmHg）が有意に高かった。さらに 136 名については上記に加えて睡眠時持続酸素飽和度の測定を実施した結果、睡眠時の酸素飽和度が低下した者はそうでない者に比べて、24 時間平均最大血圧値（132 vs 126 mmHg）が有意に高かった。睡眠呼吸障害は 24 時間平均の血圧上昇と関連する可能性が質問紙調査および睡眠時酸素飽和度測定のいずれにおいても示唆された。

A 研究目的

近年、米国を中心として睡眠医療の研究が盛んになってきており、睡眠と生活習慣病との関連が臨床的および疫学的に実証されつつある。特に睡眠呼吸障害については、高血圧や不整脈との関連が報告され、睡眠呼吸障害が脳卒中をはじめとする循環器系疾患の発症に関わるこ

とか明らかになってきた。睡眠呼吸障害と高血圧との関連を検討する際には、睡眠中の呼吸状態の把握とともに血圧については携帯型血圧測定計を用いてモニタリングすることか重要と考えられるか、わが国においては一般住民を対象としたこのような研究はほとんどない。そこで、本研究では、睡眠呼吸障害と血圧変動と

の関連を検討するために、地域住民男性を対象として睡眠中の呼吸障害の有無についての質問紙調査、および睡眠時酸素飽和度と24時間血圧の測定を実施することにした。

## B 研究方法

本研究者ら数十年來健康管理に従事している秋田県I町、茨城県K町、大阪府八尾市M地区、高知県N町住民の基本健康診査受診者のうち、24時間血圧測定に同意した34~61歳の男性225名（脳卒中や虚血性心疾患の既往をもつ者、および降圧剤治療中の者は対象から除外してある）を対象として、循環器検診時に併せて睡眠時のいびき・無呼吸の頻度についての質問紙調査、及び携帯型血圧計による24時間血圧の測定を行った。いびき・無呼吸については過去3ヶ月間の頻度を「毎日」「ときとき」「なし」「わからない」のいずれかで回答してもらった。24時間血圧の測定に際しては、対象者にはなるべく普段通りの生活を送るように指示し、携帯型血圧計TM2425（エー・アント・デー社）を用いて、昼間は30分毎に、夜間（0時~6時）は60分毎に左上腕部に巻いたカフより自動的に測定した。また、身長、体重を測定し、Body Mass Index（BMI）を肥満度の指標として算出した。飲酒量は一日あたりの平均飲酒量を日本酒換算（合）にして解析に用いた。解析は、質問紙調査の回答で「わからない」と答えた者を除外した上で、24時間平均、活動時平均、睡眠時平均の血圧値の比較を行った。さらに、上記の対象者のうち136名については超小型酸素飽和度持続測定装置Pulsox（ミノルタ社）を用いて、睡眠中の酸素飽和度の持続測定を行った。酸素飽和度測定検査（パルスオキシメトリー）とは血液中の酸素の量と脈拍を持続的に測定する検査である。睡眠中にのどの奥かせばまって気流が遮断されることかあれば、そのときに肺に十分な空気が入らず、酸素不足となって血液中の酸素の量が減る。これか睡眠時無呼吸と

呼ばれている現象であり、本検査は無呼吸そのものについては測定できないか、血液中の酸素量の低下（無呼吸か起こった後に起こる）、増加（呼吸の再開を示す）の数を数えることかでき、それによっておおよその無呼吸の回数を算出する。睡眠1時間あたり、5回までの無呼吸（10秒以上息か止まったものを無呼吸として数える）は出現しても正常であると考えられている。本研究では、1時間あたりの酸素飽和度降下かみられた回数（ODI）か5回以上の者（22名）とそうでない者（114名）に分けて24時間平均、活動時平均、睡眠時平均血圧値の比較を行った。

### （倫理面への配慮）

各種質問紙の結果集計および検診データの分析に際しては、個人同定情報（個人氏名等）は用いず、外部からは特定できないID番号に基づいて入力を行い、集計・解析を行った。また、データの管理を厳重に行っている。本研究によって循環器疾患の高危険群と判定された対象者に対しては、適切な保健指導を随時行うとともに必要に応じて専門医への紹介を行っている。

## C 研究結果

対象者225名中、いびきの頻度は「毎日」22%、「ときとき」55%、「なし」16%、「わからない」7%、睡眠時の無呼吸の頻度は「毎日」2%、「ときとき」16%、「なし」71%、「わからない」11%であった。いびきや無呼吸について「わからない」と答えた者を除く198名について年齢を調整した共分散分析の結果、いびきの頻度か多いほど肥満度（BMI）か有意に高く、24時間、活動時、睡眠時の平均最大・最小血圧値が高くなる傾向かみられた（表1）。また、睡眠時の無呼吸か「毎日」もしくは「ときとき」と回答した者は無呼吸かない者に比へて有意に1日あたりの飲酒量（1.8 vs 1.3合/日）か多く、肥



満度 (24.2 vs 23.4 kg/m<sup>2</sup>)、24 時間平均最大・最小血圧値 (132/83 vs 125/79 mmHg)、活動時平均最大・最小血圧値 (140/88 vs 133/84 mmHg)、睡眠時平均最大・最小血圧値 (115/71 vs 110/69 mmHg) が有意に高かった (表 2)。さらに、年齢、肥満度、飲酒量を調整した後は上記の関連は弱まるものの同様の傾向であり、24 時間および活動時平均最大血圧値では有意差がみられた。一方、いびきの頻度と睡眠時無呼吸の頻度の相互関連を検討してみると、睡眠時無呼吸の頻度が「ときとき」「ほとんど毎日」の 39 名はいびきの頻度も「ときとき」「ほとんど毎日」のいずれかであり、いびき「なし」は認められなかった。すなわち、ほとんどの睡眠時無呼吸にはいびきを伴うことが示唆された (表 3)。

睡眠時酸素飽和度測定と 24 時間血圧測定を行った 136 名の平均年齢は 51 歳 (34~61 歳) であり、酸素飽和度測定を行わなかった 89 名との間に平均年齢及び年齢分布の差はみられなかった。対象者を睡眠時の酸素飽和度が低下した者 22 名とそうでない者 114 名に分け、24 時間平均、活動時平均、睡眠時平均血圧値について年齢を調整した上で比較した結果、睡眠時の酸素飽和度が低下した者はそうでない者に比べて、24 時間平均最大血圧値が有意に高かった (132 vs 126 mmHg、図 1)。また、活動時平均最大血圧値、睡眠時平均最大血圧値も同様の傾向がみられた (図 1)。一方、最小血圧値については睡眠時無呼吸がある者となない者との間に有意な差はみられなかった。さらに、年齢、肥満度、飲酒量を調整した後は上記の関連は弱まり有意差は消失したか同様の傾向がみられた。

#### D 考察および結論

近年米国の疫学調査を中心に、一般成人の 10~20% が罹患していると推定される睡眠呼吸障害か、高血圧、インスリン抵抗性の上昇等の機序を介して、脳卒中、虚血性心疾患につながることも明らかになってきた。しかしながら、

わが国では睡眠と循環器系疾患との関連については、臨床を中心に研究が行われており一般住民を対象とした研究はほとんどない。

本研究の結果、地域住民男性において睡眠中に呼吸が止まることを自覚している者、もしくは家族などから睡眠中の呼吸停止を指摘されたことかある者はそうでない者に比べて、24 時間平均最大・最小血圧値が有意に高いことか明らかになった。さらに、睡眠時の酸素飽和度が低下した者はそうでない者に比べて、年齢調整後の 24 時間平均最大血圧値が有意に高かった。先行研究においては地域住民を対象として睡眠中の無呼吸か随時血圧と関連することか報告されているか、本研究の結果、睡眠時の無呼吸は随時血圧のみならず 24 時間平均血圧にも影響を及ぼす可能性が一般地域住民において示唆された。

睡眠障害と循環器系疾患に関する報告は、そのほとんどが睡眠呼吸障害を治療中の者か対象であり、既に重度の睡眠呼吸障害をもつ者 (睡眠中 1 時間あたりの無呼吸の回数か 20 回以上の者) の循環器疾患発症のリスクの上昇や continuous positive airway pressure (CPAP) をはしめとする治療の有効性については確立されている。しかしながら、軽度~中等度 (睡眠中 1 時間あたりの無呼吸の回数か 5 回~19 回) の者に対する循環器疾患発症のリスクについては未だ見解が確立していない。本研究では、公衆衛生的な観点から、早期軽症の段階から発見することを必要としたので、1 時間あたりの酸素飽和度の降下数か 5 回以上の者を対象としたか、それでも年齢調整後の 24 時間平均最大血圧値と有意な関連がみられた。したかつて、睡眠時無呼吸を持つ者はそれか治療の対象とならない軽症者であったとしても、なんらかの早期の介入か必要と考えられた。

肥満は睡眠時無呼吸の最も重要な危険因子の一つであることか知られており、また最近の米国の前向き疫学研究では、10% の体重減少に

よって、1時間あたりの無呼吸・低呼吸の数か26%低下することか報告されている。本研究では、睡眠時の無呼吸がある者はそうでない者よりも有意に肥満度が高い傾向があるため、体重のコントロールの重要性が示唆された。また、飲酒は高血圧の危険因子であることか知られているか、本研究では睡眠時の無呼吸がある者はそうでない者よりも有意に飲酒量が多かった。したかつて睡眠時無呼吸がある者については体重コントロールとともに、飲酒についても節酒等を行っていく必要かあると考えられる。今後、実際に軽度の無呼吸かある者に対して肥満、飲酒への介入を行い、睡眠時無呼吸および24時間血圧への影響を検討する必要性が考えられる。

#### E 研究発表

1) 谷川武、磯博康、山岸良匡、野田博之、崔仁哲、立花直子、大平哲也、今野弘規、北村明彦、佐藤眞一、嶋本喬 地域住民における睡眠呼吸障害と検診時血圧値との関連 日本公衆衛生雑誌 49 (10) 607, 2002

2) 大平哲也、谷川武、工藤美奈子、今野弘規、北村明彦、中川裕子、立花直子、佐藤眞一、内藤義彦、飯田稔、山岸良匡、崔仁哲、磯博康、嶋本喬 地域住民における睡眠呼吸障害と24時間血圧との関連 日本公衆衛生雑誌 49 (10) 608, 2002

表 1 いびきの程度別にみた循環器危険因子の年齢調整平均値

循環器危険因子	いびき 「ほとんど毎日」	いびき 「ときとき」	いびき 「全くなし」	p値*
n	47	116	35	
年齢	51	50	51	
最大血圧値, mmHg				
24時間平均	129 (2)	126 (1)	125 (2)	0.11
活動時平均	136 (2)	134 (1)	132 (2)	0.15
睡眠時平均	114 (2)	111 (1)	110 (2)	0.10
最小血圧値, mmHg				
24時間平均	80 (1)	80 (1)	78 (1)	0.25
活動時平均	85 (1)	85 (1)	83 (2)	0.31
睡眠時平均	70 (1)	69 (1)	67 (2)	0.16
Body mass index, kg/m <sup>2</sup>	24.4 (0.3)	23.4 (0.2)	23.0 (0.4)	<0.01
飲酒量, 合/日	1.5 (0.2)	1.4 (0.1)	1.1 (0.2)	0.20
現在喫煙者, %	51	47	37	0.23

( )内は標準誤差 \*「毎日」と「ほとんとなし」との間の共分散分析による比較

表 2 睡眠時無呼吸の程度別にみた循環器危険因子の年齢調整平均値

循環器危険因子	睡眠時無呼吸 「ほとんど毎日」「ときとき」	睡眠時無呼吸 「全くなし」	p値*
n	39	159	
年齢	51	50	
最大血圧値, mmHg			
24時間平均	132 (2)	125 (1)	<0.01
活動時平均	140 (2)	133 (1)	<0.01
睡眠時平均	115 (2)	110 (1)	<0.05
最小血圧値, mmHg			
24時間平均	82 (1)	79 (1)	<0.05
活動時平均	88 (1)	84 (1)	<0.05
睡眠時平均	71 (1)	69 (2)	0.08
Body mass index, kg/m <sup>2</sup>	24.2 (0.4)	23.4 (0.2)	<0.05
飲酒量, 合/日	1.8 (0.2)	1.3 (0.1)	<0.01
現在喫煙者, %	51	45	0.50

( )内は標準誤差 年齢を調整した共分散分析による比較

表 3 いびきと睡眠時無呼吸の程度別にみた24時間血圧の年齢調整平均値

	いびき 「ほとんど毎日」「ときとき」	いびき 「なし」
	n 39	n 0
睡眠時 無呼吸 「ほとんど 毎日」 「ときとき」	随時SBP 135	随時SBP
	24時間平均SBP 132	24時間平均SBP
	活動時平均SBP 140	活動時平均SBP
	睡眠時平均SBP 115	睡眠時平均SBP
	随時DBP 89	随時DBP
	24時間平均DBP 82	24時間平均DBP
	活動時平均DBP 88	活動時平均DBP
	睡眠時平均DBP 71	睡眠時平均DBP
	n 124	n 35
睡眠時 無呼吸 「なし」	随時SBP 132	随時SBP 133
	24時間平均SBP 126	24時間平均SBP 125
	活動時平均SBP 133	活動時平均SBP 132
	睡眠時平均SBP 111	睡眠時平均SBP 109
	随時DBP 85	随時DBP 85
	24時間平均DBP 79	24時間平均DBP 78
	活動時平均DBP 84	活動時平均DBP 83
	睡眠時平均DBP 69	睡眠時平均DBP 67

表中の数値は(mmHg)

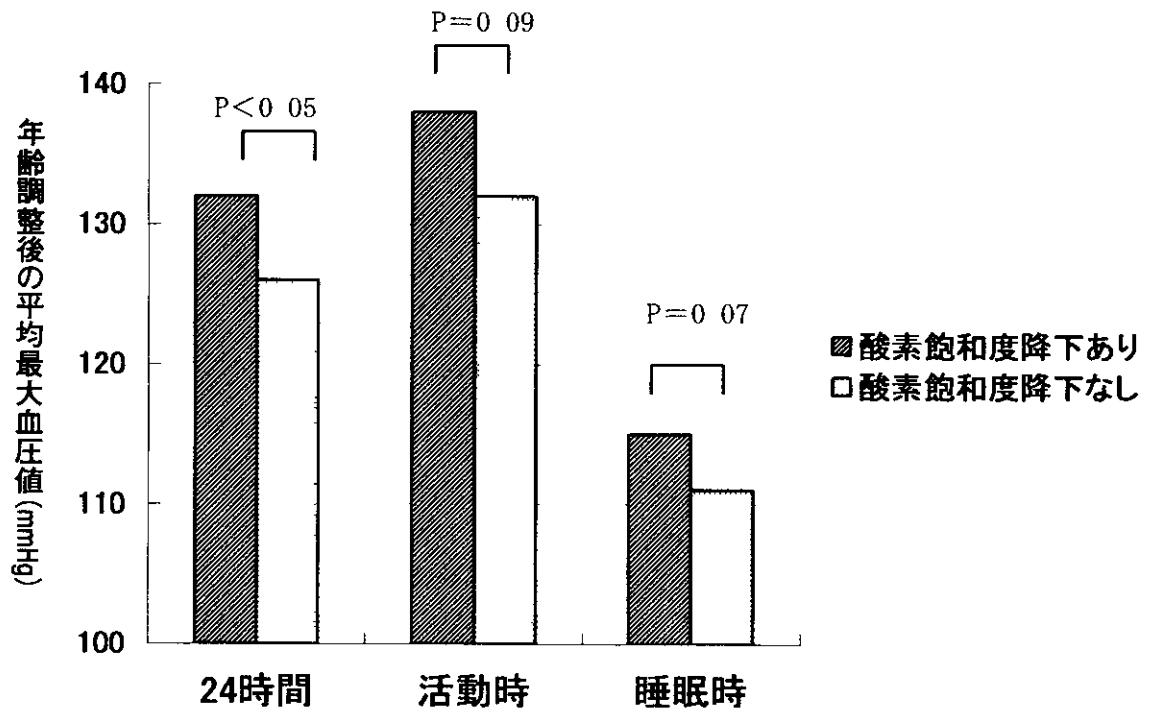


図 1 睡眠時酸素飽和度降下の有無と 24 時間血圧との関連