

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 18 日現在

機関番号：32661

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24390156

研究課題名(和文) 地域在住高齢者の感覚器コホート研究：介護予防、認知症予防の観点から

研究課題名(英文) Cohort study on the sensory system in the community-dwelling older persons

研究代表者

西脇 祐司 (NISHIWAKI, Yuji)

東邦大学・医学部・教授

研究者番号：40237764

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,000,000円

研究成果の概要(和文)：感覚器障害をターゲットとしたcommunity-basedなコホート研究により、感覚器機能障害がnegative well-beingに及ぼす影響の検討、難聴に係る因子の探索を行った。また、日光(紫外線+可視光)個人曝露システムの開発を実施した。研究成果より、自己評価式難聴が将来のIADL低下に関連すること、耳鳴りが抑うつ症状より先行すること、日光曝露や、HbA1cレベルが将来の難聴と関連すること等を示した。さらに、開発中の日光曝露個人評価システムを用いてオフィス作業員の定量評価を行い、職種や行動により大きな曝露レベルの差があることを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：Our finding from the population-based cohort study suggested that 1) self-reported hearing loss was associated with a decline in IADL, but not with social participation, 2) tinnitus was independently associated with the risk of depressive symptoms developing in men, but not in women, 3) sunlight exposure might be a risk factor of hearing impairment, and 4) baseline glycosylated hemoglobin (HbA1c) was associated with future hearing impairment in a general older population.

The measurement of light exposure to the eye (LEE) of urban office workers during work hours using an eyeglass-type measuring device suggested that the extent of the LEE levels varied by the type of job and by the individual behavior within the same job type.

研究分野：衛生学

キーワード：コホート 環境疫学 感覚器

## 1. 研究開始当初の背景

わが国においては、感覚器疾患の予防医学的施策の基盤となる疫学エビデンスが十分ではない。そこで、申請者らのグループは、このような現状を打開し地域在住高齢者の感覚器障害予防・QOL 向上を達成するために、2005-06年に地域コホートの設定を開始した。

多くの研究成果を公表できたものの、本課題申請時点ではイベント数の不足により感覚器機能低下と要介護状態、死亡、ADL、IADL 低下といったアウトカムとの関連について十分な結論付けが出来なかった。

また、加齢黄斑変性、加齢性難聴ともに関連が示唆された酸化ストレス増加因子としての日光(紫外線+可視光)曝露に関し、個人曝露評価が必要と考えられた。

## 2. 研究の目的

上記のような背景に鑑み、本研究は以下を目的とした。

- (1) 感覚器機能障害が Negative well-being に及ぼす影響の検討をする。
- (2) 難聴に係る因子を明らかにする。
- (3) 日光(紫外線+可視光)個人曝露システムの開発を行う。

## 3. 研究の方法

- (1) 感覚器機能障害が Negative well-being に及ぼす影響の検討

自己評価による難聴が、将来の IADL および社会参加に及ぼす影響について検討した(n=921)。

さらに、抑うつ症状が無いものを対象者として、耳鳴りが抑うつ症状に先行するか否かの検討も行った(n=535)。

- (2) 難聴に係る因子を明らかにする

日光曝露による酸化ストレスが難聴を惹起するとの仮説を検証するため、facial skin photodamage (wrinkling, hyperpigmentation)を日光曝露の代替指標(図1、2)として、純音聴力検査による難聴との関連を検討した(n=805)。

また、縦断解析により、HbA1c レベルが将来の聴力低下の発生と関連するか否かの検討も行った(n=338)。

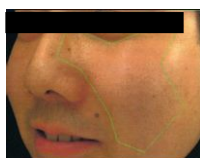


図1 facial skin photodamage の計測

## (3) 日光個人曝露システムの開発

眼に入る日光曝露の個人曝露測定装置として、メガネ型のセンサシステム(以下システムと略)を開発してきた(図2)。

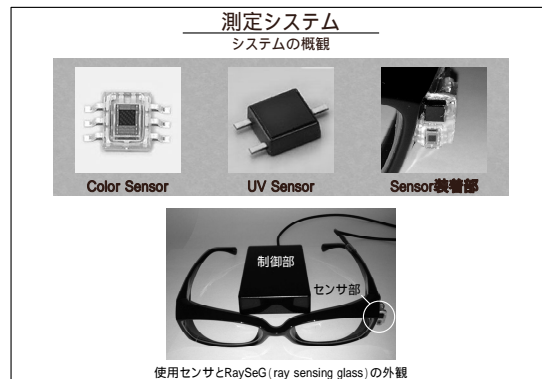


図2 可視光、紫外光個人曝露システム

ここでは、このシステムを用いて、営業(n=19)、事務(n=20)職の企業従業員を対象に、就業時視器曝露量測定を行った。調査は5日間、就業時間(8時30分~17時15分)における曝露量を50Hz超で測定した。

## 4. 研究成果

- (1) 感覚器機能障害が Negative well-being に及ぼす影響の検討

自己評価による難聴は、将来の IADL 低下と関連していた。難聴者では、非難聴者に比べて IADL 低下するオッズが 1.79 倍(95%信頼区間: 1.12-2.87)と、統計学的に有意に増加していた。一方、将来の社会参加の低下とは関連していなかった(調整済みオッズ比 1.05: 0.63-1.76)。

耳鳴りに関しては、男性において将来の抑うつと関連することが示された。調整済みオッズ比は、2.07(95%信頼区間: 1.01-4.25)であった。一方、女性ではこの関連は観察されなかった。

- (2) 難聴に係る因子を明らかにする

日光曝露との関連に関しては、男性において facial wrinkle と難聴との間に統計学的に有意な関連を認めた。facial wrinkle の程度で対象者を3分したところ、最も多い群では、最も低い群に比べて 2.16 倍(95%信頼区間: 1.00-4.66)難聴のオッズが大きかった。とくに血中抗酸化物質濃度が低い者、職業上の騒音曝露がない者でこの関連が顕著であった。一方、女性ではこの関連は認めなかった。

次に、HbA1c レベルは、将来の聴力低下と関連していた(図3)。HbA1c1.0%上昇あたりの調整済みオッズ比は 1.52(95%信頼区間: 1.03-2.23)であった。

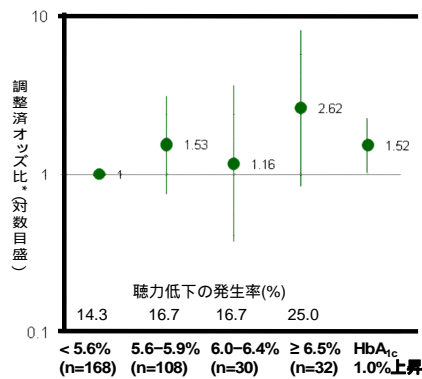


図3 HbA1c レベルと聴力低下との関連

(3) 日光個人曝露システムの開発

営業職、事務職の代表例についての記録を、図4に示す。営業職と事務職では、縦軸のスケールが異なることに注意が必要である。5日間の平均曝露量については、営業職全体では  $258 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  (SD  $124 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ )、事務職では  $51.2 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  (SD  $6.14 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ) となり、営業職では、事務職の5倍の曝露量であった。このうちブルーライトは営業職  $94.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 、事務職  $18.1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  とほぼ同一の比 (5.18倍) であった。一方、紫外帯域は営業職  $5.83 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  に対し、紫外光を殆ど曝露しない事務職では  $0.237 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  と極めて大きな比 (24.5倍) を示した (図5)。

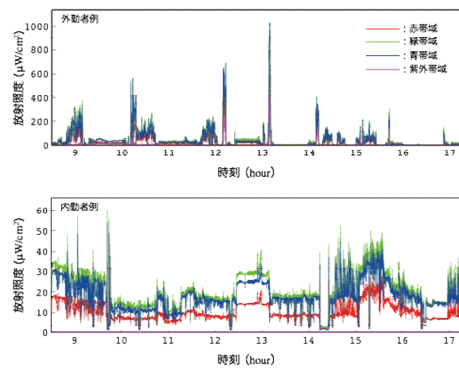


図4 営業職、事務職の代表例における測定結果

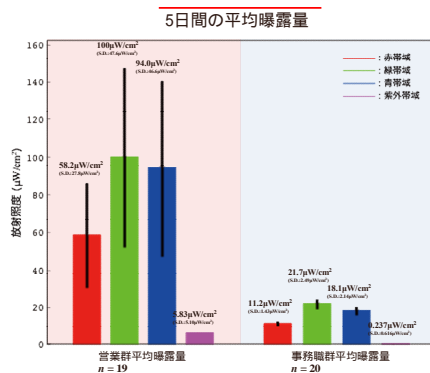


図5 帯域別曝露量の比較

5. 主な発表論文等

(雑誌論文)(計 7件)

Michikawa T, Mizutari K, Saito H, Takebayashi T, Nishiwaki Y. Glycosylated hemoglobin level is associated with hearing impairment in older Japanese: the Kurabuchi Study. J Am Geriatr Soc. 2014;62(7):1231-7. DOI: 10.1111/jgs. 12906 査読有.

衛藤 憲人, 坪田 一男, 田中 太一郎, 西脇 祐司. 疫学応用に向けた可視-紫外光個人曝露量測定システムの開発. 日本衛生学雑誌. 2013;68(2):118-125. 査読有.

Michikawa T, Nishiwaki Y, Nakano M, Iwasawa S, Yamada M, Asakura K, Yoshioka N, Kuwahara E, Takebayashi T. Higher Serum Dehydroepiandrosterone Sulfate Levels Are Protectively Associated With Depressive Symptoms in Men, But Not in Women: A Community-Based Cohort Study of Older Japanese. Am J Geriatr Psychiatry. 2013;21(11):1154-63. DOI:10.1016/j.jagp.2013.01.054. 査読有.

Mizutari K, Michikawa T, Saito H, Okamoto Y, Enomoto C, Takebayashi T, Ogawa K, Nishiwaki Y. Age-Related Hearing Loss and the Factors Determining Continued Usage of Hearing Aids among Elderly Community-Dwelling Residents. PLoS One. 2013;8(9):e73622. DOI:10.1371/journal.pone.0073622. 査読有.

Michikawa T, Nishiwaki Y, Saito H, Mizutari K, Takebayashi T. Tinnitus preceded depressive symptoms in community-dwelling older Japanese: A prospective cohort study. Prev Med. 2013;56(5):333-6. DOI:10.1016/j.yjmed.2013.01.016. 査読有.

Michikawa T, Nishiwaki Y, Asakura K, Hillebrand G, Miyamoto K, Ono M, Kinjo Y, Akiba S, Takebayashi T. Sunlight Exposure May Be a Risk Factor of Hearing Impairment: A Community-Based Study in Japanese Older Men and Women. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2013;68(1):96-103. DOI:10.1093/Gerona/gls114. 査読有.

Yamada M, Nishiwaki Y, Michikawa T, Takebayashi T. Self-reported hearing loss in older adults is associated with future decline in instrumental activities of daily living but not in social participation. J Am Geriatr Soc. 2012;60(7):1304-9.D0I:10.1111/j.1532-5415.2012.04039.x. 査読有.

〔学会発表〕(計 13 件)

道川武紘, 今井(武田)富士美, 中村孝裕, 武林亨, 西脇祐司. 4 つの栄養指標と加齢性難聴との関連について: 倉渕高齢者コホート研究. 第 73 回日本公衆衛生学会総会. 2014 年 11 月 5 日. 栃木県総合文化センター(栃木県宇都宮市).

衛藤憲人, 田中太一郎, 西脇祐司. 可視-紫外光個人曝露量測定システムの開発と応用 第 4 報. 第 84 回日本衛生学会学術総会. 2014 年 5 月 26 日. 岡山コンベンションセンター(岡山県岡山市).

Nishiwaki Y, Eto N, A preliminary investigation using a monitor for quantifying personal eye exposure to visible and ultraviolet radiation. The International Society for Environmental Epidemiology. 2013 Annual Conference. 2013/8.22. Basel(Switzerland).

Eto N, Nishiwaki Y. Development of a Monitor for Quantifying Personal Eye Exposure to Visible and Ultraviolet Radiation and its Application in Epidemiology. 1st International Symposium of Blue Light Society. 2013/6.8. JP TOWER HALL & CONFERENCE (Tokyo, JAPAN).

水足 邦雄, 西脇 祐司, 齊藤 秀行, 小川 郁. 地域在住高齢者における耳鳴と抑うつ傾向との関連. 倉渕高齢者コホート. 第 57 回日本聴覚医学会学術講演会. 2012 年 10 月 11 日. 国立京都国際会館(京都府).

Nishiwaki Y, Eto N. Development of a monitor for quantifying personal eye exposure to visible and ultraviolet radiation and its application in epidemiological use. The International Society for Environmental Epidemiology. 2012 Annual Conference. 2012/8/27. Columbia, South Carolina (USA).

ほか 7 件

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)  
取得状況(計 0 件)

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

西脇 祐司(NISHIWAKI, Yuji)  
東邦大学・医学部・教授  
研究者番号: 40237764

(2) 研究分担者

武林 亨(TAKEBAYASHI, Toru)  
慶應義塾大学・医学部・教授  
研究者番号: 30265780

(3) 連携研究者

石田 晋(ISHIDA, Susumu)  
北海道大学・医学部・教授  
研究者番号: 10245558

(4) 連携研究者

衛藤 憲人(ETO, Norihito)  
東海大学・工学部・准教授  
研究者番号: 60365228

(5) 連携研究者

岡村 智教(OKAMURA, Tomonori)  
慶應義塾大学・医学部・教授  
研究者番号: 00324567

(6) 連携研究者

田中 太一郎(TANAKA, Taichiro)  
東邦大学・医学部・講師  
研究者番号: 70402740

(7) 連携研究者

道川 武紘(MICHIKAWA, Takehiro)  
独立行政法人国立環境研究所・環境健康研究センター 環境疫学研究室・研究員  
研究者番号: 80594853

(8) 連携研究者

神崎 晶(KANZAKI, Sho)  
慶應義塾大学・医学部・講師  
研究者番号: 50286556