

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 20 日現在

機関番号：24601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25461393

研究課題名(和文) アイレベルで測定した夜間照度・短波長暴露がメラトニン分泌および疾病に及ぼす影響

研究課題名(英文) Effects of nighttime light intensity and blue light power measured by eye-level logger on melatonin suppression and diseases

研究代表者

刀根 庸浩 (Tone, Nobuhiro)

奈良県立医科大学・医学部・その他

研究者番号：50630498

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：背景：夜間光曝露が生体に及ぼす影響が報告されているが、アイレベルで測定された報告は乏しい。方法と結果：60歳以上の男女580人に、据置型照度計と独自に製作したアイレベル照度・短波長口ガーを用いて夜間光曝露と生体指標を測定した。アイレベル照度は水平照度(据置型)よりやや高くばらつきが小さかった。夜間光曝露量と生体指標(メラトニン分泌量、睡眠の質、夜間血圧)の関連は、アイレベル照度・短波長口ガーで測定した照度・短波長パワーの方が据置型照度計で測定した照度より回帰モデルの適合度が高かった。結論：アイレベル照度・短波長口ガーは生体への影響を及ぼす夜間光曝露量を精度よく測定できると考えられた。

研究成果の概要(英文)：Background: Although studies have reported the effects of nighttime light exposure on biological rhythms, there are few studies measuring light exposure at eye-level. Method and Results: In this cross-sectional study of 580 elderly individuals, we measured nighttime light exposure over two consecutive nights, using both the ambulatory eye-level light meter and a bedroom light meter facing the ceiling. Multivariable analysis indicated that the fitness of statistical models of the associations of nighttime light with melatonin secretion, sleep quality, and blood pressure, using the eye-level light meter, was better than those using the bedroom light meter. Conclusions: We demonstrated the accuracy for ambulatory eye-level measurement of nighttime light exposure in home settings.

研究分野：工学

キーワード：照度 短波長 夜間 サーカディアンリズム 睡眠 血圧 メラトニン 生体リズム

1. 研究開始当初の背景

① サーカディアンリズム中枢である視交叉上核は、夜間光曝露に最も影響を受ける

多くの生理機能がサーカディアンリズム中枢である視床下部の視交叉上核により制御されている。視交叉上核機能は松果体ホルモンであるメラトニンの分泌も調節しており、夜間光曝露によりメラトニン分泌は抑制される。したがって、夜間光曝露が視交叉上核の機能不全を惹起することで夜間メラトニン分泌低下や睡眠障害・夜間高血圧などを引き起こしている可能性が考えられる。

② これまでに夜間光曝露と睡眠・血圧などの関連を報告した

申請者らはこれまでに高齢者を対象とした疫学研究で、自宅寝室に設置した据置型水平照度ロガーで測定した夜間光曝露と睡眠・血圧などの関連を報告してきた。

③ アイレベルで照度および短波長を測定することが必要である

これまでの研究は据置型水平照度ロガーで測定した照度であり、光受容細胞は網膜に存在していることから、アイレベルの照度と比較して精度が低い可能性がある。また生体への光の影響は短い波長（青い光）ほど大きいことが知られており、アイレベルで照度および短波長を測定する必要がある。申請者らは独自に製作したアイレベル照度・短波長ロガー（図1：特許申請 2013-7907）を使用し、既存の照度ロガーとの比較およびアイレベル照度・短波長が生体へ与える影響について検討する。

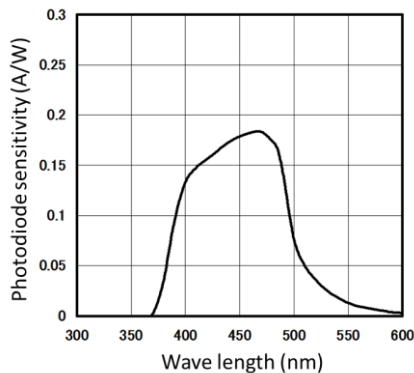


図1 アイレベル照度・短波長ロガーと搭載センサーの波長特性

2. 研究の目的

本研究は下記の点を明らかにすることを目的に実施した。

① アイレベル照度・短波長ロガーにより測定した光曝露量が、既存の照度ロガー（据置型）により測定した光曝露量とどのように異なるか

② アイレベルロガーで測定した照度・短波長曝露が据置型照度ロガーによる光曝露と比較して、サーカディアンリズム指標や健康指標とより強く関連するか

3. 研究の方法

A. 分析対象者

奈良県（明日香村、香芝市、生駒市、曾爾村、宇陀市、桜井市）在住 60 歳以上男女 580 名。

B. 調査方法

対象者宅を訪問し、光曝露量測定に加えて、アンケート調査・自由行動下血圧測定・夜間蓄尿などを実施した。全ての対象者から調査参加の同意書を得て、奈良県立医科大学医の倫理委員会の承認を得たプロトコルで実施した（承認番号：301）。

C. 測定項目と測定方法

580 名の対象者について 2 日間連続で測定を行った。測定項目と測定方法について以下に示す。

① 光曝露量

時刻と照度を記録する照度ロガー（LX-28SD, 佐藤商事, JPN）を対象者宅の寝室に設置（床からの高さ 60cm）し 1 分間隔で測定し、さらに視覚レベル照度・短波長ロガーを対象者に装着してもらうよう依頼し 1 分間隔で測定した。これらのデータは生活記録と照合し夜間平均光曝露量（入床～起床）を算出した。

② メラトニン分泌量

測定 2 日目の夜間蓄尿（就寝後～起床直後）から尿量および尿中メラトニン代謝産物（6-sulphatoxymelatonin）濃度を ELISA 法により測定（SRL.inc, JPN）した。メラトニン分泌量は、尿中 6-sulphatoxymelatonin 濃度（ng/mL）×夜間蓄尿量（mL）から算出した。

③ 睡眠の質

客観的睡眠の質はアクチグラフ（Actiwatch2, Respironics, US）を対象者の非利き腕に装着し連続 2 日間測定した。客観的睡眠の質の指標として、睡眠効率、入眠後覚醒時間、入眠潜時を算出した。主観的睡眠障害はアンケート調査により Pittsburg Sleep Questionnaire Index (PSQI) を算出した。主観的睡眠障害は PSQI スコア ≥6 とした。

④ 自由行動下血圧

時刻と血圧を記録する自由行動下血圧計（ABPM, A&D, JPN）を用いて 30 分間隔で血圧を測定した。これらのデータは生活記録と照合し夜間平均収縮期血圧（入床～離床）を算出した。

D. 解析方法

夜間光曝露量（据置型・視覚レベル照度・アイレベル短波長パワー）を独立変数に、各指標（メラトニン分泌量・睡眠障害・夜間血圧）を従属変数とした多変量解析を行い、決定係数を算出した。解析には SPSS ver.17 を用いた。統計学的有意水準は 5%未満 ($P < 0.05$) とした。

4. 研究成果

A. 解析対象者 580 名の基本特性

対象者 580 名（男性 46.9%）の平均年齢は 71.0 歳で、性年齢別分布は 60 歳台が最も多く 266 名（45.8%）、次いで 70 歳台が 221 名（38.1%）、80 歳台が 90 名（15.5%）の順であった。平均 body mass index は 23.3 kg/m² であり、現在喫煙している者は 32 名（5.5%）であった。メラトニン分泌量の中央値は 6.9 μg であった。睡眠障害は 201 名（34.7%）で認め、夜間平均収縮期血圧は 114.2 mmHg であった。

B. 夜間光曝露量データ

従来の据置型照度計と独自に製作したアイレベル照度・短波長ロガーを用いて 2 日間の夜間光曝露測定を実施した。従来型の据置型照度計で測定した夜間曝露照度は中央値 0.59 lux（四分位範囲, 0.05 to 3.22 lux）であった。それに対し、アイレベル照度・短波長ロガーで測定した夜間曝露照度は中央値 0.84 lux（四分位範囲, 0.27 to 3.01 lux）で、据置型照度計で測定した夜間曝露照度の中央値よりもやや高く、ばらつきが小さかった。また、アイレベル短波長パワーは中央値 2.30×10^{-5} mW/cm²（四分位範囲, 0.29×10^{-5} to 13.5×10^{-5} mW/cm²）であった。据置型照度計で測定した照度とアイレベル照度の間に中等度の正の関連を認め（相関係数 0.67）（図 2）、アイレベル照度とアイレベル短波長パワーの間に強い正の関連を認めた（相関係数 0.94）（図 3）。

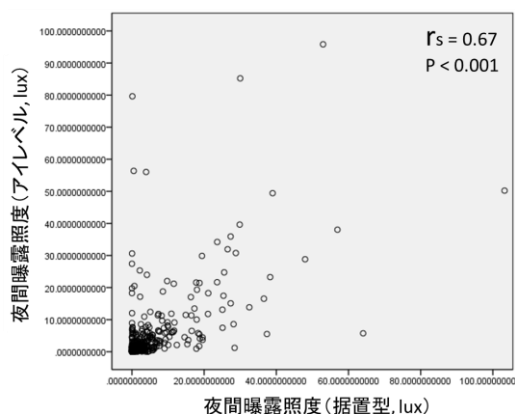


図2. 従来型の照度計とアイレベル照度計の夜間曝露照度の比較

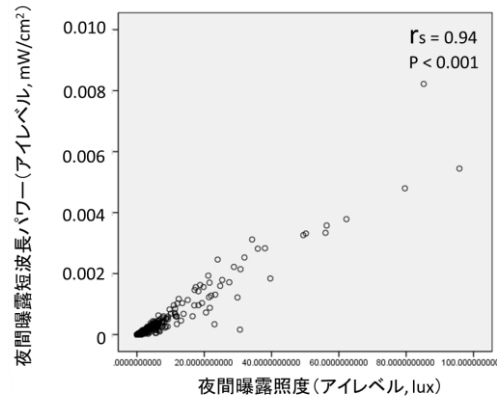


図3. アイレベル夜間曝露照度と短波長パワーの比較

C. 光曝露量とメラトニン分泌量の関連

メラトニン分泌量を従属変数として、夜間光曝露量（据置型・アイレベル照度・アイレベル短波長パワー）を独立変数に、年齢・性別・入床時間で調整した多変量線形回帰分析の結果を示す（表 1）。夜間曝露照度（据置型・視覚レベル照度）はメラトニン分泌量と有意な関連を認めなかったが、夜間曝露短波長パワーはメラトニン分泌量と有意な負の関連を認めた。

表1. メラトニン分泌量(対数変換後)と各測定法による夜間光曝露量の関連 (性別・年齢・入床時間調整後)

夜間光曝露量	回帰係数*	95% 信頼区間	P	モデル適合度 R^2
据置型	0.020	-0.048 0.088	0.562	0.107
アイレベル照度	-0.036	-0.105 0.032	0.301	0.108
アイレベル短波長	-0.068	-0.137 -0.0003	0.049	0.113

*夜間光曝露量が1三分位上昇毎

D. 光曝露量と睡眠障害の関連

主観的睡眠障害の有無を従属変数として、夜間光曝露量（据置型・アイレベル照度・アイレベル短波長パワー）を独立変数に、年齢・性別で調整した多変量ロジスティック回帰分析の結果を示す（表 2）。夜間曝露照度（据置型・アイレベル照度）は主観的睡眠障害と有意な関連を認めなかったが、夜間曝露短波長パワーは睡眠障害と有意な正の関連を認めた。

表2. 睡眠障害と各測定法による夜間光曝露量の関連 (性別・年齢調整後)

夜間光曝露量	オッズ比*	95% 信頼区間	P	モデル適合度 Nagkerke R^2
据置型	1.175	0.950 1.454	0.14	0.050
アイレベル照度	1.175	0.949 1.454	0.14	0.050
アイレベル短波長	1.351	1.089 1.677	0.006	0.062

*夜間光曝露量が1三分位上昇毎

E. 光曝露量と夜間血圧の関連

夜間平均収縮期血圧を従属変数として、夜間光曝露量（据置型・アイレベル照度・アイレベル短波長パワー）を独立変数に、年齢・性別で調整した多変量線形回帰分析の結果を示す。夜間曝露照度（据置型・アイレベル照度）は夜間収縮期血圧と有意な関連を認めなかったが、夜間曝露短波長パワーは夜間収縮期血圧と有意な正の関連を認めた。

表3. 夜間収縮期血圧と各測定法による夜間光曝露量の関連 (性別・年齢調整後)

夜間光曝露量	回帰係数*	95% 信頼区間		P	モデル適合度
					R ²
据置型	1.208	-0.363	2.779	0.13	0.076
アイレベル照度	2.019	4.824	9.940	0.012	0.083
アイレベル短波長	1.007	-0.572	2.585	0.21	0.075

*夜間光曝露量が1三分位上昇毎

F. まとめ

従来の据置型照度計と独自に製作したアイレベル照度・短波長ログを用いて2日間の夜間光曝露測定を実施した。アイレベル照度・短波長ログで測定した夜間曝露照度は、据置型照度計で測定した夜間曝露照度の中央値よりもやや高く、ばらつきは小さかった。据置型照度計で測定した照度とアイレベル照度の間に中等度の正の関連を認め(相関係数 0.67)、アイレベル照度とアイレベル短波長パワーの間に強い正の関連を認めた(相関係数 0.94)。夜間光曝露とメラトニン分泌量に関する多変量解析モデルで、夜間曝露照度(据置型・アイレベル照度)はメラトニン分泌量と有意な関連を認めなかったが、アイレベル短波長パワーはメラトニン分泌量と有意な負の関連を認めた($\beta = -0.068, P = 0.049$)。さらに夜間光曝露量と健康指標(睡眠の質、夜間血圧)の間の関連は、アイレベル照度・短波長ログで測定した照度・短波長パワーの方が据置型照度計で測定した照度より回帰モデルの適合度が高かった。このことから、従来の据置型照度計よりもアイレベル照度・短波長ログの方が精度よく生体への影響を及ぼす夜間光曝露を測定できると考えられた。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計10件)

- ① Saeki K, Obayashi K, Tone N, Kurumatani N. Daytime cold exposure and salt intake based on nocturnal urinary sodium excretion: A cross-sectional analysis of the HEIJO-KYO study. *Physiol Behav.* 2015; 152:300-306.
- ② Miyata K, Obayashi K, Saeki K, Tone N, Tanaka K, Nishi T, Morikawa M, Kurumatani N, Ogata N. Higher Cognitive Function in Elderly Individuals with Previous Cataract Surgery: Cross-Sectional Association Independent of Visual Acuity in the HEIJO-KYO Cohort. *Rejuvenation Res* (in press)
- ③ Obayashi K, Saeki K, Iwamoto J, Tone N, Tanaka K, Kataoka H, Morikawa M, Kurumatani N. Physiological Levels of Melatonin Relate to Cognitive Function and Depressive Symptoms: The HEIJO-KYO Cohort. *J Clin Endocrinol Metab.* 2015; 100:3090-3096.
- ④ Obayashi K, Saeki K, Miyata K, Nishi T, Tone N, Ogata N, Kurumatani N. A warmer indoor environment in the evening and shorter

sleep onset latency in winter: The HEIJO-KYO study. *J Epidemiol.* 2015; 25:529-535.

- ⑤ Saeki K, Obayashi K, Tone N, Kurumatani N. A warmer indoor environment in the evening and shorter sleep onset latency in winter: The HEIJO-KYO study. *Physiol Behav.* 2015; 149:29-34.
- ⑥ Nishi T, Saeki K, Obayashi K, Miyata K, Tone N, Tsujinaka H, Yamashita M, Masuda N, Mizusawa Y, Okamoto M, Hasegawa T, Maruoka S, Ueda T, Kojima M, Matsuura T, Kurumatani N, Ogata N. The effect of blue-blocking intraocular lenses on circadian biological rhythm: protocol for a randomised controlled trial (CLOCK-IOL colour study). *BMJ Open.* 2015; 5:e007930.
- ⑦ Saeki K, Obayashi K, Nishi T, Miyata K, Maruoka S, Ueda T, Okamoto M, Hasegawa T, Matsuura T, Tone N, Ogata N, Kurumatani N. Short-term influence of cataract surgery on circadian biological rhythm and related health outcomes (CLOCK-IOL trial): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2014; 15:514.
- ⑧ Obayashi K, Saeki K, Tone N, Iwamoto J, Miyata K, Ikada Y, Kurumatani N. Lower melatonin secretion in older females: gender differences independent of light exposure profiles. *J Epidemiol.* 2015; 25:38-43.
- ⑨ Saeki K, Obayashi K, Iwamoto J, Tone N, Okamoto N, Tomioka K, Kurumatani N. Stronger association of indoor temperature than outdoor temperature with blood pressure in colder months. *J Hypertens.* 2014; 32:1582-1589.
- ⑩ Obayashi K, Saeki K, Tone N, Kurumatani N. Relationship between melatonin secretion and nighttime blood pressure in elderly individuals with and without antihypertensive treatment: a cross-sectional study of the HEIJO-KYO cohort. *Hypertens Res.* 2014; 37:908-913.

[学会発表] (計32件)

- ① 大林賢史、佐伯圭吾、岩本淳子、刃根庸造、車谷典男. メラトニン分泌量は認知機能とうつ症状に関連する：平城京コホートスタディ. 日本公衆衛生学会. 2015年11月. 長崎
- ② 大林賢史、佐伯圭吾、刃根庸造、車谷典男. アクチグラフによる客観的睡眠の質と白血球数の関連：高齢者1098人の大規模コホート研究(平城京スタディ)の横断解析. 日本睡眠学会定期学術集会. 2015年7月. 栃木.
- ③ 宮田季美恵、大林賢史、佐伯圭吾、刃根庸造、車谷典男、緒方奈保子. 白内障手術と認知機能のアクチグラフによる客観的睡眠の質と独立した関連：高齢者934人の大

- 規模コホート研究（平城京スタディ）の横断解析. 日本睡眠学会定期学術集会. 2015年7月. 栃木.
- ④佐伯圭吾、大林賢史、刀根庸浩、車谷典男. 就寝前後の手関節部皮膚温とアクチグラフで計測した睡眠の質との関連：高齢者大規模コホート研究（平城京スタディ）の横断解析. 日本睡眠学会定期学術集会. 2015年7月. 栃木.
- ⑤大林賢史、佐伯圭吾、刀根庸浩、車谷典男. Light Exposure at Night Increases the Risk of Abdominal Obesity: Effect Independent of Melatonin Secretion in the HEIJO-KYO Cohort. SLEEP. 2015年6月. シアトル（米国）.
- ⑥宮田季美恵、大林賢史、佐伯圭吾、刀根庸浩、西智、車谷典男、緒方奈保子. Cataract Surgery, Objective Sleep Quality, and Cognition in the General Elderly Population: A Cross-Sectional Study of the HEIJO-KYO Cohort. SLEEP. 2015年6月. シアトル（米国）.
- ⑦佐伯圭吾、大林賢史、刀根庸浩、車谷典男. Higher Wrist Skin Temperature in Evening to Initial Nighttime and Better Actigraphic Sleep Quality in Real Life: The HEIJO-KYO Study. SLEEP. 2015年6月. シアトル（米国）.
- ⑧大林賢史、佐伯圭吾、刀根庸浩、岩本淳子、車谷典男. Melatonin Secretion is Associated with Lower Leukocyte and Platelet Counts in Elderly Individuals: The HEIJO-KYO Cohort. 日本疫学会学術総会. 2015年1月. 愛知.
- ⑨佐伯圭吾、大林賢史、刀根庸浩、車谷典男. A Cross-Sectional Association between Higher Salt Intake and Lower Ambient Temperature from HEIJO-KYO Study. 日本疫学会学術総会. 2015年1月. 愛知.
- ⑩大林賢史、佐伯圭吾、刀根庸浩、車谷典男. Light Exposure at Night and Metabolic Syndrome in the General Elderly Population: the HEIJO-KYO Cohort. 日本時間生物学会学術大会. 2014年11月. 福岡.
- ⑪宮田季美恵、大林賢史、佐伯圭吾、西智、刀根庸浩、車谷典男、緒方奈保子. Comparisons of Melatonin Secretion and Objective Sleep Quality between Elderly Individuals With and Without Cataract Surgery: the HEIJO-KYO Cohort. 日本時間生物学会学術大会. 2014年11月. 福岡.
- ⑫刀根庸浩、大林賢史、佐伯圭吾、鈴木信二、高宮祥一、車谷典男. Accuracy for Ambulatory Eye-Level Measurement of Light at Night: Cross-Sectional Association with Sleep Quality in the HEIJO-KYO Cohort. 日本時間生物学会学術大会. 2014年11月. 福岡.
- ⑬佐伯圭吾、大林賢史、刀根庸浩、車谷典男. Distal-Proximal Gradient of Skin Temperatures and Nocturnal Blood Pressure Fall among 590 Elderly Individuals: A Cross-Sectional Study of the HEIJO-KYO Cohort. 日本時間生物学会学術大会. 2014年11月. 福岡.
- ⑭大林賢史、佐伯圭吾、刀根庸浩. 日常生活における夜間光曝露量と睡眠障害の関連：住環境に関する大規模疫学調査（平城京スタディ）. 日本建築学会大会. 2014年9月. 兵庫.
- ⑮佐伯圭吾、大林賢史、刀根庸浩. 室温および外気温から推定した曝露温度と塩分摂取量との関連：住環境に関する大規模疫学調査（平城京スタディ）. 日本建築学会大会. 2014年9月. 兵庫.
- ⑯大林賢史、刀根庸浩、大滝直人、宮田季美恵、西智、佐伯圭吾. 日常生活における日中および夜間光曝露量：生体リズムに関する高齢者大規模コホート研究（平城京スタディ）の横断解析. 日本睡眠学会定期学術集会. 2014年7月. 徳島.
- ⑰大滝直人、大林賢史、刀根庸浩、宮田季美恵、西智、佐伯圭吾. 朝食欠食と肥満の睡眠障害と独立した関連：生体リズムに関する高齢者大規模コホート研究（平城京スタディ）の横断解析. 日本睡眠学会定期学術集会. 2014年7月. 徳島.
- ⑱宮田季美恵、大林賢史、佐伯圭吾、大滝直人、刀根庸浩、西智、緒方奈保子. 網膜厚と睡眠の質の関連：生体リズムに関する高齢者大規模コホート研究（平城京スタディ）の横断解析. 日本睡眠学会定期学術集会. 2014年7月. 徳島.
- ⑲宮田季美恵、大林賢史、佐伯圭吾、大滝直人、刀根庸浩、西智、緒方奈保子. 白内障手術と軽度認知障害の睡眠障害と独立した関連：生体リズムに関する高齢者大規模コホート研究（平城京スタディ）の横断解析. 日本睡眠学会定期学術集会. 2014年7月. 徳島.
- ⑳佐伯圭吾、刀根庸浩、大滝直人、宮田季美恵、西智、大林賢史. 就寝前室温低下と高齢者の入眠潜時延長についての関連：生体リズムに関する高齢者大規模コホート研究（平城京スタディ）の横断解析. 日本睡眠学会定期学術集会. 2014年7月. 徳島.
- ㉑刀根庸浩、大林賢史、佐伯圭吾、鈴木信二、高宮祥一、西智、宮田季美恵、車谷典男. Accuracy for Ambulatory Eye-Level Measurement of Light at Night in Home Settings: Cross-Sectional Association with Subjective and Actigraphic Sleep Quality in the HEIJO-KYO Cohort. SLEEP. 2014年6月. ミネアポリス（米国）.
- ㉒大林賢史、佐伯圭吾、刀根庸浩、西智、宮田季美恵、大滝直人、北川麻衣子、車谷典男. Exposure to Light at Night in Home Settings and Risk of Insomnia in General Elderly Population: A Cross-Sectional Study in the HEIJO-KYO Cohort. SLEEP. 2014年6月. ミネアポリス（米国）.

- ②③大林賢史、佐伯圭吾、刀根庸造、西智、宮田季美恵、大滝直人、北川麻衣子、野口孝則、餅田尚子、車谷典男. Exposure to Evening Light, Sleep Initiation, and Obesity in Elderly Individuals: A Cross-Sectional Study in the HEIJO-KYO Cohort. SLEEP. 2014年6月. ミネアポリス (米国) .
- ②④佐伯圭吾、大林賢史、刀根庸造、西智、宮田季美恵、大滝直人、北川麻衣子、高宮祥一、車谷典男. Longitudinal Association of Low Evening Indoor Temperatures with Prolonged Sleep Onset Latency from Repeated Measurement for Two Days. SLEEP. 2014年6月. ミネアポリス (米国) .
- ②⑤佐伯圭吾、大林賢史、刀根庸造、車谷典男. 就寝前室温低下と高齢者の入眠潜時延長についての縦断的関連: 平城京スタディ. 2014年1月. 宮城.
- ②⑥大林賢史、佐伯圭吾、刀根庸造、宮田季美恵、岩本淳子、岡本希、富岡公子、車谷典男. 高齢者における夜間光曝露と睡眠障害の関連: 生体リズムに関する大規模疫学調査 (平城京スタディ) の横断解析. 日本時間生物学会学術大会. 2013年11月. 大阪.
- ②⑦宮田季美恵、大林賢史、佐伯圭吾、刀根庸造、車谷典男、緒方奈保子. 高齢者における白内障手術と睡眠の質の関連: 生体リズムに関する大規模疫学調査 (平城京スタディ) の横断解析. 日本時間生物学会学術大会. 2013年11月. 大阪.
- ②⑧佐伯圭吾、大林賢史、刀根庸造、宮田季美恵、岩本淳子、岡本希、富岡公子、車谷典男. 高齢者における室温と血圧サーカディアンリズムの関連: 生体リズムに関する大規模疫学調査 (平城京スタディ) の横断解析. 日本時間生物学会学術大会. 2013年11月. 大阪.
- ②⑨大林賢史、佐伯圭吾、刀根庸造. 日中・夜間光曝露量とメラトニン分泌および肥満・脂質異常症との関連: 住環境に関する大規模疫学調査 (平城京スタディ) の横断解析. 日本建築学会大会. 2013年8月. 北海道.
- ③⑩佐伯圭吾、大林賢史、刀根庸造. 室温・外気温および曝露温度と自由行動下血圧指標との関連: 住環境に関する大規模疫学調査 (平城京スタディ) の横断解析. 日本建築学会大会. 2013年8月. 北海道.
- ③⑪大林賢史、佐伯圭吾、宮田季美恵、刀根庸造、岩本淳子、岡本希、富岡公子、車谷典男. Exposure to Evening Light is Associated with Actigraphic Sleep-Onset Latency in the Elderly: A Cross-sectional Analysis of the HEIJO-KYO Study. SLEEP. 2013年6月. ボルチモア (米国) .
- ③⑫佐伯圭吾、大林賢史、宮田季美恵、刀根庸造、岩本淳子、岡本希、富岡公子、車谷典男. Independent Influence of Actigraphic Sleep Profile and Exposed Temperature on Nocturnal BP Fall among the Elderly: Cross-sectional

Analysis of the HEIJO-KYO Study. SLEEP. 2013年6月. ボルチモア (米国) .

[産業財産権]

出願状況 (計3件)

- ①名称: 血圧測定装置及び血圧測定方法並びに睡眠状態測定装置及び睡眠状態測定方法
発明者: 刀根庸造、佐伯圭吾、大林賢史、山路諭
権利者: 奈良県立医科大学
種類: 特許
番号: 特許願 2016-045202
出願年月日: 2016年3月9日
国内外の別: 国内
- ②名称: 生体リズムの推定方法及び装置
発明者: 刀根庸造、佐伯圭吾、大林賢史、高宮祥一、鈴木信二
権利者: 奈良県立医科大学
種類: 特許
番号: 特許願 2015-1367002
出願年月日: 2015年7月8日
国内外の別: 国内
- ③名称: 生体リズムの測定方法および生体リズム測定装置
発明者: 刀根庸造、佐伯圭吾、大林賢史、高宮祥一
権利者: 奈良県立医科大学
種類: 特許
番号: 特許願 2013-159683
出願年月日: 2013年7月31日
国内外の別: 国内

[その他]

ホームページ

<http://www.naramed-u.ac.jp/~che/study/heiyo-kyo/index.html>

6. 研究組織

- ① 研究代表者
刀根 庸造 (TONE, Nobuhiro)
奈良県立医科大学・医学部医学科・特任助手
研究者番号: 50630498
- ② 研究分担者
大林 賢史 (OBAYASHI, Kenji)
奈良県立医科大学・医学部医学科・助教
研究者番号: 30596656
- ③ 研究分担者
佐伯 圭吾 (SAEKI, Keigo)
奈良県立医科大学・医学部医学科・講師
研究者番号: 60364056