

令和 2 年 6 月 22 日現在

機関番号：32643

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2019

課題番号：16K15359

研究課題名（和文）心電計同期型の眼底撮影システム導入による、循環器疾患リスク予測精度の向上

研究課題名（英文）Improvement of predictive power on cardiovascular disease risk by introducing ECG-gated fundus imaging system

研究代表者

浅山 敬 (ASAYAMA, KEI)

帝京大学・医学部・准教授

研究者番号：80431518

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,700,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究では、まず心電計と同期して撮影される眼底カメラシステムを試作し、眼底動脈血管径の計測精度の差異を検討した。その結果、事前に予想した程度の精度向上は認められなかったが、これは心臓から眼底動脈に至る所要時間の誤差が大きいことが主な理由と考えられた。次に、より眼底に近い位置で計測するため、特許申請に至った新しいアイデアに基づいた反射型の光電脈波測定装置を作成し、光電脈波と心拍との良好な相関を確認した。研究期間内に一般地域住民での実地調査に供するまでには至らなかったが、本原理に基づいた精緻な眼底指標測定を用いることで、循環器疾患のリスク因子の定量的な評価がより精緻に行われることが期待される。

研究成果の学術的意義や社会的意義

循環器疾患の発症予測には、正確なリスク因子の把握が重要である。本研究は、リスク因子のうち眼底カメラによって撮影される眼底動脈の脈管径などの指標に着目し、先行研究で指摘されているこれらの精度の低さを克服する手段として、心電計に同期、続いて光電脈波に同期させた撮影法により眼底指標の測定精度向上を図った。本成果の発展的適用によって、循環器疾患リスク因子の一層厳密な評価が可能になると期待される。

研究成果の概要（英文）：We first developed a prototype fundus camera system, which is synchronized with an electrocardiograph, to measure the diameter of fundus arteriovenous vessels.

The improvement in accuracy based on the system was not as great as we had expected; it would be because the period to reach the ocular arteriovenous artery from the heart varies very much. We therefore developed a new photoelectric pulse wave measuring device based on a new idea that led to a patent application, in order to measure the point where is closer to the fundus. There was a good correlation between photoelectric pulse wave and heartbeat. Although the device was not made available for a field research in the Japanese general population during the study period, the use of precise fundus index measurements enables a more precise quantitative assessment of risk factors for cardiovascular disease as well as cognitive dysfunction.

研究分野：高血圧の疫学

キーワード：生体信号同期システム 循環器疾患リスク因子 眼底カメラ 光電脈波 心電図

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 当初、心電計同期型の眼底撮影システムによる撮影画像の精度向上の程度について、ベルギーの研究グループと共同で検証した。その結果、撮影画像から測定された眼底動静脈血管径は、心電図との同期によっても事前に期待したほどの精度向上を認めなかった。この理由として、心臓から眼底動静脈に至るまでの所要時間が長く誤差が大きくなったこと、眼底内で血管径測定部位までの距離にバラツキがあることなどが考えられた。そのため、心電計に代わる何らかの生体信号によって眼底カメラのシャッタータイミングを制御する必要が生じた。

(2) 体内における活性酸素種は生体防御に重要な役割を果たす一方、生体成分を酸化させることで種々の疾病の発症や老化を引き起こすことが報告されている。従って、高い抗酸化能を備えた食事を摂取することで、疾病予防に累積的あるいは相乗的な効果が期待される。実際にもこれまで、活性酸素種を消去する役割を果たすポリフェノールなどの種々の抗酸化物質が豊富に含まれている野菜・果物やビタミンCの摂取が、疾患予防に働くことが報告されて来た。しかし、これらの報告は単一の食品や限られた栄養素を分析した結果が中心となっている。また、日本とは食生活習慣の異なる欧米諸国からの報告が多く、日本人が普段摂る食事からの抗酸化能を測定し、疾患予防との関連を検討した例は数少ない。

(3) 大迫地域住民コホート(岩手県花巻市)は1980年代から地域一般住民の家庭血圧をはじめとする循環器リスク因子や関連情報を悉皆的に収集しており、30年以上の経過による対象住民の高齢化に伴い、近年は認知機能・認知症の把握にもつとめている。眼底動脈の高血圧性変化、動脈硬化性変化の判定も、生体情報と非同期の通常撮影画像に基づいて実施されている。項(1)のような生体情報に同期した撮影によって眼底検査所見の有用性が一層高まることが期待されるが、循環器だけでなく認知症のリスク因子として、現行の眼底所見の有用性を定量的に評価することが求められている。

2. 研究の目的

(1) 眼底撮影における撮像画像の高品質化のために、心臓の収縮に同期して眼底カメラのシャッタータイミングを決定するために最適な生体計測法の開発を目的とした。

(2) 大迫住民における食事からの抗酸化能摂取と脳卒中予防の関連を明らかにすることを目的とした。すなわち、抗酸化能測定法として広く世界的に用いられている oxygen radical absorbance capacity (ORAC)法を用い、大迫コホートの一般地域住民の食事からの水溶性 (hydrophilic)抗酸化能 (H-ORAC)および脂溶性 (lipophilic)抗酸化能 (L-ORAC)を測定し、脳卒中発症との関連を検討した。

(3) 大迫コホートにおいて地域在住高齢者の眼底所見と Mini-Mental State Examination (MMSE)で把握される認知機能低下との関連を横断的、また追跡情報により縦断的にそれぞれ比較検討した。

3. 研究の方法

(1)心電図に代わって循環器に関連する生体計測法を検討する中で、臨床用の装置に導入可能な装置として心電図の改良、さらに光電脈波の利用の2種類が候補に挙がった。さらに、これらの指標を計測するために、例えば独立した心電計のようなものを眼底カメラシステムに追加するのではなく、眼底カメラに統合することが重要と考えられた。

心電図の改良案に関しては、眼底カメラ撮影時に前額で固定する「額当て」部分に、動作電極 (working electrode)として左右に2電極を配置して計測する方法を検討した。しかし、心電図の計測に必要な参照電極 (reference electrode)の配置が問題となった。すなわち、通常的心電図計測のような右足や胸部下側に参照電極を配置する方法は、被検者の拘束を伴い、実務的でないと判断された。また、仮に参照電極の問題を解決し得たとしても、収縮期に駆出された血液が眼底付近まで到達する時間を高精度に推定することが困難である。もとより脈波伝搬時間は被検者の血圧または動脈の血管硬化度による修飾を受け、こうした交絡因子の簡便な評価は実現困難と考えられた。

従って、我々は本研究で前額からの光電脈波の計測案を採用した。光電脈波の波形は動脈血管床の増減に由来するため、計測部位への血液の到達をリアルタイムに反映している。前額部は解剖学的に眼底に近いため、前額部の光電脈波を参照信号として、撮像タイミングをトリガーできるものと考えられた。また、光電脈波の計測プローブを、眼底カメラの「額当て」部分に容易に埋設可能と考えられた。

(2) 抗酸化能に関する分析の対象者は、脳卒中既往歴のない大迫地域住民 4,056人(女性 54.7%、平均年齢 58.3歳)である。ベースライン時の H-ORAC および L-ORAC の推定には、事前に東北地区の住民を対象に日々の食事からの摂取量の多い食品について抗酸化能を測定、作成した食品抗酸化能データベースの ORAC 値を用いた。また、その他の食事摂取状況、生活習慣等の基礎情報を得た後、追跡期間中の脳卒中発症状況を収集し、Cox 比例ハザードモデルを用い

て多変量調整後の H-ORAC および L-ORAC の各摂取量と脳卒中発生率との関連を検討した。H-ORAC および L-ORAC のそれぞれの摂取量を均等四分割し、第 1 四分位 (低摂取) を対照群としたハザード比を求めた。

(3) 本研究の対象は、大迫地域の 55 歳以上の一般地域住民のうち、家庭血圧測定事業に参加し、MMSE、眼底所見の情報を得た者である。開始時 MMSE 24 点未満または脳卒中既往者を除外した。横断的検討においては、データのある 889 名 (女性 67.5%, 平均年齢 65.6 歳) について、縦断的検討においては追跡期間中 MMSE 測定を実施した・514 名 (女性 69.7%, 平均年齢 63.6 歳, 追跡期間の中央値 8 年) について、それぞれ HS 分類に基づく眼底所見 (H: 高血圧性変化、S: 動脈硬化性変化) と MMSE 値との関連を多変量ロジスティック回帰分析で検討した。その際に交絡因子として、横断的検討では性・年齢・BMI・喫煙・飲酒・糖尿病・高脂血症・循環器疾患既往・降圧薬服用・家庭収縮期血圧・教育年数 (10 年以上) で、縦断的検討では性・年齢・BMI・喫煙・飲酒・糖尿病・高脂血症・循環器疾患既往・降圧薬服用・家庭収縮期血圧・教育年数 (10 年以上)・ベースライン時 MMSE (27 点未満)・追跡期間で、それぞれ調整した。

4. 研究成果

(1) 我々はまず、眼底カメラの額当て部分に埋設可能な光電脈波計測プローブを開発した。この際、脈波計測には反射式を採用した。前額での脈波計測における光の波長選択について検討を重ねた結果、赤色や赤外では大きなアーティファクトの重畳例が多く見られた一方、緑色ではアーティファクトが小さかった。これは、赤色や赤外は生体透過性が高いため、額や眼部周辺の筋肉の動作を信号として計測してしまうためと考えられた。一方、緑色脈波は生体透過性が低いため、かえって計測対象が皮膚表面に限定され、測定信号が良質になったものと考えられた。最終的に脈波信号に基づいて、眼底カメラのシャッタータイミングを決定する装置を開発した。

(2) 11.1 年間の平均追跡期間中、317 名 (そのうち女性 167 名) が脳卒中を発症した。H-ORAC および L-ORAC の各摂取量と脳卒中発生率との関連を検討したところ、女性では、交絡因子補正後、L-ORAC 高値群において、低摂取群と比較しての総脳卒中 (ハザード比、95%信頼区間: 0.57、0.37-0.90) および脳梗塞 (0.55; 0.32-0.96) の発症予防との関連が認められた。他方、このような関連は男性には見られなかった。また、H-ORAC 高摂取と脳卒中との間には男女とも関連は見られなかった。

本結果より、L-ORAC で測定される脂溶性抗酸化能が高い食品摂取は、女性の脳卒中発症リスクの低下に寄与している可能性が示唆された。日本人の食事における抗酸化能の高い食品は先行研究でいくつか報告されており、H-ORAC はお茶、大豆製品、コーヒー、米に豊富に含まれている一方、L-ORAC は大豆製品、魚介類、野菜、藻類に多く含まれている。つまり、L-ORAC が高値であることは、より日本の伝統的な食べ物を反映していることを意味する。一方、これらの効果は酸化促進物質となる喫煙や、疾患既往者においては効果が減じられることがうかがわれた。日本人を対象として抗酸化能を調べた信頼性の高いデータベースを使用した本研究から、食事による抗酸化能摂取の潜在的な効果、特に脂溶性抗酸化能が高い食品がさまざまな疾患予防に効果がある可能性が示唆された。不健康な生活習慣の行動変容を含めた食事の抗酸化物質の摂取が、将来の疾患予防、加齢による虚弱予防に効くかもしれない。

(3) 動脈硬化性眼底は、受診時点での MMSE 値との関連を認めた (表: オッズ比 2.87, 95%信頼区間 1.21-6.83)。しかし、高血圧性眼底変化との関連は有意ではなかった。また、眼底所見は、長期追跡後の認知機能低下を予測しなかった。本研究は対象者やイベントの数が少なく、更なる大規模集団での検証が必要と考えられた。

	MMSE<24 点のオッズ比 (95%信頼区間)	
	横断的検討 (n=91/889)	縦断的検討 (n=50/514)
性別 (男性)	5.98 (2.14-16.8)	1.59 (0.84-3.01)
年齢 (1 年)	1.13 (1.05-1.21)	1.06 (1.02-1.10)
BMI (1kg/m ²)	1.06 (0.98-1.14)	0.96 (0.86-1.08)
喫煙	0.72 (0.33-1.59)	1.21 (0.44-3.36)
飲酒	1.20 (0.65-2.20)	0.42 (0.15-1.14)
糖尿病	1.15 (0.63-2.09)	1.23 (0.53-2.85)
高脂血症	0.76 (0.46-1.24)	1.99 (0.98-4.04)
循環器疾患既往	2.06 (1.11-3.84)	1.79 (0.63-5.05)
降圧薬服用	0.62 (0.37-1.05)	0.95 (0.45-2.03)
血圧 (1mmHg)	1.03 (1.00-1.05)	1.00 (0.98-1.02)
ベースライン時 MMSE<27 点	N/A	5.98 (3.02-11.9)
教育年数≥10 年	0.35 (0.16-0.74)	0.67 (0.31-1.49)
H2 度以上	0.98 (0.41-2.34)	0.51 (0.12-2.14)
S2 度以上	2.87 (1.21-6.83)	0.92 (0.31-2.71)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計23件（うち査読付論文 23件 / うち国際共著 12件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Nakayama Shingo, Satoh Michihiro, Metoki Hirohito, Murakami Takahisa, Asayama Kei, Hara Azusa, Hirose Takuo, Inoue Ryusuke, Tsubota-Utsugi Megumi, Kikuya Masahiro, Mori Takefumi, Hozawa Atsushi, Node Koichi, Imai Yutaka, Ohkubo Takayoshi	4. 巻 2
2. 論文標題 N-Terminal Pro-B-Type Natriuretic Peptide Is a Predictor of Chronic Kidney Disease in an Asian General Population The Ohasama Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Circulation Reports	6. 最初と最後の頁 24 ~ 32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circrep.CR-19-0044	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tanabe Ayumi, on behalf of the Hypertensive Objective Treatment based on Measurement by Electrical Devices of Blood Pressure (HOMED-BP) Study Investigators, Asayama Kei, Hanazawa Tomohiro, Watabe Daisuke, Nomura Kyoko, Okamura Tomonori, Ohkubo Takayoshi, Imai Yutaka	4. 巻 40
2. 論文標題 Left ventricular hypertrophy by electrocardiogram as a predictor of success in home blood pressure control: HOMED-BP study	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Hypertension Research	6. 最初と最後の頁 504 ~ 510
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/hr.2016.176	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Satoh Michihiro, Metoki Hirohito, Asayama Kei, Murakami Takahisa, Inoue Ryusuke, Tsubota Utsugi Megumi, Matsuda Ayako, Hirose Takuo, Hara Azusa, Obara Taku, Kikuya Masahiro, Nomura Kyoko, Hozawa Atsushi, Imai Yutaka, Ohkubo Takayoshi	4. 巻 8
2. 論文標題 Age Related Trends in Home Blood Pressure, Home Pulse Rate, and Day to Day Blood Pressure and Pulse Rate Variability Based on Longitudinal Cohort Data: The Ohasama Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the American Heart Association	6. 最初と最後の頁 e012121
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/JAHA.119.012121	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Li Yan, Thijs Lutgarde, Zhang Zhen-Yu, Asayama Kei, et al.	4. 巻 74
2. 論文標題 Opposing Age-Related Trends in Absolute and Relative Risk of Adverse Health Outcomes Associated With Out-of-Office Blood Pressure	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hypertension	6. 最初と最後の頁 1333 ~ 1342
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.12958	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Melgarejo Jesus D., Maestre Gladys E., Thijs Lutgarde, Asayama Kei, Boggia Jos?, Casiglia Edoardo, Hansen Tine W., Imai Yutaka, Jacobs Lotte, Jeppesen J?rgen, Kawecka-Jaszcz Kalina, Kuznetsova Tatiana, Li Yan, Malyutina Sofia, Nikitin Yuri, Ohkubo Takayoshi, Stolarz-Skrzypek Katarzyna, Wang Ji-Guang, Staessen Jan A.	4. 巻 70
2. 論文標題 Prevalence, Treatment, and Control Rates of Conventional and Ambulatory Hypertension Across 10 Populations in 3 Continents	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Hypertension	6. 最初と最後の頁 50 ~ 58
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.09188	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Cheng Yi-Bang, Thijs Lutgarde, Zhang Zhen-Yu, Kikuya Masahiro, Yang Wen-Yi, Melgarejo Jesus D, Boggia Jose, Wei Fang-Fei, Hansen Tine W, Yu Cai-Guo, Asayama Kei, Ohkubo Takayoshi, et al.	4. 巻 74
2. 論文標題 Outcome-Driven Thresholds for Ambulatory Blood Pressure Based on the New American College of Cardiology/American Heart Association Classification of Hypertension	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hypertension	6. 最初と最後の頁 776 ~ 783
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.13512	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Yang Wen-Yi, Melgarejo Jesus D., Thijs Lutgarde, Zhang Zhen-Yu, Boggia Jose, Wei Fang-Fei, Hansen Tine W., Asayama Kei, Ohkubo Takayoshi, et al.	4. 巻 322
2. 論文標題 Association of Office and Ambulatory Blood Pressure With Mortality and Cardiovascular Outcomes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JAMA	6. 最初と最後の頁 409 ~ 409
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1001/jama.2019.9811	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Nakayama Shingo, Satoh Michihiro, Metoki Hirohito, Murakami Takahisa, Asayama Kei, Hara Azusa, Hirose Takuo, Inoue Ryusuke, Tsubota-Utsugi Megumi, Kikuya Masahiro, Mori Takefumi, Hozawa Atsushi, Node Koichi, Imai Yutaka, Ohkubo Takayoshi	4. 巻 2
2. 論文標題 N-Terminal Pro-B-Type Natriuretic Peptide Is a Predictor of Chronic Kidney Disease in an Asian General Population The Ohasama Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Circulation Reports	6. 最初と最後の頁 24 ~ 32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circrep.CR-19-0044	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sato Michihiro, Metoki Hirohito, Asayama Kei, Murakami Takahisa, Inoue Ryusuke, Tsubota Utsugi Megumi, Matsuda Ayako, Hirose Takuo, Hara Azusa, Obara Taku, Kikuya Masahiro, Nomura Kyoko, Hozawa Atsushi, Imai Yutaka, Ohkubo Takayoshi	4. 巻 8
2. 論文標題 Age Related Trends in Home Blood Pressure, Home Pulse Rate, and Day to Day Blood Pressure and Pulse Rate Variability Based on Longitudinal Cohort Data: The Ohasama Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the American Heart Association	6. 最初と最後の頁 e012121
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/JAHA.119.012121	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Cheng YB, Thijs L, Zhang ZY, Kikuya M, Yang WY, Melgarejo JD, Boggia J, Wei FF, Hansen TW, Yu CG, Asayama K, Ohkubo T, Dolan E, Stolarz-Skrzypek K, Malyutina S, Casiglia E, Lind L, Filipovsky J, Maestre GE, Imai Y, Kawecka-Jaszcz K, Sandoya E, Narkiewicz K, Li Y, O'Brien E, Wang JG, Staessen JA.	4. 巻 74
2. 論文標題 Outcome-Driven Thresholds for Ambulatory Blood Pressure Based on the New American College of Cardiology/American Heart Association Classification of Hypertension	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hypertension	6. 最初と最後の頁 776 ~ 783
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.13512	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yang WY, Melgarejo JD, Thijs L, Zhang ZY, Boggia J, Wei FF, Hansen TW, Asayama K, Ohkubo T, Jeppesen J, Dolan E, Stolarz-Skrzypek K, Malyutina S, Casiglia E, Lind L, Filipovsky J, Maestre GE, Li Y, Wang JG, Imai Y, Kawecka-Jaszcz K, Sandoya E, Narkiewicz K, O'Brien E, Verhamme P, Staessen JA.	4. 巻 322
2. 論文標題 Association of Office and Ambulatory Blood Pressure With Mortality and Cardiovascular Outcomes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JAMA	6. 最初と最後の頁 409 ~ 409
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1001/jama.2019.9811	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Li Y, Thijs L, Zhang ZY, Asayama K, et al.	4. 巻 74
2. 論文標題 Opposing Age-Related Trends in Absolute and Relative Risk of Adverse Health Outcomes Associated With Out-of-Office Blood Pressure	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hypertension	6. 最初と最後の頁 1333 ~ 1342
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.12958	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sato M, Asayama K, Murakami T, Kikuya M, Metoki H, Imai Y, Ohkubo T.	4. 巻 42
2. 論文標題 Stroke risk due to partial white-coat or masked hypertension based on the ACC/AHA guideline's blood pressure threshold: the Ohasama study.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hypertension Research	6. 最初と最後の頁 120-122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41440-018-0133-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yang WY, Thijs L, Zhang ZY, Asayama K, Boggia J, Hansen TW, Ohkubo T, Jeppesen J, Stolarz-Skrzypek K, Malyutina S, Casiglia E, Nikitin Y, Li Y, Wang JG, Imai Y, Kawecka-Jaszcz K, O'Brien E, Staessen JA.	4. 巻 27
2. 論文標題 Evidence-based proposal for the number of ambulatory readings required for assessing blood pressure level in research settings: an analysis of the IDACO database.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Blood Pressure	6. 最初と最後の頁 341-350
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/08037051.2018.1476057	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Watabe D, Asayama K, Hanazawa T, Hosaka M, Sato M, Yasui D, Obara T, Inoue R, Metoki H, Kikuya M, Imai Y, Ohkubo T.	4. 巻 41
2. 論文標題 Predictive power of home blood pressure indices at baseline and during follow-up in hypertensive patients: HOMED-BP study.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Hypertension Research	6. 最初と最後の頁 622-628
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41440-018-0050-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Huang QF, Wei FF, Zhang ZY, Raaijmakers A, Asayama K, Thijs L, Yang WY, Mujaj B, Allegaert K, Verhamme P, Struijker-Boudier HAJ, Li Y, Staessen JA.	4. 巻 31
2. 論文標題 Reproducibility of Retinal Microvascular Traits Decoded by the Singapore I Vessel Assessment Software Across the Human Age Range.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 American Journal of Hypertension	6. 最初と最後の頁 438-449
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ajh/hpx202	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 atoh M, Asayama K, Kikuya M, Inoue R, Tsubota-Utsugi M, Obara T, Murakami K, Matsuda A, Murakami T, Nomura K, Metoki H, Imai Y, Ohkubo T.	4. 巻 40
2. 論文標題 Nocturnal blood pressure decline based on different time intervals and long-term cardiovascular risk: the Ohasama Study.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Clin Exp Hypertens	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/10641963.2016.1259324	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Murakami K, Asayama K, Satoh M, Hosaka M, Matsuda A, Inoue R, Tsubota-Utsugi M, Murakami T, Nomura K, Kikuya M, Metoki H, Imai Y, Ohkubo T.	4. 巻 35
2. 論文標題 Home blood pressure predicts stroke incidence among older adults with impaired physical function: the Ohasama study.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 J Hypertens	6. 最初と最後の頁 2395-2401
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/HJH.0000000000001473	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Melgarejo JD, Maestre GE, Thijs L, Asayama K, Boggia J, Casiglia E, Hansen TW, Imai Y, Jacobs L, Jeppesen J, Kawecka-Jaszcz K, Kuznetsova T, Li Y, Malyutina S, Nikitin Y, Ohkubo T, Stolarz-Skrzypek K, Wang JG, Staessen JA, IDACO Investigators.	4. 巻 70
2. 論文標題 Prevalence, treatment, and control rates of conventional and ambulatory hypertension across 10 populations in 3 continents.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Hypertension	6. 最初と最後の頁 50-58
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.09188	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Juhanoja EP, Niiranen TJ, Johansson JK, Puukka PJ, Thijs L, Asayama K, Langen VL, Hozawa A, Aparicio LS, Ohkubo T, Tsuji I, Imai Y, Stergiou GS, Jula AM, Staessen JA, IDHOCO Investigators.	4. 巻 69
2. 論文標題 Outcome-driven thresholds for increased home blood pressure variability.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.09188	6. 最初と最後の頁 599-607
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.08603	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Wei FF, Zhang ZY, Petit T, Cauwenberghs N, Gu YM, Thijs L, Raaijmakers A, Jacobs L, Yang WY, Allegaert K, Kuznetsova T, Verhamme P, Struijker-Boudier HA, Li Y, Asayama K, Staessen JA.	4. 巻 39
2. 論文標題 Retinal microvascular diameter, a hypertension-related trait, in ECG-gated vs. non-gated images analyzed by IVAN and SIVA.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Hypertens Res	6. 最初と最後の頁 886-892
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/hr.2016.81	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Murakami K, Metoki H, Satoh M, Asayama K, Hosaka M, Matsuda A, Inoue R, Tsubota-Utsugi M, Murakami T, Nomura K, Kikuya M, Imai Y, Ohkubo T.	4. 巻 47
2. 論文標題 Menstrual Factors and Stroke Incidence in Japanese Postmenopausal Women: The Ohasama Study.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Neuroepidemiology	6. 最初と最後の頁 109-116
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1159/000452220	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tsubota-Utsugi M, Satoh M, Tomita N, Hara A, Kondo T, Hosaka M, Saito S, Asayama K, Inoue R, Hirano M, Hosokawa A, Murakami K, Murakami T, Metoki H, Kikuya M, Izumi SI, Imai Y, Ohkubo T.	4. 巻 26
2. 論文標題 Lacunar Infarcts Rather than White Matter Hyperintensity as a Predictor of Future Higher Level Functional Decline: The Ohasama Study.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 J Stroke Cerebrovasc Dis	6. 最初と最後の頁 376-384
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.09.036	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計17件（うち招待講演 14件 / うち国際学会 7件）

1. 発表者名 Kei Asayama
2. 発表標題 Home blood pressure variability based on the routine self-measurement.
3. 学会等名 Pulse of Asia (POA) 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 浅山 敬
2. 発表標題 血圧の測定と評価における問題点
3. 学会等名 第7回臨床高血圧フォーラム（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kei Asayama
2. 発表標題 Prognostic relevance of seasonal blood pressure changes
3. 学会等名 Seasonal and Altitude Variation in Blood Pressure: Evidence, Consensus and Recommendation for Clinical Practice（招待講演） （国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大久保孝義、浅山 敬
2. 発表標題 外来高血圧患者における自動診察室・家庭・通常診察室血圧の関連の検討（SPRINT-J パイロット試験）背景と経緯
3. 学会等名 第41回日本高血圧学会総会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 浅山 敬
2. 発表標題 血圧測定法の違いによる血圧変動性と循環器疾患リスク
3. 学会等名 第41回日本高血圧学会総会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kei Asayama
2. 発表標題 Practical Use of Self-measured Home Blood Pressure.
3. 学会等名 Hypertension Beijing 2018 meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 浅山敬
2. 発表標題 血压日内・日間変動と脳心血管疾患のリスク
3. 学会等名 第87回日本衛生学会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kei Asayama
2. 発表標題 Nocturnal blood pressure
3. 学会等名 The 27th European Meeting on Hypertension and Cardiovascular Protection (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 浅山敬
2. 発表標題 24時間自由行動下血圧測定的重要性
3. 学会等名 第37回日本ホルター・ノンインベシブ心電学研究会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kei Asayama
2. 発表標題 Significance of self-measured home blood pressure -- a Japanese perspective
3. 学会等名 Ready for 2018 -- The 6th China International Forum on Hypertension (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kei Asayama
2. 発表標題 From mercury sphygmomanometer to electric device on blood pressure measurement
3. 学会等名 2017 Sprint Meeting of Korean Clinical Hypertension Society (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 浅山敬、大久保孝義
2. 発表標題 最適な血圧測定法と降圧治療開始時期を考える
3. 学会等名 第40回日本高血圧学会総会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 浅山敬
2. 発表標題 家庭血圧測定とコホート研究
3. 学会等名 第86回日本衛生学会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Kei Asayama
2. 発表標題 Significance of self-measured home blood pressure in management of hypertension.
3. 学会等名 Hypertension Summit 2016 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Kei Asayama
2. 発表標題 Prognostic significance of self-measured home blood pressure
3. 学会等名 MOVE symposium (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 村上慶子, 浅山敬, 佐藤倫広, 井上隆輔, 坪田恵, 松田彩子, 野村恭子, 村上任尚, 菊谷昌浩, 目時弘仁, 今井潤, 大久保孝義
2. 発表標題 家庭血圧値は身体機能レベルが低下した高齢者においても脳卒中発症を予測する: 大迫研究
3. 学会等名 第39回日本高血圧学会総会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 佐藤倫広, 浅山敬, 菊谷昌浩, 井上隆輔, 芳賀俊和, 坪田(宇津木)恵, 小原拓, 村上慶子, 松田彩子, 村上任尚, 野村恭子, 目時弘仁, 今井潤, 大久保孝義
2. 発表標題 家庭血圧・脈拍値と日間変動の加齢に伴う推移 大迫研究
3. 学会等名 第28回血圧管理研究会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Asayama K, Ohkubo T.	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Springer, Singapore	5. 総ページ数 196
3. 書名 Health Issues and Care System for the Elderly	

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 眼底撮影システム、疾患発症リスク予測方法、および眼底撮影方法	発明者 浅山敬、小川充洋、 松田浩幸	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2018/026172	出願年 2018年	国内・外国の別 外国

〔取得〕 計0件

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	大久保 孝義 (Ohkubo Takayoshi) (60344652)	帝京大学・医学部・教授 (32643)	
研究分担者	坪田 恵(宇津木恵) (Tsubota-Utsugi Megumi) (20419998)	岩手医科大学・医学部・講師 (31201)	
研究分担者	小川 充洋 (Ogawa Mitsuhiro) (30322085)	帝京大学・理工学部・講師 (32643)	