

令和 6 年 6 月 13 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K07776

研究課題名（和文）大規模MRIデータベース・治療的介入を用いた、心機能が脳の老化に及ぼす影響の研究

研究課題名（英文）Investigation of brain aging and cardiac functions in healthy and disease populations

研究代表者

鈴木 秀明（Suzuki, Hideaki）

東北大学・大学病院・助教

研究者番号：20705462

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）： 研究1. ナショナルデータベースを用いた心疾患が脳の老化に及ぼす影響の研究について、経皮的動脈弁置換術後のせん妄と脳血流量の意義、たこつぼ症候群における脳の代謝の影響、慢性心不全患者における海馬血流量と左室リモデリングの関連を示した。

研究2. 心疾患に対する治療的介入による脳の老化の可逆性の研究について、慢性血栓塞栓性肺高血圧症に対する肺動脈バルーン拡張術により、脳血流量が改善することを示した。

研究3. 心疾患の無い中高齢者における心機能が脳の老化に及ぼす影響の研究について、心疾患の無い中高齢者において、心機能が認知機能と関連することを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究1の結果から、大動脈弁狭窄症・たこつぼ症候群・慢性心不全という様々な疾患において、脳の老化指標である脳血流量・脳代謝が臨床的意義を持つことが確認された。研究2の結果から、心疾患に対する治療的介入により、脳血流量が可逆的に改善することが確認された。研究3の結果から、心機能は脳の老化に影響を及ぼすだけでなく、その遺伝的要因についても示された。

以上の研究結果から、心疾患や心機能低下が脳の老化に影響を及ぼし得るのみならず、こうした脳の老化は治療的介入により改善し得る可能性が示され、社会的に問題となっている脳の老化という観点から心疾患を捉え直すことの重症性を示唆すると考える。

研究成果の概要（英文）： In Research 1: Associations of cardiovascular diseases with brain aging, we have reported the clinical significance of cerebral blood flow on delirium after transcatheter aortic valve implantation, cerebral metabolism in takotsubo syndrome and associations between hippocampal blood flow and cardiac remodeling in patients with chronic heart failure.

In Research 2: Therapeutic intervention of brain aging in cardiovascular diseases, we have reported that balloon pulmonary angioplasty increased cerebral blood flow in patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension.

In Research 3: Associations between cardiac function and brain aging, we have reported associations of cardiac function with cognitive function in middle-aged and aged population.

研究分野：循環器内科学

キーワード：心脳連関 心不全 バイオバンク 慢性血栓塞栓性肺高血圧症 MRI SPECT 認知機能 脳科学

1. 研究開始当初の背景

**心疾患・脳疾患**は、厚生労働省が5大疾病として重点的に取り組む方針を示した日本人の代表的疾患であり、それぞれ**突然死・自殺**といった急激な転機をきたしうることから医療上非常に問題視されている。更に、心疾患・脳疾患である**心不全、認知症、うつ病**の入院患者数は**経年的に増大**しており(図1)、早急な対策が必要であると考えられる。こうした背景の中で、**心不全患者では認知症やうつ病の罹患率が増大**(Rutledge T, et al. *J Am Coll Cardiol* 2006; Ćelutkienė J, et al. *Card Fail Rev* 2016)することが報告されており、**心疾患の増加が脳疾患の増加に拍車をかけている(心脳連関)**状況にある。

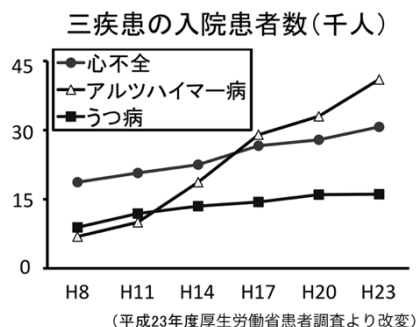


図1. 三疾患入院数の経年的増大

研究代表者は、平成25-26年度研究活動スタート支援において、自身が開発したラットの脳画像解析法(Suzuki H, et al. *NeuroImage* 2013)を用いて、**海馬の体積が心不全ラットで低下**することを報告した(図2A、白い領域、Suzuki H, et al. *NeuroImage* 2015)。更に、平成27-28年度若手研究Bにおいて、心不全ラットでの知見を臨床的に裏付けることを目的に、「慢性心不全における脳の構造・機能に関する臨床研究(B-HeFT研究)(UMIN00000, 8584)」を立ち上げ、**心不全患者において海馬の活動性の低下がうつ症状・認知機能の低下と関連**することを報告した。これらの研究結果は、心不全患者における心拍出量の低下が海馬萎縮/活動性の低下をきたし、認知機能の低下/認知症を増加させることを示唆するが、**課題①：研究代表者の所属する一施設・80例での症例検討に留まっていること、課題②：心拍出量の低下に対する治療的介入により認知機能・海馬の活動性の改善が得られるか検討されていない、**といった検討すべき課題が残っている。

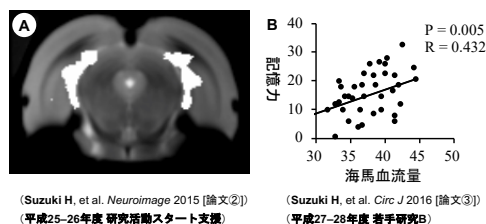


図2A. 心不全ラットにおける海馬萎縮  
B. 海馬の血流量と記憶力の相関

一方、認知症は必ずしも心疾患の無い高齢者でも発症するが、認知症の危険因子として生活習慣病の存在が知られている(Norton S et al. *Lancet Neurol* 2014)。研究代表者は、平成30-31年度若手研究において、英国 Imperial College London 留学中に UK バイオバンクから利用許可を得た 15000 例という当時最大規模の健康被験者脳 MRI データベースを用いて、**高血圧・糖尿病・肥満**といった生活習慣病が海馬を含めた脳萎縮に相加的に関与していることを報告した(図3、Suzuki H, et al. *JAMA Netw Open* 2019)。しかし、**課題③：心機能低下が心疾患の無い中高齢者においても認知機能や海馬の活動性に影響を与えるか**は明らかで無い。

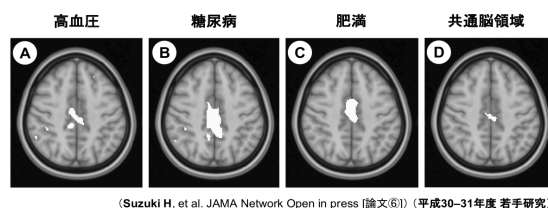


図3. 生活習慣病で共通して萎縮する脳領域

2. 研究の目的

本研究の目的は、「**心機能低下が脳の老化を促進するのか**」という問いについて、上記の三つの課題に対応する三つの仮説を検証することにある(図4)。

3. 研究の方法

本研究において、4年間の研究期間内に、前述の課題・仮説に対応した以下の三つの研究を行った。

**研究1. ナショナルデータベースを用いた心疾患が脳の老化に及ぼす影響の研究**

研究代表者は、英国 UK バイオバンクから 40000 例の脳 MRI 画像解析の許可を得ているが、そのうち約 2000 例(~5%)に心疾患を持つ被験者が含まれる。心疾患患者を除いた残り約 38000 例(~95%)の被験者のうち、心疾患を持つ被験者と年齢・性別等の背景因子をマッチした同数の約 2000 例を選択し、脳萎縮の程度・認知機能の低下等の脳の老化指標を直接比較する。

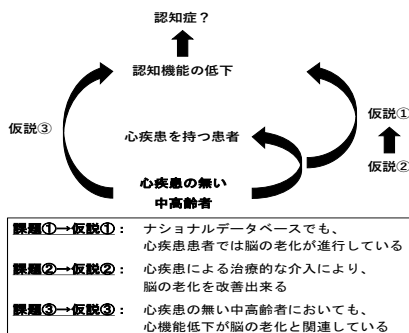


図4 本研究の課題に対する三仮説

**研究2. 心疾患に対する治療的介入による脳の老化の可逆性の研究**

慢性血栓性肺高血圧症(CTEPH)は肺動脈に慢性的に血栓が残存することにより肺高血圧症をきたし、心機能障害を呈する心疾患であるが、肺動脈バルーン拡張術(BPA)という心機能を可逆的に改善する手段が存在する。本研究では、20例の治療前のCTEPH患者、及び同数の治療後慢性期(2年以上)のCTEPH患者を登録し、前者のBPA治療前後と後者のBPAを施行せずに経過を見た前後の脳血流量(脳SPECT検査)・認知機能検査結果を比較することで、心機能低下に対する介入が脳の老化を可逆的に改善する可能性について検証する。

### 研究3. 心疾患の無い中高齢者における心機能が脳の老化に及ぼす影響の研究

今回、仮説検証が上手くいき、かつ既に原著論文に報告されている研究3に関し、主に研究方法・結果を記載する。研究代表者は、英国UK バイオバンクにおいて脳だけでなく心臓 MRI 画像解析の許可も得ているが、心臓 MRI は心拍出量を含めた様々な心機能低下の指標を提供出来る。本研究では、UK バイオバンクにおける心疾患患者を除いた約 25,000 例(95%)の被験者において、脳・心臓 MRI からそれぞれ計算される脳老化の指標・心機能の指標間の相関を調べた(図5)。

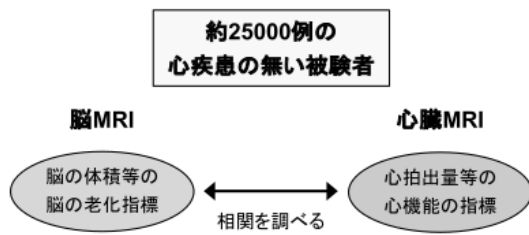


図5 数万例規模の脳・心臓 MRI 指標の比較

#### 4. 研究成果

##### 研究1. ナショナルデータベースを用いた心疾患が脳の老化に及ぼす影響の研究

心疾患が脳の老化に及ぼす影響に関する研究結果として、心不全患者における海馬血流量と左室リモデリングの関連(Suzuki H, et al. *Int J Cardiol* 2020)・たこつぼ症候群における脳の代謝の影響(Suzuki H, et al. *Int J Cardiol* 2021)・重症大動脈弁狭窄症におけるせん妄と脳血流量の関連(Takeuchi M, Suzuki H, et al. *PLOS ONE* 2022; *Geriatr Gerontol Int* 2023)等の新しい知見を発見し、原著論文に報告した。

##### 研究2. 心疾患に対する治療的な介入による脳の老化の可逆性の研究

各群 12 例(計 24 例)の慢性血栓塞栓性肺高血圧症治療前・後の症例の登録・フォローを完了し、解析結果に関し 2024 年度日本心臓病学会学術集会に抄録を投稿した。

##### 研究3. 心疾患の無い中高齢者における心機能が脳の老化に及ぼす影響の研究

本研究において、26,893 例の心臓・大血管 MRI 画像・及び生活習慣情報の解析を行なった。脳の老化指標としては、認知機能情報を用いた。心臓・大血管 MRI 画像の解析は、手動や機械学習を用いた解析を行うことも出来るが、数が多いと解析に時間がかかり過ぎること、解析の正確性が担保されないことが問題となる。この問題を解決するため、本研究では**深層学習アルゴリズム**(図6)を用い、数秒/1 画像でほぼ間違いの無い画像解析を達成した。

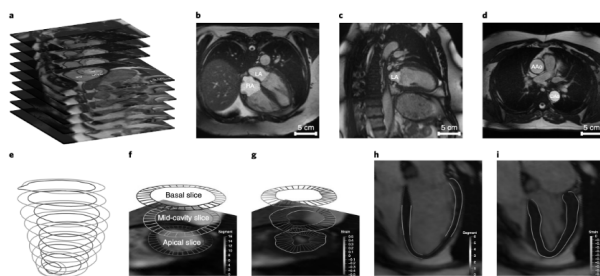
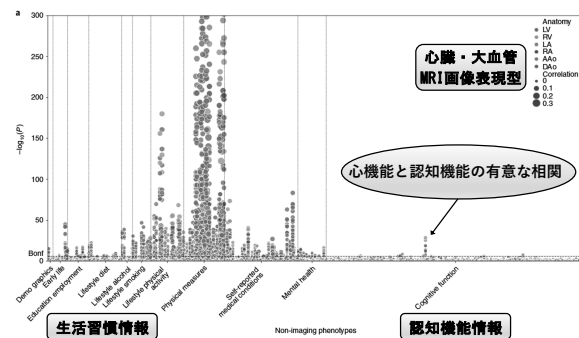


図6. 深層学習アルゴリズムでの心臓 MRI 画像解析

図7は、横軸に認知機能を含む数千例の生活習慣情報を羅列し、心臓・大血管 MRI 画像表現型との相関を網羅的に調べた図表となる。縦軸には、それぞれの生活習慣情報と、心臓・大血管 MRI 画像表現型の有意水準を log 変換した数値を示している。こうした総当たりでの解析により、**心機能の低下が認知機能の低下と有意な関連を認めることが示された**。本研究結果は、研究3.の仮説③「心疾患の無い中高齢者においても、心機能低下が脳の老化と関連している」(図4)を支持すると考える。



(Bai W, Suzuki H et al. *Nature Medicine* 2020 [論文⑥]) (令和2-4年度 基盤研究C)

図7. 網羅解析による心機能と認知機能な関連検証

上記研究結果に関し、原著論文に報告を行なった(Bai W, Suzuki H et al. *Nat Med* 2020)。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計21件（うち査読付論文 21件 / うち国際共著 5件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Suzuki Hideaki, Inoue Takumi, Terui Yousuke, Takeuchi Kouki, Susukita Kai, Arai Marina, Sato Haruka, Satoh Taijyu, Yamamoto Saori, Yaoita Nobuhiro, Tatebe Shunsuke, Hayashi Hideka, Nochioka Kotaro, Takahama Hiroyuki, Yasuda Satoshi	4. 巻 in press
2. 論文標題 Evaluating haemodynamic changes: vericiguat in patients with heart failure with reduced ejection fraction	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 ESC Heart Failure	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ehf2.14802	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 Fukumoto Yoshihiro, Tada Takeshi, Suzuki Hideaki, et al on behalf of the SAVIOR-L Investigators	4. 巻 88
2. 論文標題 Chronic Effects of Adaptive Servo-Ventilation Therapy on Mortality and the Urgent Rehospitalization Rate in Patients Experiencing Recurrent Admissions for Heart Failure Multicenter Prospective Observational Study (SAVIOR-L)	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Circulation Journal	6. 最初と最後の頁 692 ~ 702
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-23-0827	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 Takeuchi Masashi, Suzuki Hideaki, Miyata Satoshi, Ebihara Satoru, Satoshi Yasuda	4. 巻 23
2. 論文標題 Angina, a preoperative clinical sign for the development of delirium after transcatheter aortic valve implantation	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Geriatrics & Gerontology International	6. 最初と最後の頁 971 ~ 972
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.14707	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 Terui Yosuke, Suzuki Hideaki, Chikata Akio, Hanaki Yuichi, Komatsu Yuki, Ota Hideki, Fujishima Fumiyoshi, Umezawa Rei, Ouchi Kota, Sato Haruka, Satoh Taijyu, Miyamichi-Yamamoto Saori, Yaoita Nobuhiro, Hayashi Hideka, Nochioka Kotaro, Takahama Hiroyuki, Nogami Akihiko, Saiki Yoshikatsu, Yasuda Satoshi	4. 巻 in press
2. 論文標題 Intractable Ventricular Tachycardia Prior to an Overt Cardiac Tumor Mass of Metastatic Cardiac Rhabdomyosarcoma (Spindle-cell Type)	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Internal Medicine	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2169/internalmedicine.2568-23	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 Taiju, Yaoita Nobuhiro, Nochioka Kotaro, Tatebe Shunsuke, Hayashi Hideka, Yamamoto Saori, Sato Haruka, Takahama Hiroyuki, Suzuki Hideaki, Terui Yosuke, Yamada Kaito, Yamada Yusuke, Inoue Takumi, Aoki Tatsuo, Satoh Kimio, Sugimura Koichiro, Miyata Satoshi, Yasuda Satoshi	4. 巻 10
2. 論文標題 Inhaled nitric oxide testing in predicting prognosis in pulmonary hypertension due to left sided heart diseases	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 ESC Heart Failure	6. 最初と最後の頁 3592 ~ 3603
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ehf2.14515	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 Aota Hiroto, Suzuki Hideaki, Godo Shigeo, Kuniyoshi Shimpei, Fujishima Fumiyoshi, Tahakashi Jun, Yasuda Satoshi	4. 巻 -
2. 論文標題 A teenage boy with acute myocarditis and reversible microvascular angina: A case report	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Cardiology Cases	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jccase.2023.02.007	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 Ohyama-Tamagake Ayane, Kaneko Kimihiko, Itami Ryo, Nakano Masatsugu, Namioka Yasuhiro, Izumi Rumiko, Sato Haruka, Suzuki Hideaki, Takeda Atsuhito, Okazaki Yasushi, Yatsuka Yukiko, Abe Takaaki, Murayama Kei, Sugeno Naoto, Misu Tatsuro, Aoki Masashi	4. 巻 -
2. 論文標題 Adult-onset Leigh Syndrome with a m.9176 T>C Mutation Manifested as Reversible Cerebral Vasoconstriction Syndrome	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Internal Medicine	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2169/internalmedicine.0773-22	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 Terui Yosuke, Sugimura Koichiro, Ota Hideki, Tada Hiroshi, Nochioka Kotaro, Sato Haruka, Katsuta Yuko, Fujiwara Junko, Harada-Shoji Narumi, Sato-Tadano Akiko, Morita Yoshiaki, Sun Wenyu, Higuchi Satoshi, Tatebe Shunsuke, Fukui Shigefumi, Miyamichi-Yamamoto Saori, Suzuki Hideaki, et al.	4. 巻 371
2. 論文標題 Usefulness of cardiac magnetic resonance for early detection of cancer therapeutics-related cardiac dysfunction in breast cancer patients	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 International Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 472 ~ 479
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijcard.2022.09.025	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 Takeuchi Masashi, Suzuki Hideaki, Matsumoto Yasuharu, Kikuchi Yoku, Takanami Kentaro, Wagatsuma Toshihiro, Sugisawa Jun, Tsuchiya Satoshi, Nishimiya Kensuke, Hao Kiyotaka, Godo Shigeo, Shindo Tomohiko, Shiroto Takashi, Takahashi Jun, Kumagai Kiichiro, Kohzaki Masahiro, et al.	4. 巻 17
2. 論文標題 Prediction of the development of delirium after transcatheter aortic valve implantation using preoperative brain perfusion SPECT	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0276447
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0276447	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 Mishra Aniket,* Duplaa Cecile,* Vojinovic Dina,* Suzuki Hideaki,* Sargurupremraj Muralidharan,* Zilhao Nuno R.,* et al *These authors contributed equally to this work.	4. 巻 145
2. 論文標題 Gene-mapping study of extremes of cerebral small vessel disease reveals TRIM47 as a strong candidate	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Brain	6. 最初と最後の頁 1992 ~ 2007
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/brain/awab432	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 Suzuki Hideaki, Takanami Kentaro, Takase Kei, Shimokawa Hiroaki, Yasuda Satoshi	4. 巻 344
2. 論文標題 Reversible increase in stress-associated neurobiological activity in the acute phase of Takotsubo syndrome; a brain 18F-FDG-PET study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 31 ~ 33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijcard.2021.09.057	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 Evangelou Evangelos, Suzuki Hideaki,* Bai Wenjia,* Pazoki Raha, Gao He, Matthews Paul M., Elliott Paul *These authors contributed equally to this work.	4. 巻 10
2. 論文標題 Alcohol consumption in the general population is associated with structural changes in multiple organ systems	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 eLife	6. 最初と最後の頁 e65325
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7554/eLife.65325	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 Suzuki Hideaki, Morita Yoshiaki, Saito Ryoko, Tatebe Shunsuke, Niihori Tetsuya, Saiki Yoshikatsu, Yasuda Satoshi, Shimokawa Hiroaki	4. 巻 5
2. 論文標題 Detection of intracellular histological abnormalities using cardiac magnetic resonance T1 mapping in patients with Danon disease: a case series	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Heart Journal - Case Reports	6. 最初と最後の頁 ytab145
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ehjcr/ytab145	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 Suzuki Hideaki, Yasuda Satoshi, Shimokawa Hiroaki	4. 巻 42
2. 論文標題 Brain-heart connection in Takotsubo syndrome before onset	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Heart Journal	6. 最初と最後の頁 1909 ~ 1911
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/eurheartj/ehab026	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 Bai Wenjia, Suzuki Hideaki, Huang Jian, Francis Catherine, Wang Shuo, Tarroni Giacomo, Guitton Florian, Aung Nay, Fung Kenneth, Petersen Steffen E., Piechnik Stefan K., Neubauer Stefan, Evangelou Evangelos, Dehghan Abbas, O' Regan Declan P., Wilkins Martin R., Guo Yike, Matthews Paul M., Rueckert Daniel	4. 巻 26
2. 論文標題 A population-based phenome-wide association study of cardiac and aortic structure and function	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Medicine	6. 最初と最後の頁 1654 ~ 1662
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41591-020-1009-y	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 Sargurupremraj Muralidharan, Suzuki Hideaki, et al, International Headache Genomics Consortium (IHGC)	4. 巻 11
2. 論文標題 Cerebral small vessel disease genomics and its implications across the lifespan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 6285
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-19111-2	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 Aoki Tatsuo, Sugimura Koichiro, Terui Yosuke, Tatebe Shunsuke, Fukui Shigefumi, Miura Masanobu, Yamamoto Saori, Yaoita Nobuhiro, Suzuki Hideaki, Sato Haruka, Kozu Katsuya, Konno Ryo, Miyata Satoshi, Nochioka Kotaro, Satoh Kimio, Shimokawa Hiroaki	4. 巻 29
2. 論文標題 Beneficial effects of riociguat on hemodynamic responses to exercise in CTEPH patients after balloon pulmonary angioplasty ? A randomized controlled study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IJC Heart & Vasculature	6. 最初と最後の頁 100579 ~ 100579
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijcha.2020.100579	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 Suzuki Hideaki, Matsumoto Yasuharu, Sugimura Koichiro, Takahashi Jun, Miyata Satoshi, Fukumoto Yoshihiro, Taki Yasuyuki, Shimokawa Hiroaki	4. 巻 310
2. 論文標題 Impacts of hippocampal blood flow on changes in left ventricular wall thickness in patients with chronic heart failure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 103 ~ 107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijcard.2020.01.019	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 Tsuchiya Satoshi, Matsumoto Yasuharu, Suzuki Hideaki, Takanami Kentaro, Kikuchi Yoku, Takahashi Jun, Miyata Satoshi, Tomita Naoki, Kumagai Kiichiro, Taki Yasuyuki, Saiki Yoshikatsu, Arai Hiroyuki, Shimokawa Hiroaki	4. 巻 15
2. 論文標題 Transcatheter aortic valve implantation and cognitive function in elderly patients with severe aortic stenosis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 EuroIntervention	6. 最初と最後の頁 e1580 ~ e1587
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4244/EIJ-D-19-00489	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 Tarroni Giacomo, Bai Wenjia, Oktay Ozan, Schuh Andreas, Suzuki Hideaki, Glocker Ben, Matthews Paul M., Rueckert Daniel	4. 巻 10
2. 論文標題 Large-scale Quality Control of Cardiac Imaging in Population Studies: Application to UK Biobank	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 2408
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-58212-2	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 Kozu Katsuya, Satoh Kimio, Aoki Tatsuo, Tatebe Shunsuke, Miura Masanobu, Yamamoto Saori, Yaoita Nobuhiro, Suzuki Hideaki, Shimizu Toru, Sato Haruka, Konno Ryo, Terui Yosuke, Nochioka Kotaro, Kikuchi Nobuhiro, Satoh Taijyu, Sugimura Koichiro, Miyata Satoshi, Shimokawa Hiroaki	4. 巻 75
2. 論文標題 Cyclophilin A as a biomarker for the therapeutic effect of balloon angioplasty in chronic thromboembolic pulmonary hypertension	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 415 ~ 423
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jjcc.2019.09.010	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18件 (うち招待講演 6件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 Ai Sugano, Hideaki Suzuki, Ryo Kurosawa, Koki Takeuchi, Takumi Inoue, Marina Arai, Hideka Hayashi, Kotaro Nochioka, Hiroyuki Takahama, Toru Nakazawa, Kaoru Ito, Satoshi Yasuda
2. 発表標題 The Impact of Heart Failure on Longitudinal Changes in White Matter Hyperintensities: Insights from B-HeFT 2 Study
3. 学会等名 第88回日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2023年 ~ 2024年

1. 発表者名 Kouki Takeuchi, Hideaki Suzuki, Kentaro Takanami, Yoshitaka Tanaka, Kai Susukita, Takumi Inoue, Marina Arai, Hideka Hayashi, Kotaro Nochioka, Hiroyuki Takahama, Kei Takase, Satoshi Yasuda
2. 発表標題 Cardiac Uptake of 18F-fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography and Fatal Ventricular Arrhythmic Events in Patients with Cardiac Sarcoidosis
3. 学会等名 第88回日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2023年 ~ 2024年

1. 発表者名 木下英尊、鈴木秀明、高濱博幸、後岡広太郎、林秀華、新井真理奈、井上巧、薄田海、武内広樹、矢尾板信裕、山本沙織、佐藤大樹、佐藤遥、建部俊介、安田聡
2. 発表標題 心サルコイドーシスに対するステロイド治療により、急速に糖尿病が増悪した一例
3. 学会等名 第178回日本循環器学会東北地方会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 菅野愛、鈴木秀明、林秀華、後岡広太郎、高濱博幸、佐藤遥、佐藤大樹、山本沙織、矢尾板信裕、安田聡
2. 発表標題 心不全による大脳白質病変の変化：縦断観察脳MRI研究
3. 学会等名 第229回日本内科学会東北地方会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Suzuki Hideaki, Thyreau Benjamin, Higuchi Akira, Taki Yasuyuki, Yasuda Satoshi
2. 発表標題 Bi-directional algorithms predicting blood pressure and its-associated brain damage based on brain MRI
3. 学会等名 第87回 日本循環器学会学術集会（国際学会）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 石塚充、鈴木秀明、照井洋輔、後岡広太郎、高濱博幸、佐藤宏行、千葉貴彦、長谷部雄飛、中野誠、野田崇、安田聡
2. 発表標題 低心機能・心尖部の菲薄化を伴う持続性心室頻拍の一例
3. 学会等名 第228回 日本内科学会東北地方会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 照井洋輔、鈴木秀明、近田明男、花木裕一、小松雄樹、大田英揮、藤島史喜、梅澤玲、大内康太、佐藤遥、佐藤大樹、山本沙織、矢尾板信裕、林秀華、後岡広太郎、高濱博幸、野上昭彦、齋木佳克、安田聡
2. 発表標題 難治性心室頻拍が心臓腫瘍の顕在化に先行して認められた紡錘細胞型転移性横紋筋肉腫の一例
3. 学会等名 第175回 日本循環器学会東北地方会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 竹内雅史、鈴木秀明、羽尾清貴、高浪健太郎、西宮健介、神戸茂雄、進藤智彦、大山宗馬、相馬奨太、白戸崇、高橋潤、高瀬圭、齋木佳克、海老原覚、安田聡
2. 発表標題 経カテーテル大動脈弁留置術前における狭心痛と、術前脳血流量・術後せん妄の関連
3. 学会等名 第7回 日本心臓リハビリテーション学会東北支部地方会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Suzuki Hideaki
2. 発表標題 Datasets in Tohoku Medical Megabank Organization (ToMMo) in Japan: comparative brain MRI and genetic cohort with UK Biobank
3. 学会等名 The International Stroke Genetics Consortium 2022 in Bordeaux (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鈴木 秀明、松本泰治、大田英揮、杉村宏一郎、後岡広太郎、高橋潤、宮田敏、古川勝敏、福本義弘、瀧靖之、下川宏明、安田聡
2. 発表標題 慢性心不全患者における脳由来成長因子(BDNF) と脳灰白質量との関連 -慢性心不全における脳の構造・機能に関する縦断研究(B-HeFT2)-
3. 学会等名 第23回応用薬理シンポジウム「高齢者における循環器疾患に対する応用薬理」(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鈴木 秀明
2. 発表標題 What we learn from 2021 ESC heart failure guidelines - Case-based discussion by JIYC -
3. 学会等名 第86回 日本循環器学会学術集会(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Suzuki Hideaki , Takanami Kentaro, Takase Kei, Shimokawa Hiroaki, Yasuda Satoshi
2. 発表標題 Assessment of cerebral autonomic activity with Brain 18F-FDG-PET in Takotsubo syndrome
3. 学会等名 第86回 日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石塚充, 鈴木秀明, 高濱博幸, 後岡広太郎, 照井洋輔, 迫田みく, 矢尾板信裕, 山本沙織, 佐藤大樹, 佐藤遙, 秋田佳奈恵, 保坂龍彦, 安田聡
2. 発表標題 抗ミトコンドリア陽性筋炎に伴う心筋症に対し、副腎皮質ステロイド・シクロフォスファミドが著効した一例
3. 学会等名 第173回 日本循環器学会東北地方会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木 秀明
2. 発表標題 UKバイオバンクにおける脳MRI画像表現型に基づいた動脈硬化性病変に関わるゲノム解析
3. 学会等名 日本人類遺伝学会第66回大会・第28回日本遺伝子診療学会大会 合同開催（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木秀明
2. 発表標題 海外留学ネットワーキングセミナー
3. 学会等名 第85回日本循環器学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hideaki Suzuki, Yasuharu Matsumoto, Hiroaki Shimokawa, Satoshi Yasuda
2. 発表標題 Increased activity of cerebral autonomic center in Takotsubo syndrome
3. 学会等名 第85会日本循環器学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hideaki Suzuki, Yasuharu Matsumoto, Koichiro Sugimura, Jun Takahashi, Satoshi Miyata, Yoshihiro Fukumoto, Hiroyuki Arai, Yasuyuki Taki, Hiroaki Shimokawa
2. 発表標題 Brain Associations with Cardiovascular Outcomes in Patients with Chronic Heart Failure
3. 学会等名 第85会日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青田宏人、鈴木秀明、森田佳明、齋藤涼子、建部俊介、奥山虎之、齋木佳克、下川宏明、安田聡
2. 発表標題 T1マッピングを用いたダノン病の非侵襲的診断法に関する報告
3. 学会等名 第170回日本循環器学会東北地方会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 生活習慣予測装置、生活習慣予測システム、生活習慣予測方法、生活習慣予測プログラムおよび記録媒体	発明者 鈴木秀明、安田聡、 樋口彰、イマクロ ヴァ アイジャン	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2022/034376	出願年 2022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
---------	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
英国	Imperial College London			
フランス	University of Bordeaux			