

令和 4 年 9 月 3 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19H03995

研究課題名(和文)CKDを標的とした運動の抗動脈硬化作用とその機序の解明：CPP病原体説に着目して

研究課題名(英文)Anti-arteriosclerotic effects of exercise in CKD: The role of calciprotein particle

研究代表者

前田 清司 (Seiji, Maeda)

早稲田大学・スポーツ科学大学院・教授

研究者番号：30282346

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、新しい動脈硬化進行因子であるCPP (calciprotein particle) の規定因子を明らかにするための観察研究および定期的な運動が血中CPP濃度に及ぼす影響を明らかにするための介入研究をそれぞれ実施した。観察研究の結果から、中高齢者における骨格筋指数は血中CPP濃度の規定因子の1つとなる可能性が示された。介入研究では中高齢者を対象に2か月間の運動介入を実施したが、血中CPP濃度に有意な変化は認められなかった。今後の研究において、運動の強度や介入の期間を変更した運動介入試験や血中CPP濃度が高値を示す中高齢の慢性腎臓病患者を対象とした介入研究を実施する必要がある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

わが国において、中高齢CKD患者における実践的な動脈硬化の予防・改善策の確立は喫緊の課題である。そこで我々は、定期的な運動実践が新しい動脈硬化進行因子であるCPPの血中濃度に及ぼす影響を検討する観察研究と介入研究をそれぞれ行った。その結果、中高齢者における骨格筋指数が血中CPP濃度の規定因子となる可能性が明らかになった。さらに、中高齢者を対象に2か月間の運動介入が血中CPP濃度に及ぼす影響を世界で初めて検討した。本研究の成果は、血中CPP濃度の上昇を抑制するための運動介入プログラム開発の契機となり、慢性腎臓病患者における心血管疾患の予防に大きく貢献する可能性がある。

研究成果の概要(英文)：Calciprotein particles (CPPs) are tiny mineral protein aggregates consisting of calcium phosphate and fetuin-A. Recent studies suggest that CPPs may contribute to the pathogenesis of chronic inflammation and arteriosclerosis. We hypothesized that habitual exercise decreased circulating CPP levels and conducted the following two trials; protocol 1 was an observational study to explore factors associated with circulating CPP levels and protocol 2 was an interventional study to determine the effect of a 2-month exercise intervention on circulating CPP levels. In the observational study, the skeletal muscle mass index was negatively correlated with the circulating CPP levels. In the interventional study, a 2-month exercise intervention did not affect circulating CPP levels. Although this is the first study to examine the habitual exercise on circulating CPP levels, further investigations are needed to conclude whether habitual exercise affects circulating CPP levels.

研究分野：スポーツ医学

キーワード：Calciprotein particle 動脈硬化 運動療法 骨格筋指数 リン代謝

## 1. 研究開始当初の背景

腎臓の障害や機能低下が持続する疾患である慢性腎臓病 (CKD: chronic kidney disease) は、本邦の約 1330 万人 (成人 8 人に 1 人) が罹患している国民病であり、心血管疾患 (CVD: cardiovascular disease) 発症の非常に強力な危険因子でもある (Sarnak et al., *Circulation* 2003)。CVD 発症予防の観点からみても CKD の重症化予防は極めて重要な課題であると認識されている。一方、加齢に伴って動脈硬化は徐々に進行していく。加えて、CKD の重症化に伴って動脈硬化がさらに進行する (加速する) ことも広く知られている事実である。これらの事実と中高齢の CKD 患者が漸増している近年のわが国の現状を踏まえると、中高齢 CKD 患者における実践的な動脈硬化の予防・改善策の確立が本邦において喫緊の課題である。

近年の基礎・臨床医学的な知見から、血中のリン酸カルシウムと Fetuin-A 分子の複合体で形成されるコロイド粒子であるカルシプロテイン粒子 (CPP: calciprotein particle) が血管内皮障害や血管石灰化を誘導する直接的な原因物質の一つとして注目されている (Kuro-o, *Nat Rev Nephrol* 2013)。加えて、血中 CPP 濃度を上昇させる主要な原因としては、加齢や腎機能の低下が強く示唆されており、このことから、血中 CPP は中高齢 CKD 特有の動脈硬化進行因子であると考えられる。先行研究では、保存期 CKD 患者の血中 CPP 濃度は冠動脈の石灰化スコアや大動脈の動脈硬化度と正の相関関係を示し、生命予後とも独立して関連することが報告されている (Hamano et al., *J Am Soc Nephrol* 2010; Smith et al., *Nephrol Dial Transplant* 2012; Smith et al., *J Am Soc Nephrol* 2014)。以上のことから、中高齢 CKD 患者の血中 CPP 濃度は血管内皮障害や血管石灰化に伴う動脈硬化を規定する重要な中間因子であると考えられる。一方で、CKD 患者に運動トレーニングを介入することで腎機能の低下が抑制されることが報告されている (Greenwood et al., *Am J Kidney Dis* 2015)。したがって、腎機能に強く影響を受ける血中 CPP 濃度もまた運動で変化し、そのことが動脈硬化度にも影響を及ぼす可能性が考えられる。しかし、これまでに運動と血中 CPP に関する報告はなく、運動で血中 CPP 濃度がどのように変化するかは全く不明である。

## 2. 研究の目的

本研究では、新規の動脈硬化進行因子である血中 CPP 濃度の規定因子を明らかにすることおよび習慣的な運動が血中 CPP 濃度に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

## 3. 研究の方法

### 研究①: 血中 CPP 濃度の規定因子を明らかにするための探索的検討 (観察研究)

〔研究対象者〕

茨城県県南地域に配布される地域情報誌などへの広告掲載および筑波大学附属病院腎臓内科外来での募集によって対象者を集めた。対象者の組み入れ条件は、年齢が 45 歳以上、腎機能が正常であること (推算糸球体濾過量が 60 mL/min/1.73 m<sup>2</sup> 以上かつ尿中アルブミン・クレアチニン比が 30 mg/g 未満) とした。測定に参加した 333 名のうち、188 名が組み入れ条件に合致した。188 名のうち、測定当日に朝食を摂取した対象者と薬を服用した対象者を除外し、最終解析対象者は 183 名だった。

〔測定の手順〕

対象者には測定の 12 時間前からアルコールおよびカフェインの摂取と激しい運動を控えるように指示した。全ての測定は室温を 24-26 度に調整した実験室で行った。対象者は実験室に到着後、採血と採尿を行った。引き続き、体組成、身体機能の測定を行った。研究室での測定終了後、対象者に加速度計を配布し、2 週間装着させ、日常的な座位行動・身体活動を評価した。

〔評価項目〕

・体組成

体組成は体成分分析装置 (InBody 770; InBody Japan, Tokyo, Japan) を用いて評価した。測定された四肢骨格筋量と身長から骨格筋指数を算出した。

・身体機能

握力の測定はスメドレー式握力計 (GRIP-D T.K.K5401; Takei Kiki Kogyo, Niigata, Japan) を用いて行った。等尺性膝伸筋筋力の測定には、ハンドヘルドダイナモメーター ( $\mu$ Tas; ANIMA, Tokyo, Japan) を用いた。

・座位行動・身体活動

対象者に 3 軸加速度計 (Active Style Pro HJA750C; Omron Healthcare, Kyoto, Japan) を 2 週間装着させ、日常的な座位行動・身体活動を評価した。活動強度の分類は、1.5 メッツ以下を座位行動、2.6-2.9 メッツを低強度身体活動、3.0 メッツ以上を中高強度身体活動と定義した。座位行動時間と身体活動時間は加速度計の装着時間に強く影響を受けることから、解析では加速度計の装着時間に占める割合で表した指標を使用した。

・血中 CPP 濃度

血中 CPP 濃度は血漿サンプルを用いてゲル濾過法によって測定した (Miura et al., *Sci Rep* 2018)。

## 研究②: 中高年齢者における有酸素性運動介入が血中 CPP 濃度に及ぼす影響 (介入研究)

[実験プロトコルと研究対象者]

本研究は2か月間の介入研究(ランダム化比較試験)とした。茨城県県南地域に配布される地域情報誌などへの広告掲載によって年齢が45歳以上の中高年齢者を募集した。応募者114名から、選択基準を元に対象者の選定を行い、78名を本研究の対象者とした。介入前測定終了後、対象者をランダムに運動介入群と対照群に群分けし、以下に示す介入を行った。

[介入の内容]

運動介入群の対象者には週に1回運動教室に参加してもらい、中強度(推定最大心拍数の60%程度の強度)の自転車運動を30-45分実施した。また、対象者に中高強度身体活動時間を毎週フィードバックし、自己管理下で有酸素性運動をしてもらうように教育介入を行った。対照群の対象者には介入期間中に運動習慣を変えないように指示した。

[測定の手順および項目]

2か月間の介入前後で血中 CPP 濃度を評価した。対象者には測定の12時間前からアルコールおよびカフェインの摂取と激しい運動を控えるように指示した。全ての測定は室温を24-26度に調整した実験室で行った。対象者は実験室に到着後、採血と体組成の測定を行った。介入前測定終了後、対象者に加速度計を配布した。対象者には介入前および介入期間中に加速度計を装着するように依頼した。各項目の評価は研究①と同様の方法で行った。

## 4. 研究成果

### 研究①から得られた成果

対象者を血中 CPP 濃度で3群に分類し、骨格筋指数、身体機能、座位時間、身体活動時間を比較した結果、骨格筋指数と握力には有意な群間差が認められ、血中 CPP 濃度が高値を示すほど骨格筋指数と握力が低値を示した(図1)。等尺性膝伸展筋力は、血中 CPP 濃度が高値を示すほど低値である傾向を示した( $F=2.74, P=0.07$ )。一方、座位時間、低強度身体活動時間、中高強度身体活動時間は3群間で有意な差は認められなかった(座位時間:  $F=0.97, P=0.38$ ; 低強度身体活動時間:  $F=1.24, P=2.91$ ; 中高強度身体活動時間:  $F=0.52, P=0.60$ )。

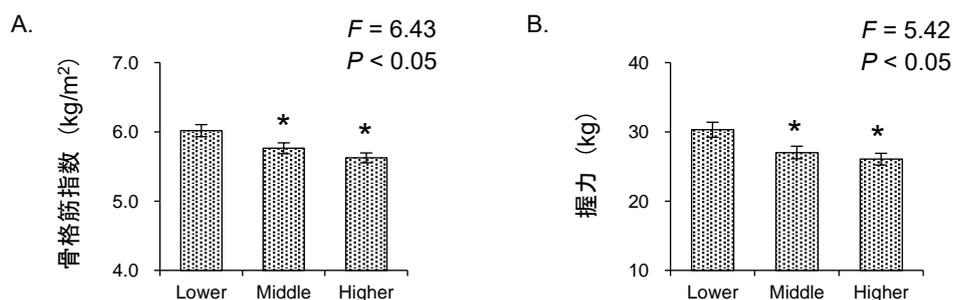


図1. 対象者を血中 CPP 濃度で3群に分類し、骨格筋指数 (A) および握力 (B) を比較した結果。\* $P < 0.05$  vs. Lower.

血中 CPP 濃度と骨格筋指数および握力の関連性を年齢、性別、腎機能などの交絡因子で調整した重回帰分析で検定したところ、血中 CPP 濃度は骨格筋指数と有意な負の関連性を示した( $\beta = -0.34, P < 0.05$ )。一方、握力は血中 CPP 濃度と関連しなかった( $\beta = -0.14, P = 0.24$ )。

これらの結果から、中高年齢者における骨格筋指数は血中 CPP 濃度の規定因子の1つである可能性が示された。

### 研究②から得られた成果

介入前後での体重の変化を運動介入群と対照群で比較したところ、有意な交互作用は認められなかった( $F=0.38, P=0.54$ )。介入前および介入期間中の座位時間と身体活動時間の変化を運動介入群と対照群で比較したところ、座位時間と低強度身体活動時間の変化には有意な交互作用は認められなかった(座位時間:  $F=1.48, P=0.16$ ; 低強度身体活動時間:  $F=0.55, P=0.82$ )。一方、中高強度身体活動時間の変化には有意な交互作用が認められ( $F=7.23, P < 0.05$ )、運動介入群の対象者の中高強度身体活動時間は介入期間中に平均30分/日増加していた。

介入前後での血中 CPP 濃度の変化を運動介入群および対照群で比較したところ、有意な交互作用は認められなかった( $F=0.29, P=0.59, \text{partial } \eta^2 = 0.004$ )。

これらの結果から中高年齢者における2か月間の運動介入は血中 CPP 濃度に影響を与えないことが示唆された。本研究は運動が血中 CPP 濃度に及ぼす影響を検討した初めての研究である。運動が血中 CPP 濃度に影響を与えるか否かを結論づけるためには、今後、運動の強度や介入の期間を変更した運動介入試験や血中 CPP 濃度が高値を示す中高年齢 CKD 患者を対象とした介入研究を実施する必要がある。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Yoshioka Masaki, Kosaki Keisei, Matsui Masahiro, Takahashi Kanako, Shibata Ai, Oka Koichiro, Kuro-O Makoto, Saito Chie, Yamagata Kunihiro, Maeda Seiji	4. 巻 101
2. 論文標題 Physical Activity, Sedentary Behavior, and Skeletal Muscle Strength in Patients With Chronic Kidney Disease: An Isotemporal Substitution Approach	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Therapy	6. 最初と最後の頁 pzab101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptj/pzab101	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 Kosaki Keisei, Tarumi Takashi, Sugawara Jun, Tanahashi Koichiro, Kumagai Hiroshi, Matsui Masahiro, Sugaya Takeshi, Osuka Yosuke, Tanaka Kiyoji, Kuro-o Makoto, Saito Chie, Yamagata Kunihiro, Maeda Seiji	4. 巻 152
2. 論文標題 Renal hemodynamics across the adult lifespan: Relevance of flow pulsatility to chronic kidney disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Experimental Gerontology	6. 最初と最後の頁 111459
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.exger.2021.111459	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 Kosaki Keisei, Takahashi Kanako, Matsui Masahiro, Yoshioka Masaki, Mori Shoya, Nishitani Natsumi, Shibata Ai, Saito Chie, Kuro-o Makoto, Yamagata Kunihiro, Oka Koichiro, Maeda Seiji	4. 巻 154
2. 論文標題 Sedentary behavior and estimated nephron number in middle-aged and older adults with or without chronic kidney disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Experimental Gerontology	6. 最初と最後の頁 111531
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.exger.2021.111531	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 Yoshioka Masaki, Kosaki Keisei, Matsui Masahiro, Shibata Ai, Oka Koichiro, Kuro-o Makoto, Saito Chie, Yamagata Kunihiro, Maeda Seiji	4. 巻 39
2. 論文標題 Replacing sedentary time for physical activity on bone density in patients with chronic kidney disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Bone and Mineral Metabolism	6. 最初と最後の頁 1091 ~ 1100
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00774-021-01255-w	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 Matsui Masahiro, Kosaki Keisei, Kuro-o Makoto, Saito Chie, Yamagata Kunihiro, Maeda Seiji	4. 巻 45
2. 論文標題 Circulating fibroblast growth factor 21 links hemodynamics with kidney function in middle-aged and older adults: A mediation analysis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Hypertension Research	6. 最初と最後の頁 125 ~ 134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41440-021-00782-3	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 Kosaki Keisei, Maeda Seiji, Oka Koichiro	4. 巻 71
2. 論文標題 Sedentary behavior and cardiometabolic disease: Experimental evidence and mechanisms	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine	6. 最初と最後の頁 147 ~ 155
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7600/jspfsm.71.147	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 Yoshioka Masaki, Kosaki Keisei, Matsui Masahiro, Okabe Naoya, Saito Chie, Yamagata Kunihiro, Kuro-o Makoto, Maeda Seiji	4. 巻 45
2. 論文標題 Association of circulating calciprotein particle levels with skeletal muscle mass and strength in middle-aged and older adults	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Hypertension Research	6. 最初と最後の頁 900 ~ 910
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41440-022-00870-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 -

1. 著者名 Kosaki Keisei, Tanahashi Koichiro, Matsui Masahiro, Akazawa Nobuhiko, Osuka Yosuke, Tanaka Kiyoji, Dunstan David W., Owen Neville, Shibata Ai, Oka Koichiro, Maeda Seiji	4. 巻 21
2. 論文標題 Sedentary behaviour, physical activity, and renal function in older adults: isotemporal substitution modelling	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 BMC Nephrology	6. 最初と最後の頁 211
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12882-020-01869-8	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 Yoshida Yasuko, Kosaki Keisei, Sugawara Takehito, Matsui Masahiro, Yoshioka Masaki, Aoki Kai, Kuji Tomoaki, Mizuno Risuke, Kuro-o Makoto, Yamagata Kunihiro, Maeda Seiji, Takekoshi Kazuhiro	4. 巻 12
2. 論文標題 High Salt Diet Impacts the Risk of Sarcopenia Associated with Reduction of Skeletal Muscle Performance in the Japanese Population	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nutrients	6. 最初と最後の頁 3474 ~ 3474
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/nu12113474	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 Matsui Masahiro, Kosaki Keisei, Tanahashi Koichiro, Akazawa Nobuhiko, Osuka Yosuke, Tanaka Kiyoji, Kuro-o Makoto, Maeda Seiji	4. 巻 141
2. 論文標題 Relationship between physical activity and circulating fibroblast growth factor 21 in middle-aged and older adults	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Experimental Gerontology	6. 最初と最後の頁 111081 ~ 111081
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.exger.2020.111081	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 Nakano Toshihiro, Shiizaki Kazuhiro, Miura Yutaka, Matsui Masahiro, Kosaki Keisei, Mori Shoya, Yamagata Kunihiro, Maeda Seiji, Kishi Takuya, Usui Naoki, Yoshida Masahide, Onaka Tatsushi, Mizukami Hiroaki, Kaneda Ruri, Karasawa Kazunori, Nitta Kosaku, Kurosu Hiroshi, Kuro-o Makoto	4. 巻 9
2. 論文標題 Increased fibroblast growth factor-21 in chronic kidney disease is a trade-off between survival benefit and blood pressure dysregulation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 19247
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-55643-4	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 -

〔学会発表〕 計31件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 8件)

1. 発表者名 森 貴史, 小崎 恵生, 松井 公宏, 黒尾 誠, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 前田清司.
2. 発表標題 中高年齢慢性腎臓病患者における血中Cortisol/DHEAS比と骨格筋量指数の関連性
3. 学会等名 第10回日本腎臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松井 公宏, 小崎 恵生, 小崎 奏子, 吉岡 将輝, 柴田 愛, 岡 浩一朗, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 黒尾 誠, 前田 清司
2. 発表標題 保存期CKD患者における血中FGF21濃度と身体活動量の関連性
3. 学会等名 第10回日本腎臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉岡 将輝, 小崎 恵生, 松井 公宏, 小崎 奏子, 柴田 愛, 岡 浩一朗, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 黒尾 誠, 前田 清司
2. 発表標題 中高齢CKD患者の座位行動と身体活動が筋力に及ぼす影響: Isotemporal Substitutionモデルを用いた検討
3. 学会等名 第10回日本腎臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森 翔也, 小崎 恵生, 松井 公宏, 樽味 孝, 菅原 順, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 前田 清司
2. 発表標題 中高齢者における脈圧と食事バランスガイド遵守度の関連性
3. 学会等名 第74回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shoya Mori, Takashi Tarumi, Keisei Kosaki, Masahiro Matsui, Masaki Yoshioka, Jun Sugawara, Makoto Kuro-o, Chie Saito, Kunihiro Yamagata, Seiji Maeda
2. 発表標題 Association between cardiorespiratory fitness and baroreflex sensitivity in middle-aged and older adults
3. 学会等名 ACSM 's 68th Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shaya Mori, Takashi Tarumi, Keisei Kosaki, Masahiro Matsui, Masaki Yoshioka, Jun Sugawara, Makoto Kuro-o, Chie Saito, Kunihiro Yamagata, Seiji Maeda
2. 発表標題 Baroreflex Sensitivity Assessment: How Many Sit-Stand Maneuvers to Evaluate Cardiovascular Disease Risk?
3. 学会等名 Experimental Biology (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Masahiro Matsui, Keisei Kosaki, Makoto Kuro-o, Chie Saito, Kunihiro Yamagata, Seiji Maeda
2. 発表標題 Circulating fibroblast growth factor 21, renal function, and aortic hemodynamics in middle-aged and older adults: a mediation analysis
3. 学会等名 Experimental Biology (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 保田 梨沙, 小崎 恵生, 松井 公宏, 吉岡 将輝, 柴田 愛, 斎藤 知栄, 黒尾 誠, 山縣 邦弘, 岡 浩一朗, 前田 清司
2. 発表標題 保存期CKD患者の座位行動および身体活動と血中炎症性マーカーの関連性: Isotemporal substitution modelを用いた検討
3. 学会等名 第76回日本体力医学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西谷 菜津美, 小崎 恵生, 松井 公宏, 吉岡 将輝, 森 翔也, 黒尾 誠, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 前田 清司
2. 発表標題 中高齢者における下肢の筋力および機能と腎内血行動態の関連性
3. 学会等名 第76回日本体力医学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉岡 将輝, 小崎 恵生, 野間 駿太, 松井 公宏, 黒尾 誠, 柴田 愛, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 岡 浩一朗, 前田 清司
2. 発表標題 中高年齢CKD患者における座位行動および身体活動と男性更年期障害の関連性: Isotemporal substitution modelを用いた検討
3. 学会等名 第76回日本体力医学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森 翔也, 小崎 恵生, 松井 公宏, 吉岡 将輝, 樽味 孝, 菅原 順, 柴田 愛, 黒尾 誠, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 岡 浩一朗, 前田 清司
2. 発表標題 一般成人における座位行動と脳血流変動の関連性
3. 学会等名 第76回日本体力医学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Masahiro Matsui, Keisei Kosaki, Koichiro Tanahashi, Nobuhiko Akazawa, Yosuke Osuka, Kiyoji Tanaka, Makoto Kuro-o, Seiji Maeda
2. 発表標題 Association between circulating FGF21 levels and physical activity in abdominal obese adults
3. 学会等名 ACSM 's 67th Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Masaki Yoshioka, Keisei Kosaki, Masahiro Matsui, Kanako Takahashi, Ai Shibata, Koichiro Oka, Makoto Kuro-o, Chie Saito, Kunihiro Yamagata, Seiji Maeda
2. 発表標題 Sedentary behavior, physical activity and bone mineral density in CKD patients: An isotemporal substitution approach
3. 学会等名 ACSM 's 67th Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shoya Mori, Keisei Kosaki, Masahiro Matsui, Kanako Takahashi, Masaki Yoshioka, Takashi Tarumi, Jun Sugawara, Ai Shibata, Koichiro Oka, Makoto Kuro-o, Chie Saito, Kunihiro Yamagata, Seiji Maeda
2. 発表標題 Sedentary behavior, physical activity, and baroreflex sensitivity in middle-aged and older adults
3. 学会等名 ACSM 's 67th Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西谷 菜津美, 小崎 恵生, 松井 公宏, 黒尾 誠, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 前田 清司
2. 発表標題 一般成人における柔軟性と腎内血管抵抗指数の関連性
3. 学会等名 第75回日本体力医学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森 貴史, 小崎 恵生, 松井 公宏, 黒尾 誠, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 前田清司
2. 発表標題 中高年齢慢性腎臓病患者における血中Cortisol/DHEAS比と骨格筋量指数の関連性
3. 学会等名 第7回日本サルコペニア・フレイル学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉田 保子, 小崎 恵生, 菅澤 威仁, 松井 公宏, 吉岡 将輝, 時野谷 勝幸, 黒尾 誠, 山縣 邦弘, 前田 清司, 竹越 一博
2. 発表標題 高塩食によるサルコペニアのリスクの増加
3. 学会等名 第7回日本サルコペニア・フレイル学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小崎 恵生, 岡 浩一朗, 前田 清司
2. 発表標題 保存期CKD患者の身体活動および座位行動に関するエビデンス
3. 学会等名 第11回日本腎臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松井 公宏, 小崎 恵生, 吉岡 将輝, 森 翔也, 黒尾 誠, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 前田 清司
2. 発表標題 慢性腎臓病患者における精神的健康度と身体機能の関連性
3. 学会等名 第11回日本腎臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森 貴史, 小崎 恵生, 松井 公宏, 吉岡 将輝, 黒尾 誠, 岡 浩一朗, 柴田 愛, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 前田 清司
2. 発表標題 保存期慢性腎臓病患者における強度別の身体活動量と生体電気インピーダンス法による位相角の関連性
3. 学会等名 第11回日本腎臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西谷 菜津美, 小崎 恵生, 松井 公宏, 吉岡 将輝, 森 翔也, 黒尾 誠, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 前田 清司
2. 発表標題 中高齢者における身体の柔軟性と腎臓の機能および血行動態の関連性
3. 学会等名 第11回日本腎臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉岡 将輝, 野間 駿太, 小崎 恵生, 松井 公宏, 柴田 愛, 岡 浩一朗, 黒尾 誠, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 前田 清司
2. 発表標題 保存期慢性腎臓病男性における強度別の身体活動時間とAging Males' Symptomsスコアの関連性
3. 学会等名 第22回日本健康支援学会年次学術大会・第8回日本介護予防・健康づくり学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 保田 梨沙, 松井 公宏, 小崎 恵生, 吉岡 将輝, 柴田 愛, 岡 浩一朗, 黒尾 誠, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 前田 清司
2. 発表標題 中高齢慢性腎臓病患者における身体活動量と血中炎症性マーカーの関連性
3. 学会等名 第22回日本健康支援学会年次学術大会・第8回日本介護予防・健康づくり学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 都甲 尚寛, 森 翔也, 小崎 恵生, 松井 公宏, 樽味 孝, 菅原 順, 黒尾 誠, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 前田 清司
2. 発表標題 一般成人における有酸素性運動能力と腎臓の血流拍動性成分の関連性
3. 学会等名 第22回日本健康支援学会年次学術大会・第8回日本介護予防・健康づくり学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡部 直哉, 小崎 恵生, 松井 公宏, 黒尾 誠, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 前田 清司.
2. 発表標題 中高齢者における血漿CPP値と筋力・筋量の関連性
3. 学会等名 第74回日本体力医学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉岡 将輝, 小崎 恵生, 松井 公宏, 小崎 奏子, 柴田 愛, 岡 浩一朗, 黒尾 誠, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 前田 清司
2. 発表標題 中高齡CKD患者における身体活動と身体機能の関連性
3. 学会等名 第74回日本体力医学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森 翔也, 小崎 恵生, 松井 公宏, 樽味 孝, 菅原 順, 黒尾 誠, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 前田 清司
2. 発表標題 中高齡CKD患者における身体機能と圧受容器反射感受性との関連性
3. 学会等名 第74回日本体力医学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小崎 奏子, 小崎 恵生, 松井 公宏, 黒尾 誠, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 前田 清司.
2. 発表標題 中高齡者における身体機能及びNephron indexの関連
3. 学会等名 第74回日本体力医学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Keisei Kosaki, Koichiro Tanahashi, Masahiro Matsui, Nobuhiko Akazawa, Yosuke Osuka, Kiyoji Tanaka, David Dunstan, Neville Owen, Ai Shibata, Koichiro Oka, Seiji Maeda
2. 発表標題 Objectively-assessed sedentary behavior, physical activity, and renal function in Japanese middle-aged and older adults
3. 学会等名 2019 ASICS SMA Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kanakano Takahashi, Keisei Kosaki, Koichiro Tanahashi, Yosuke Osuka, Kiyoji Tanaka, Makoto Kuro-o, Seiji Maeda.
2. 発表標題 Relationship between aerobic fitness and nephron index in middle-aged and older adults
3. 学会等名 2019 ASICS SMA Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉岡 将輝, 小崎 恵生, 松井 公宏, 森 翔也, 西谷 菜津美, 斎藤 知栄, 山縣 邦弘, 黒尾 誠, 前田 清司
2. 発表標題 保存期CKD患者における植物性たんぱく質摂取率と血中FGF23濃度の関連性
3. 学会等名 第12回日本腎臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔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	小崎 恵生  (Keisei Kosaki)  (10900293)	筑波大学・体育系・助教   (12102)	
研究分担者	黒尾 誠  (Makoto Kuro-o)  (10716864)	自治医科大学・医学部・教授   (32202)	
研究分担者	山縣 邦弘  (Kunihiro Yamagata)  (90312850)	筑波大学・医学医療系・教授   (12102)	

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
---------	---------