

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 6 月 27 日現在

機関番号：10102

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2021

課題番号：19K11592

研究課題名（和文）運動による子どもの認知機能向上は学習成果に影響を与えるのか

研究課題名（英文）Longitudinal associations among physical fitness growth, cognitive development, and school performance in elementary school children.

研究代表者

森田 憲輝（MORITA, Noriteru）

北海道教育大学・教育学部・教授

研究者番号：10382540

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）：体力・認知機能・学業成績との関連は「体力 認知機能 学習成果」として示せる。しかし、これまでどの体力要素の向上がどの認知機能に影響するかは明らかでなく、また体力と認知機能の向上が学習成果とどのように結びつくかも明確でない。本研究課題では、500名以上の小学生を3年間追跡し、体力と認知機能の向上の詳細な関係を明らかにすることを目指した。

3年間の追跡データの分析は完了していないが、1年目データから認知機能のひとつである抑制機能とアジリティという体力要素に正の相関関係が認められた。一方、他の体力要素と認知機能に関係がなかったことから、アジリティが認知機能と関係の強い体力要素である可能性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究課題は、小・中学生を3年間で延べ1,500名以上追跡調査し、その縦断データ分析から、発育・発達途上の小・中学生における体力と認知機能との関連性の因果関係に迫る質の高い知見が得られるものである。特に、本研究課題では、子どもの心理特性や家庭の社会経済状況の影響を統制した比較的大規模の調査であり、極めて貴重なデータとなる。この分析データから得られる知見は、学術分野としてのスポーツ科学や発育発達学領域だけに貢献するのではなく、子を持つ家庭の保護者や教師・学校、そしてEvidence-based policy makingによって教育政策を検討・立案する教育行政にとって有用な知見となる。

研究成果の概要（英文）：The relationship between physical fitness (PF), cognitive function (CF), and academic performance can be shown as "PF → CF → learning outcomes." However, it has not been clear which improvement in PF affects which CF, nor has it been clear how increases in PF and CF are related to learning outcomes. This study aimed to clarify the longitudinal relationships between PF increase, improvement in CF, and learning outcomes participating in more than 500 elementary school children for three years.

Although the three-year follow-up data analysis has been still ongoing, the first-year cross-sectional data showed a significantly positive correlation between inhibitory function, one of CF subdomains, and agility, a PF component. On the other hand, there was no significant correlation between other PF components and CF, suggesting that agility may be a key PF component strongly related to CF in elementary school children.

研究分野：スポーツ科学

キーワード：子ども 実行機能 認知機能 体力 体格

## 1. 研究開始当初の背景

1999年のNature誌に、高齢者での6ヶ月間の有酸素性運動プログラムが認知機能を向上したこと(Kramer et al., Nature 1999)が掲載され、その後2008年に子どもでも持久性能と読解力や計算能力との関係が示された(Hillman et al., Nat Rev Neurosci 2008)。この2編の論文によって「ヒトの運動・体力と認知機能の関係」という分野が拓かれた。その後、このテーマがスポーツ科学分野で大きな注目を集め、論文数が大きく増加してきた(出版論文数:21編@2008年→205編@2021年※)。このような研究テーマの拡大・深化の中、日本国内では子どもを対象とした研究が進展せず、日本の子どもでのそれらの関係は不明な状況が続いた。そのような中、2016年に当研究グループが中学1年生の体力および肥満が学業成績と関連することを報告した(文献#2)。その論文では、海外の知見と同様に、中学生の体力と学業成績には正の関係があること、さらにその後の研究報告でもスポーツ活動を通じた体力の向上が中学3年時の学業成績の向上につながる可能性を示してきた。しかし、国内のみならず海外においても少人数かつ実験室で実施するような研究は指数関数的な増加傾向がみられたが、年単位での運動習慣、それに伴う子どもの体力変化が認知機能や学業成績に与える影響、そしてその関係の因果に迫る研究は海外を見渡しても依然として少なかった。また、どの体力要素がどのような認知機能と関係するののかについても明確な結果がなく、成長途中の子どもにとっての運動習慣や学習に有用な知見が不足する状況は続いていた。

## 2. 研究の目的

前述の背景を踏まえ、本研究課題では以下を解決すべき「問い」とした:問い①どの体力要素がどの認知機能に特異的に影響し、学習成果に関連するのか? ;問い②運動による認知機能の向上が、学習成果にどのように影響するのか? これらの問いを解決すべく、小・中学生1,000名以上を対象として、3年間の縦断調査(追跡調査)を行い、体力・運動習慣が有する認知科学・教育学的意義の明確化を目指すこととした。

## 3. 研究の方法

研究デザインは、3年間の縦断研究デザインとして各測定を1年間に1回実施し、その変化について検討することとした。2019年度から2021年度までの3年間で本調査研究を実施した。

認知機能は、抑制機能と作業記憶を評価する課題を実施した。体力においては、新体力テストに含まれている20mシャトルランによって持久性能を、またアジリティをNチャレンジ®によって評価した。それらの体力要素のいずれかもしくはどちらもが認知機能と関係するのかを検討した。交絡因子として、子どもの生活習慣(日常活動量や睡眠習慣など)、心理学的特性そして家庭環境を保護者にも協力を得て質問紙法によって調査した。

測定項目の詳細は以下の通りである:

- (1) 対象:本学附属小学校の小学3年生から中学2年生を対象とした。附属学校の小学校は各学年2クラス(35名/クラス)×3校を調査対象校とし、3年間追跡調査した。
- (2) 認知機能・学習成果:高次認知機能(実行機能)のサブドメインである抑制機能の評価としてFlanker課題を、もうひとつのサブドメインである作業記憶の評価にはn-Back課題を用いた。Flanker課題とは、一致試行「<<<<<<」「>>>>>>」もしくは不一致試行「<<><<」「>><>>>」の4パターンのうちのいずれかがパソコン画面に一瞬表示され、それを素早く正確に回答するものであり、不一致試行の方が難易度が高い。それらの回答までの反応時間(RT)と正答率から抑制機能の評価した。n-back課題では「○」→「△」→「☆」→「□…」のように画面に図形が表示され、画面に表示されている図形の1つ前(1-back課題)、もしくは2つ前(2-back課題)の図形とその時点で表示されている図形が一致しているのか否かを素早く正確に回答する課題である。n-back課題でも反応時間(RT)と正答率(Hit Acc)を評価した。また、学習成果指標としては、各学校が実施する標準学力調査データを用いた。
- (3) 対話活動(授業への取り組み):ビジネス顕微鏡®(日立製作所製)による定量的評価を行った。
- (4) 体力:20mシャトルランと研究代表者らが開発した子どもの敏捷性(アジリティ)評価テストであるNチャレンジ®を用いた。Nチャレンジは縦幅7.2m・横幅3mほどのスペースにN字型に設置されたコースであり、6mスプリント、左右のターン、ハードル走、スラローム走という区間そしてそれらの総合タイムを光電管によって再現性高く測定できる。この区間および総合タイムをアジリティ指標として用いた。また、体格指標として身長・体重を測定した。
- (5) 心理的特性:質問紙法によってBig5(神経症傾向・外向性・開放性・協調性・勤勉性;日本語版TIPI-J)および「やり抜く力」として紹介されているGrit(日本語版)を調査した。
- (6) 生活習慣および家庭要因調査:運動習慣や所属スポーツ少年団の有無、日常身体活動量、簡易な食事栄養状況調査、保護者の社会経済状況(学歴・世帯年収)についても質問紙

調査を行った。

なお、本研究課題の初年度であった2020年2月から新型コロナウイルス感染症の流行が北海道および国内全域で発生し、それに伴う休校措置や活動制限のため、研究者らが学校内で測定を実施することだけでなく学校内での体育活動等にも制限が生じた。そのため、測定データの欠損が多く生じる事態となった。特に、調査対象校としていた附属小学校1校では、調査実施時期が新型コロナウイルスの流行期と重なったために、初年度の認知機能測定および体力測定(2020年2月実施計画)が実施できず、2年目も調査予定時期が小康状態といえる状況でもなかったため、当該校については調査対象校から除外しなければならなかった。また、中学校での調査も1校のみでの実施となり、当初計画数より少ない対象者数・調査項目となった。

#### 4. 研究成果

3年間を調査期間として諸項目のデータ収集を行い、延べ1,500名以上の児童・生徒から体力・認知機能そして学習状況に関するデータを取得した。本成果報告書作成時点である2022年5月末時点では、その期間で収集した各測定項目の縦断的データとしての突合作業を進めている。よって、本研究課題の結果の全容については今後実施する解析後に明らかとなるため、現時点では結論は得られていない。しかしながら、2019年度データの横断的データ分析から本研究課題の問いと強く関係する知見を得られている。よって、本成果報告書における研究成果として2019年度および2021年度の調査概要、そして2019年度データの横断的結果を述べることとする。

##### (1) 調査概要

2019年度には、小学3年生から6年生までの821名の体力測定および質問紙法での生活習慣調査および心理的特性調査を実施した。そのうちアジリティ評価テストであるNチャレンジの測定ができた児童は、501名であった。認知機能のうち抑制機能については480名、作業記憶については184名の児童で調査ができた。当初小学校3校での調査を予定していたが、新型コロナウイルス感染症の流行により、1校で調査ができなかった。体力と認知機能のどちらも調査実施できた児童がおおよそ500名に達したため必要最小限のデータ数は確保できたと考える。

2021年度は小中学校(小学校2校および中学校1校)での調査が実施でき、計522名を対象として、体力および生活習慣等調査そして認知機能測定を実施した。児童・生徒間での対話活動についても小学校で実施できた。

新型コロナウイルス感染症の影響によって当初計画より調査規模を縮小しなければならなかったものの、500名前後を対象とした調査を3年間継続できたため、本研究課題で解決を目指した「学術的な問い」についてアプローチができる調査内容・規模になったと考える。

##### (2) 2019年度データによる横断的分析の結果

抑制機能指標となるFlanker課題と体力要素の関係の分析に用いたのは289名分のデータであり、作業記憶指標となるn-back課題と体力要素の関係の分析に用いたのは112名分であった。Flanker課題は3-6年生の4学年で実施し、n-back課題は4・6年生の2学年で実施したため課題による分析人数に相違が生じた。また、体力および認知機能とも年齢・性別・体格(身長・体重)そして社会経済的要因が交絡因子となるため、それらを統制変数に用いて体力要素と認知機能の偏相関分析を行なったこともあり、調査実施者数と分析データ人数に相違が生じた。

Flanker課題のRTと体力指標の20mシャトルランそしてNチャレンジとの関係を図1に示した。持久性能力テストである20mシャトルランとFlanker課題のRTの間には有意傾向ではあるものの負の関係が、アジリティ指標であるNチャレンジとFlanker課題のRTの間には、有意な正の相関関係( $r = .223, p < .01$ )があった。Flanker課題では、回答への素早さと正確性でトレードオフ関係(正確性を高めるため反応速度を低下させて回答する行動)も想定されるため、正答率をRTで除した正答率/反応時間(Acc/RT)についても検討した(表)。Flanker課題のAccにはいずれの体力要素にも有意な相関関係は見られなかったが、Acc/RTでは20mシャトルランで

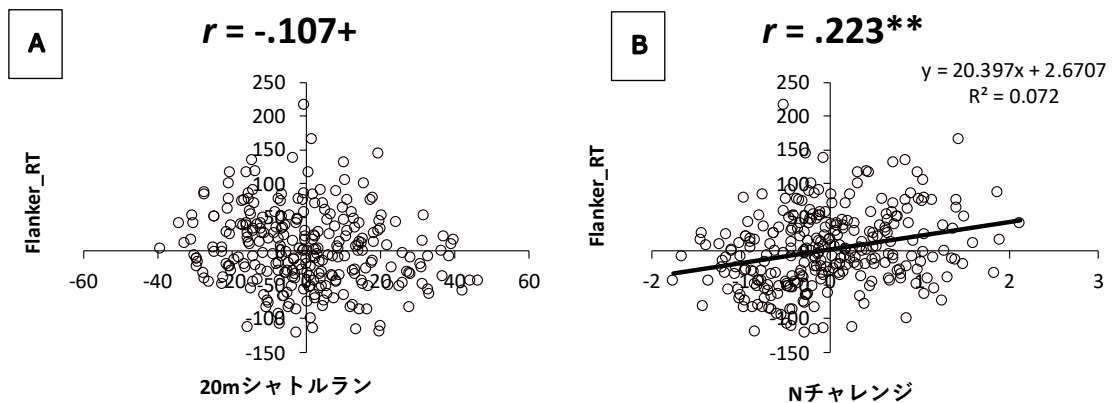


図1. Flanker課題の反応時間(RT)と体力要素の関係。A) 20mシャトルラン, B) Nチャレンジ。\*\*,  $p < .01$ ; +,  $p < .1$ .

$r = .172$ , N チャレンジで  $r = -.240$  の相関関係であった。これらの結果から、小学 3 – 6 年生という年代の児童における抑制機能に関しては、持久性能力およびアジリティと関係がみられること、具体的にはそれらの体力が高いほど抑制機能も高い傾向がみられた。

表. Flanker課題および n-back 課題と体力要素の相関関係

	20mSR	Nチャレンジ
Flanker_Acc	.064	-.037
Flanker_Acc/RT	.172 **	-.240 **
1-back_Acc	.172 +	.006
1-back_Acc/RT	.132	.005
2-back_Acc/RT	.092	.023

\*,  $p < 0.05$ ; \*\*,  $p < 0.01$ ; +,  $p < 0.1$ ; Acc, 正答率; Acc/RT, 正答率/反応時間

作業記憶課題である N-back 課題 (2-back) と体力指標との関係について図 2 に示した。20m シャトルランと 2-back 課題の Acc との間には有意傾向であるが正の相関関係、そして N チャレンジでは有意な関係が見られなかった。反応速度と正確性のトレードオフ関係が生じている可能性もあり、Acc/RT を算出して関係性を分析すると、いずれの体力要素とも n-back 課題 Acc/RT と有意な相関関係はみられなかった。この結果は、持久性能力が高いと作業記憶が高い傾向にある可能性を示す。

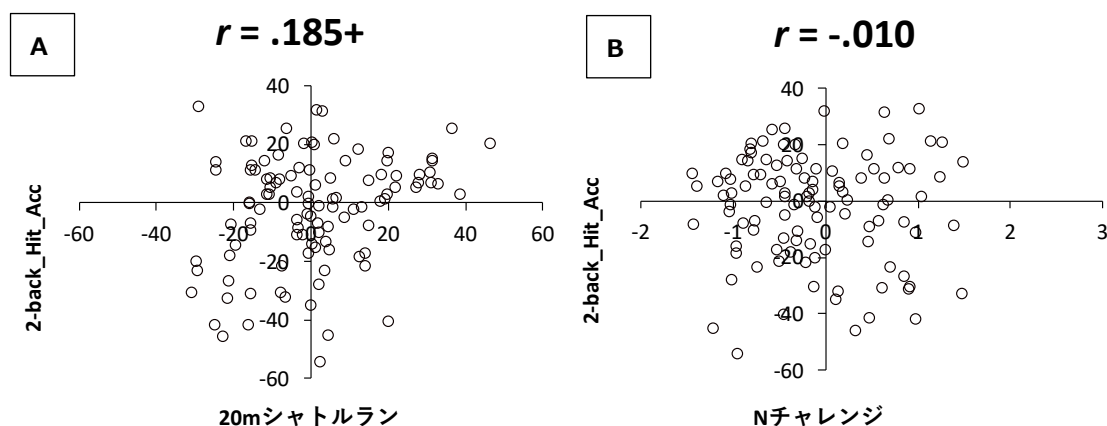


図 2. 2-back 課題の正答率 (Hit\_Acc) と体力要素の関係. A) 握力, B) 20m シャトルラン, C) N チャレンジ. \*,  $p < .05$ ; +,  $p < .10$ .

これら抑制機能および作業記憶と体力要素である持久性能力およびアジリティとの関係についての横断分析の結果は、年齢・性別・体格要因そして社会経済的要因という交絡因子を補正した上で得られたものである。つまり、今後、縦断データを分析し、知見を深めていくなかで同様の知見を得る可能性が十分にあるものと考えられる。

今後の予定としては、縦断的データの突合作業が完了し次第、縦断データの分析に取り掛かる。そして、子どもでの認知機能および学習成果と体力要素との関係だけでなく、体力の発達・向上傾向とどの認知機能そして学習内容がより深く関係して向上するのかを明らかとしたい。それによって、今後のスポーツ科学そして教育学分野にとって有用な知見を提供できるようさらに研究を進展させる。

#### <参考・引用文献>

Kramer, A., Hahn, S., Cohen, N. et al. Ageing, fitness and neurocognitive function. Nature 400, 418–419 (1999).

Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. Nat Rev Neurosci. 9, 58-65 (2008).

※検索式 : PubMed.gov, [("cognitive function" OR "executive function" OR "school performance" OR "academic performance" OR "academic achievement" OR "reading" OR "arithmetic") AND ("cardiorespiratory" OR "fitness" OR "exercise") AND ("children" OR "child" OR "adolescents" OR "kids")], 2022 年 5 月 31 日アクセス。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計19件（うち査読付論文 14件 / うち国際共著 6件 / うちオープンアクセス 12件）

1. 著者名 Morita Noriteru, Ishihara Toru, Yamamoto Rihito, Shide Noriyuki, Okuda Tomoyasu	4. 巻 40
2. 論文標題 Content validity and reliability of an enjoyable multicomponent agility test for boys: The N-challenge test	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Sports Sciences	6. 最初と最後の頁 976 ~ 983
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/02640414.2022.2043698	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 紙上敬太・石原暢	4. 巻 72
2. 論文標題 身体運動が高める脳力と言葉の力	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 体育の科学	6. 最初と最後の頁 16-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 Oishi K, Aoki T, Harada T, Tanaka C, Tanaka S, Tanaka H, Fukuda K, Kamikawa Y, Tsuji N, Komura K, Kokudo S, Morita N, Suzuki K, Watanabe M, Kasanami R, Hara T, Miyazaki R, Abe T, Yamatsu K, Kume D, Asai H, Yamamoto N, Tsuji T, Ishii K.	4. 巻 58
2. 論文標題 Association of Neighborhood Food Environment and Physical Activity Environment With Obesity: A Large-Scale Cross-Sectional Study of Fifth- to Ninth-Grade Children in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing	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) 10.1177/00469580211055626	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 Ishihara Toru, Miyazaki Atsushi, Tanaka Hiroki, Fujii Takayuki, Takahashi Muneyoshi, Nishina Kuniyuki, Kanari Kei, Takagishi Haruto, Matsuda Tetsuya	4. 巻 237
2. 論文標題 Childhood exercise predicts response inhibition in later life via changes in brain connectivity and structure	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 NeuroImage	6. 最初と最後の頁 118196 ~ 118196
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neuroimage.2021.118196	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 Ludyga Sebastian, Gerber Markus, Kamijo Keita	4. 巻 26
2. 論文標題 Exercise types and working memory components during development	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Trends in Cognitive Sciences	6. 最初と最後の頁 191 ~ 203
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tics.2021.12.004	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 Ishihara Toru, Drollette Eric S., Ludyga Sebastian, Hillman Charles H., Kamijo Keita	4. 巻 128
2. 論文標題 The effects of acute aerobic exercise on executive function: A systematic review and meta-analysis of individual participant data	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neuroscience & Biobehavioral Reviews	6. 最初と最後の頁 258 ~ 269
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neubiorev.2021.06.026	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 Ludyga Sebastian, Puhse Uwe, Gerber Markus, Kamijo Keita	4. 巻 127
2. 論文標題 How children with neurodevelopmental disorders can benefit from the neurocognitive effects of exercise	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neuroscience & Biobehavioral Reviews	6. 最初と最後の頁 514 ~ 519
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neubiorev.2021.04.039	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 高瀬淳也・高橋正年・河本岳哉・村上雅之・中島寿宏	4. 巻 72(2)
2. 論文標題 極小規模保育所における幼児の基本的な動作の種類と出現頻度の一考察	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 北海道教育大学紀要. 教育科学編	6. 最初と最後の頁 377-384
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 高橋正年・高瀬淳也・河本岳哉・村上雅之・梅村拓未・中島寿宏	4. 巻 72(1)
2. 論文標題 中学校の保健学習における知識の習得と思考力の関係：感染症・エイズ及び性感染症の学習を通して	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 北海道教育大学紀要．教育科学編	6. 最初と最後の頁 509-517
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
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 今竜一・村上孔輔・竹花樹菜・山本理人	4. 巻 72(2)
2. 論文標題 中学校の体づくり運動領域における学習内容としての「エアロビック」の有用性 グループ学習を用いた授業実践における質的データから	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 北海道教育大学紀要．教育科学編	6. 最初と最後の頁 393-408
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
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 村上孔輔・今竜一・山本理人	4. 巻 72(1)
2. 論文標題 総合型地域スポーツクラブと学校体育の連携に関する質的研究：北海道内6つの総合型地域スポーツクラブの事例から	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 北海道教育大学紀要．教育科学編	6. 最初と最後の頁 553-561
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
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 Turner Mitchell, Ishihara Toru, Beranek Philipp, Turner Kate, Fransen Job, Born Philipp, Cruickshank Travis	4. 巻 17
2. 論文標題 Investigating the role of age and maturation on the association between tennis experience and cognitive function in junior beginner to intermediate-level tennis players	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Sports Science & Coaching	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） 10.1177/17479541211055841	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 Ishihara T, Morita N, Nakajima T, Yamatsu K, Okita K, Sagawa M, Kamijo K.	4. 巻 1
2. 論文標題 Differential effects of changes in cardiorespiratory fitness on worst- and best- school subjects.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 npj Sci Learn	6. 最初と最後の頁 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41539-021-00086-8	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 -

1. 著者名 Ishihara T, Yamazaki K, Araki A, Teraoka Y, Tamura N, Hikage T, Omiya M, Mizuta M, Kishi R.	4. 巻 17
2. 論文標題 Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Field in the High-Frequency Band and Cognitive Function in Children and Adolescents: A Literature Review.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Int J Environ Res Public Health	6. 最初と最後の頁 9179
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijerph17249179.	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 Ishihara T, Nakajima T, Yamatsu K, Okita K, Sagawa M, Morita N.	4. 巻 5
2. 論文標題 Longitudinal relationship of favorable weight change to academic performance in children.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 npj Sci Learn	6. 最初と最後の頁 4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41539-020-0063-z.	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 Ishihara T, Miyazaki A, Tanaka H, Matsuda T.	4. 巻 221
2. 論文標題 Identification of the brain networks that contribute to the interaction between physical function and working memory: An fMRI investigation with over 1,000 healthy adults.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neuroimage	6. 最初と最後の頁 117152
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neuroimage.2020.117152	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 Ishihara T, Nakajima T, Yamatsu K, Okita K, Sagawa M, Morita N.	4. 巻 30
2. 論文標題 Relationship of participation in specific sports to academic performance in adolescents: A 2-year longitudinal study.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scand J Med Sci Sports	6. 最初と最後の頁 1471-1482
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/sms.13703	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 Ishihara T, Drollette ES, Ludyga S, Hillman CH, Kamiyo K.	4. 巻 9
2. 論文標題 Baseline Cognitive Performance Moderates the Effects of Physical Activity on Executive Functions in Children.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J Clin Med	6. 最初と最後の頁 2071
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm9072071	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 Kao SC, Wang CH, Kamiyo K, Khan N, Hillman C.	4. 巻 160
2. 論文標題 Acute effects of highly intense interval and moderate continuous exercise on the modulation of neural oscillation during working memory.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Int J Psychophysiol.	6. 最初と最後の頁 10-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijpsycho.2020.12.003	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

〔学会発表〕 計20件(うち招待講演 3件/うち国際学会 2件)

1. 発表者名 石原暢
2. 発表標題 「運動・スポーツと脳 文武両道は成り立つのか?」: 学力とスポーツ競技力を同時に高めることは可能なのか?
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 紙上敬太
2. 発表標題 「運動・スポーツと脳 文武両道は成り立つのか?」: 「文武両道」研究における矛盾とその解決に向けて
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 森田憲輝・石原暢・山本理人・志手典之・奥田知靖
2. 発表標題 多要素で構成されるアジリティテスト「Nチャレンジ」の信頼性および妥当性
3. 学会等名 日本体育・スポーツ・健康学会第71回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 奥田知靖・高橋生季・志手典之・森田憲輝
2. 発表標題 バルシューレの実践による小学校低学年におけるボールゲームの戦術行動の変化
3. 学会等名 日本体育・スポーツ・健康学会第71回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石原暢
2. 発表標題 体力・肥満と認知機能
3. 学会等名 生理学研究所研究会「脳・環境・臓器間ネットワークと社会性」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石原暢
2. 発表標題 運動・体力と認知機能の関係：脳マルチモーダルMRI研究
3. 学会等名 第4回 スポーツニューロサイエンス研究会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石原暢
2. 発表標題 運動・体力と脳内ネットワーク
3. 学会等名 第29回日本運動生理学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石原暢
2. 発表標題 運動が子どもの学力と認知機能に与える影響
3. 学会等名 第2回日本体力医学会北九州地方会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石原暢・宮崎淳・高岸治人・松田哲也
2. 発表標題 大脳皮質構造と年齢、体組成、運動習慣の関係
3. 学会等名 第24回日本ヒト脳機能マッピング学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森田憲輝
2. 発表標題 子どもの体格（肥満とやせ）と知的健康との関連性
3. 学会等名 第39回日本臨床運動療法学会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石原暢
2. 発表標題 子どもの運動・体力と高次認知機能の関係
3. 学会等名 第39回日本臨床運動療法学会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ishihara, T, Kamijo, K, Nakajima, T, Yamatsu, K, Okita, K, Sagawa, M, Morita, N.
2. 発表標題 Association between children's physical fitness and performance on academic subjects.
3. 学会等名 The 2020 Yokohama Sport Conference. (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kamijo, K, Ishihara, T, Drollette, E.S, Ludyga, S, Hillman, C.H.
2. 発表標題 Baseline cognitive performance moderates the benefits of regular exercise on cognition in children.
3. 学会等名 American College of Sports Medicine 67th Annual Meeting. (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石原暢, 宮崎淳, 田中大貴, 松田哲也.
2. 発表標題 健常成人における過体重・肥満と実行機能・社会認知機能および課題関連脳活動の関係
3. 学会等名 第22回日本ヒト脳機能マッピング学会.
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ishihara, T, Miyazaki, A, Tanaka, H, Matsuda, T.
2. 発表標題 The negative association of body mass index to working memory and theory of mind in young and middle-aged adults: A task-fMRI study.
3. 学会等名 43rd Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society.
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石原暢, 森田憲輝, 紙上敬太.
2. 発表標題 子どもの体力と学力の関係：年齢層と年次変化に着目して
3. 学会等名 日本発育発達学会.
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中島 寿宏, 伊藤 崇, 川田 学
2. 発表標題 子どもの運動習慣や体力は学級内での対話的活動と関連するのか？ - ビジネス顕微鏡によるコミュニケーションの可視化データによる分析から -
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 奥田 知靖
2. 発表標題 小学生のボールゲームの一般戦術能力における創造性と認知機能の関係
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 石原 暢
2. 発表標題 日本の子供の運動習慣・体力と学力および認知機能の関係 - これまでの研究成果と今後の課題 -
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 紙上 敬太
2. 発表標題 子供の運動習慣・体力が学力と認知機能に与える影響 - 研究動向と今後の課題 -
3. 学会等名 第74回日本体力医学会大会
4. 発表年 2019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	中島 寿宏  (NAKAJIMA Toshihiro)  (10611535)	北海道教育大学・教育学部・准教授    (10102)	

6. 研究組織（つづき）

	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	石原 暢  (ISHIHARA Toru)  (10801631)	神戸大学・人間発達環境学研究科・助教    (14501)	
研究分担者	紙上 敬太  (KAMIJO Keita)  (20508254)	中京大学・教養教育研究院・准教授    (33908)	
研究分担者	山本 理人  (YAMAMOTO Rihito)  (80312429)	北海道教育大学・教育学部・教授    (10102)	
研究分担者	奥田 知靖  (OKUDA Tomoyasu)  (90531806)	北海道教育大学・教育学部・准教授    (10102)	

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