

体力測定によるドイツ式子ども運動学習効果の科学的検証

Scientific Verification of The Effects of German Children's Motor Learning through Measurements Using Physical Fitness Activities

(2023年3月31日受理)

佐々木公之 大田 住吉 桃原 司
 Kimiyuki Sasaki Sumiyoshi Oota Tsukasa Tobaru
 後藤 大輔 梶西 将司
 Daisuke Goto Shoji Kajinishi

Key words : キンダートーネン, ドイツ式子ども体操, プレゴールデンエイジ, 地域性分析, ナレッジ・マネジメント

概 要

子どもにとって、6～12歳の時期（ゴールデンエイジ期）は神経系の発達がほぼ完成に近づく時期であるが、実はこの年齢に到達する「前の年齢期」（プレゴールデンエイジ期、1歳半～5歳）に、いかに子どもの自主性、積極性、協調性を育成・支援できるかが、その後の運動能力を左右する大きな分岐点となる。しかしながら、このプレゴールデンエイジ期において、どのような運動学習が有効であるかについては、従来の先行研究では十分明らかにされてこなかった。

本研究は、プレゴールデンエイジ期にフォーカスし、「キンダートーネン（ドイツ式子ども体操）運動学習」による効果について、科学的な測定・検証を目的とする。具体的には、キンダートーネン運動教室を企画・運営する民間企業と連携・協力し、2つの運動教室（岡山市・広島市）の通学児（3～6歳）に対し、基礎運動能力テスト（25m走、立ち幅跳び、ボール投げ）および運動スキル測定（逆上がり、足抜き）を実施した。

その結果、キンダートーネン運動学習教室に通っている子どもは、①外遊びの時間が増えるなど生活習慣が改善された、②一定期間以上通う子どもに全国平均値を上回る有意差が見られた、③4～5歳児において運動スキルと運動能力（走・跳・投）の間に有意な相関関係が確認されたなど、科学的かつ有効な検証結果が得られた。

1. 本研究の背景

本研究の目的は、子どものプレゴールデンエイジ期にフォーカスし、キンダートーネン（ドイツ式子ども体操）運動学習による効果について科学的に測定・検証することである。キンダートーネン（Kinder Turnen, 以下, KT）とは、ドイツ体操をもとに生まれた200年以上の歴史を持つ子ども向けの運動学習であり、Kinderはドイツ語で「子ども」、Turnenは「体操」を意味する。

本研究では、中国・近畿地区に4つのKT運動学習教室（岡山市、広島市、宝塚市、伊丹市）を展開する(株)エ

ヌ・シー・ピー（岡山市北区、以下、「N社」）の協力を得て、2019年度よりその学習効果の検証を試みた。N社は、1994年より27年間にわたり、「ドイツ体操」をもとに、総勢約10,000人の子どもたちを指導した実績がある（写真1参照）。

なお、N社のKT運動学習教室に通学する幼児・児童の多くは、同年代の子どもに比べ運動能力が見劣りする場合が多く、保護者が将来の学校体育授業や運動会での成績等を懸念し、「子どもに恥をかかせたくない」という想いで通学させるケースが多い。

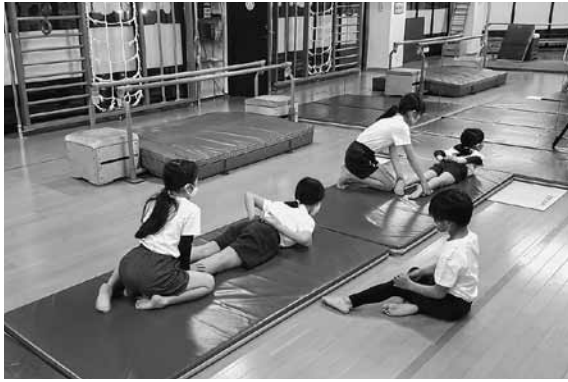


写真1 N社のKT運動学習教室

2. これまでの研究成果

2-1 1年目（2019年度）の研究成果

1年目の主な研究成果としては、KT運動学習効果の地域性分析として、以下の2点を実施した。

- ①N社の4教室の現状把握（ヒアリング調査等）
- ②主要2教室（岡山，広島）における保護者アンケート分析

とくに、②の保護者アンケート（無記名）においては、計259件（岡山教室n=164，広島教室n=95）の有効回答を得た。主な質問内容としては、KT教室通学前（Before）と現在（After）を比較し、「運動が得意or苦手になったか」との質問に対し、通学前に比べ「運動が得意になった」との回答が、岡山教室で1.10倍、広島教室で1.49倍となり、KT運動教室による運動学習効果の向上が数値データとして示された。

また、KT教室通学により「子どもの基礎的な運動能力（走る，跳ぶ，ボールを投げる，ボールをつく，転がる）が向上したか」との質問に対しては、両教室を合わせて、

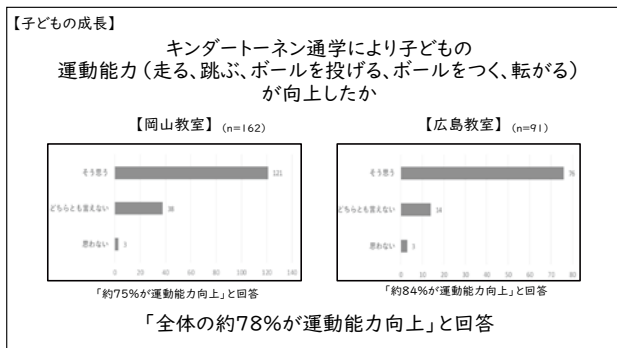


図1 運動が得意か、苦手か

約78%が「運動能力が向上した」と回答するなど、運動能力の発達に効果があることが示された（図1参照）。

さらに、特筆すべきは「子どもの『協調性』が向上したか」、「子どもの『コミュニケーション力』が高くなったか」等の質問に対しても、両教室ともに過半数以上が「向上した」と回答するなど、個人の運動能力に加え、集団組織生活面での効果が明らかになった^[1]。

2-2 2年目（2020年度）の研究成果

2年目は、「ナレッジ・マネジメントによる指導ノウハウの形式知化」を主な研究テーマとして取り組んだ。

N社の指導スタッフは、体育大学卒業者や体操競技の経験者など、計8名の指導者がそれぞれ得意の運動分野を持ち、指導にあっている。しかしながら、各教室内で指導者同士のミーティングや勉強会は定期的で開催されているものの、指導者自らの経験値と体感からの指導が多く、指導者それぞれが保有するノウハウ（Know-how）などを文章・図表・映像等のマニュアルに十分に置換できていないのが現状であった。

本研究では、KT運動教室にナレッジ・マネジメント手法であるSECIモデルを用い、指導者が持つ無形の知識（Knowledge）やノウハウといった「暗黙知」を、文章・画像・動画等の「形式知」へ置換作業を行う「ナレッジ経営」をN社に導入するための手法について検討を行った。

SECIモデルとは、ナレッジ・マネジメントの4つのフェーズ「共同化（Socialization）」「表出化（Externalization）」「連結化（Combination）」「内面化（Internalization）」

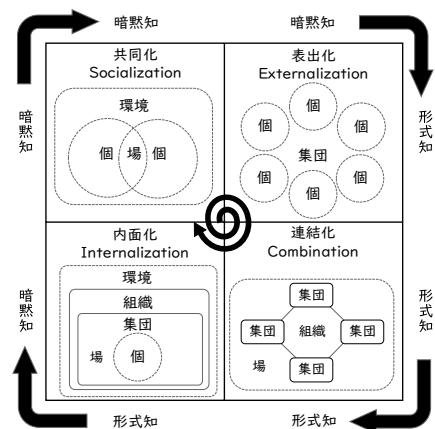


図2 SECIモデル

(Internalization)」から構成され、個人、集団、組織がそれらをスパイラルさせて戦略的に知識を創造し、マネジメントすることを目的とする（図2参照）。

上述の課題に対して、N社の主要2教室（岡山、広島）において、年齢別の5つのクラスの指導風景を動画撮影し、その動画を研究メンバーで協議した上でマニュアル化し、SECIモデル（共同化、表出化、連結化、内面化）」に当てはめ、文字化や動画として保存するなど形式知化を図った（写真2参照）。

その後、N社は2年目の研究を通じて浮き彫りとなった課題・改善点を克服するため、以下の2つの取り組みを行い、SECIモデルを意識したナレッジ経営に取り組んでいる。

- ①広島教室の店長が月1回、本社のある岡山教室にて子どもへの体操指導を行い、スキルと情報共有を図っている。そして、オンラインツールやSNSを活用し、2教室の指導者が定期的に情報交換を行う仕組みを構築している。
- ②KT学習指導のマニュアル（形式知）と指導者が持つ経験とKnow-how（暗黙知）をテキスト化し、形式知を進めている。



写真2 専門家とN社幹部との検証作業

3. 3年目（2021年度）の研究成果

3-1 主な研究テーマ

3年目（2021年度）は、これまでの研究成果を踏まえ、以下の3点を主な研究テーマとして取り組んだ。

- (1) KT教室に通う子どもの運動能力は、全国平均と比較して優位なのか。つまり、アンケート結果から得られた定性的側面に加え、体力向上効果が定量

的データとして得られるのか。

- (2) 一定期間以上KT教室に通っている子どもは、その通学期間に見合う体力向上効果が定量的データとして得られるのか。
- (3) KT運動教室に通学することによって、将来、子どもが様々なスポーツに適応できるための自己運動コントロール機能が修得できているのか。

3-2 具体的な検証項目

- (1) KT運動学習教室通学児の生活習慣に関するアンケート調査の実施

N社が運営する2教室（岡山教室・広島教室）の通学児向け（n=85）に、KT運動教室以外で運動（外遊び等）をする1日の平均時間、日頃の「運動（外遊び等）」の方法、食生活や既往症についてアンケートを実施した（図3参照）。

アンケート（子ども様専用）運動学習に関するアンケート
 私たち研究プロジェクトチームでは、本アンケート（子ども様専用）運動学習に関する調査を実施し、今回実施する「体力測定」に合わせ、お子様の成長の過程をより科学的に把握するための取り組みを行う予定です。つきましては、お返事ですが、以下のアンケートにご協力いただけますようお願い申し上げます。
 （※アンケートは記入内容、個人情報は厳密に管理し、本報告書に公開しません。）

1. 運動（遊び）頻度について
 Q1-1. キャンプ・登山以外で、運動（遊び）をする頻度は、1日何回くらいですか？
 ① 3回未満 ② 3回程度 ③ 3回程度以上 ④ 2回程度 ⑤ 2回程度未満

Q1-2. キャンプ・登山に参画したことで、上記の運動（遊び）頻度は増えましたか？
 ① かなり増えた ② 少し増えた ③ ほとんど変わらない ④ 少し減った ⑤ かなり減った

Q1-3. お子様は、日頃どのような「運動（遊び）」をしますか？
 1. 公園での外遊び
 2. ボールを使う遊び
 3. 遊具を使う遊び
 4. おうちで遊ぶ遊び（室内）
 5. 乗り物に乗る遊び
 6. その他（具体的な運動遊び）

Q1-4. キャンプ・登山以外の運動（遊び、遊具など）の遊びに参画していますか？
 ① ほぼ毎日参画しています（頻度別）
 ② 頻度別
 ③ 参画していない（頻度別）
 ④ 参画していない

2. 食生活、食習慣、睡眠について
 Q2-1. お子様の食生活について、それぞれお返事するものを1つ選んでください。
 ただし、「好きな食べ物」については、アレルギーは除かれます。
 a) 野菜 : 1. 好きである 2. 好きである 3. 好きでない
 b) お肉 : 1. 好きである 2. 好きである 3. 好きでない
 c) 好き嫌い : 1. 好きでない 2. 少しある 3. 多い
 d) 食部 : 1. どれである 2. 糖質 3. 塩辛い

Q2-2. お子様がお菓子、ゲーム、YouTube等を視聴する頻度は1日何回くらいですか？
 1. テレビ () 2. ゲーム ()
 3. YouTube () 4. その他 (具体的に)

Q2-3. 1日の睡眠時間は、平均どのくらいですか？
 1. 5時間未満 2. 5~6時間 3. 6~7時間 4. 7~8時間 5. 8~9時間
 6. 9時間以上

Q2-4. お子様の既往症について、お返事する頻度にご協力ください。
 1. 喘息 ストクラム症 2. アレルギー性鼻炎 3. その他（具体的な既往症）
 4. 学習障害 5. 注意欠陥多動性障害 6. その他
 7. いずれも該当しない

3. その他、本アンケートにご協力いただきましたら、ご返信をご記入下さい。

アンケートへのご協力、どうもありがとうございます。

本アンケートに関するご質問は、下記までご連絡ください。
 研究プロジェクトチーム 代表 佐々木公治（中国語圏留学 国際教育推進 事務局）
 Eメール: zozokimichie@nissai.co.jp TEL: 086-921-1100

図3 子どもの生活習慣に関するアンケート調査

- (2) KT運動学習教室通学児への基礎運動能力テストの実施

プレゴールデンエイジ期のKT運動学習教室通学児の基礎運動能力を測るため、N社の主要2教室において、基礎運動能力テストを行った（表1参照）。

表1 運動能力テスト（岡山教室・広島教室）

	岡山教室	広島教室
実施日	2021年9月20日	2021年10月2日
場所	N社本社(岡山教室)	鈴が峰公民館
参加者数	43人	42人

基礎運動能力テストでは、以下の2項目を測定した。

- ①形態測定として、身長・体重を測定した。
- ②体力測定として、25m走、立ち幅跳び、ボール投げの3種目を測定し、全国平均（2008年度文部科学省公表値）との比較を行った（写真3参照）。



写真3 運動能力テスト



写真4 運動スキル測定

なお、分析にあたっては、上述の運動能力テストデータが各年齢層とも必ずしも正規分布となっていないため、スピアマンの順位相関係数を用いた。

- (3) 運動スキル測定として、逆上がり、足抜きの2種目の測定

子どもが逆さの姿勢で鉄棒にぶらさがり、自分の身体を保持・引き上げるなど、基礎的な自己運動コントロール機能について調べるため、逆上がりと足抜きの技能をA（3点）、B（2点）、C（1点）で評価し、運動能力（走・跳・投）との相関関係について分析した（表2、写真4参照）。

表2 運動スキル測定（岡山教室・広島教室）

① 逆上がり

項目	チェックポイント	評価
跳ぶ・蹴る	片足の振り上げとともに、反対の足で地面をしっかり蹴ることができる	A・B・C
支える・逆さになる	体を鉄棒に近づけたまま、逆さの姿勢になることができる	A・B・C
回る・起きる	体を回転させながら、軽快に起き上がることができる	A・B・C

② 足抜き

項目	チェックポイント	評価
跳ぶ・蹴る	片足の振り上げとともに、反対の足で地面をしっかり蹴ることができる	A・B・C
支える・逆さになる	両腕でぶら下がったまま、逆さの姿勢になることができる	A・B・C
回る	両腕の間から体を回転させて、脚を中に通すことができる	A・B・C

4. 検証結果

4-1 生活習慣に関するアンケート結果

「遊びの時間がかなり増えた」（17%）、「少し増えた」（52%）と、合計で約70%の保護者がKT運動教室に通うことで、「子どもの遊び時間が増えた」と回答している（図4参照）。年齢別では、3歳児（岡山72%、広島80%）、4歳児（岡山75%、広島78%）、5歳児（岡山69%、広島64%）など、KT運動教室に通うことで、プレゴールデンエイジ期の子どもたちの生活習慣が改善していることが明らかになった。

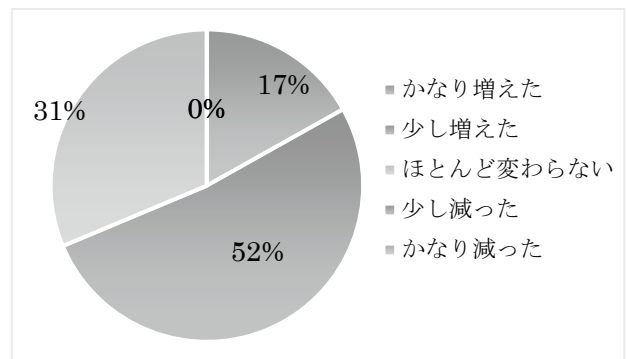


図4 KT教室通学後、運動（遊び）の時間が増えた

4-2 運動能力テストの検証結果

今回実施した測定で得られたデータのうち、25m走、立ち幅跳び、ボール投げの各年齢階級で比較を行った結

果、全18項目のうち11項目で全国平均を上回る結果となった。とくに、25m走・立ち幅跳びは顕著に差が見られる結果となった（表3参照）。

表3 観測データの平均と全国平均の比較

	観測データ			全国平均		
	25m走	立ち幅跳び	ボール投げ	25m走	立ち幅跳び	ボール投げ
男子(4歳)	8.23	79.06	4.25	7.62	82.6	4.7
女子(4歳)	7.85	81.25	3.42	7.91	76.4	3.5
男子(5歳)	6.67	103.33	6.43	6.7	98.1	6.6
女子(5歳)	6.61	97.5	4.81	6.9	90.9	4.5
男子(6歳)	5.99	115	8.04	6.17	111.8	8.8
女子(6歳)	6.47	106.67	6	6.36	102.7	5.6

赤字は全国平均よりも良い結果

ただし、t検定を行った結果、どの年齢・性別においても有意差は認められなかった。

一方、一定期間（母数データの平均期間）以上KT教室に通っている子どもに限定し、再度t検定による分析（全国平均値との比較）を行ったところ、

- ①25m走において、4歳女子と6歳男子
 - ②立ち幅跳びにおいて、4歳女子
 - ③ボール投げにおいて、5歳女子
- の各々の層において、有意差が見られた（図5参照）。

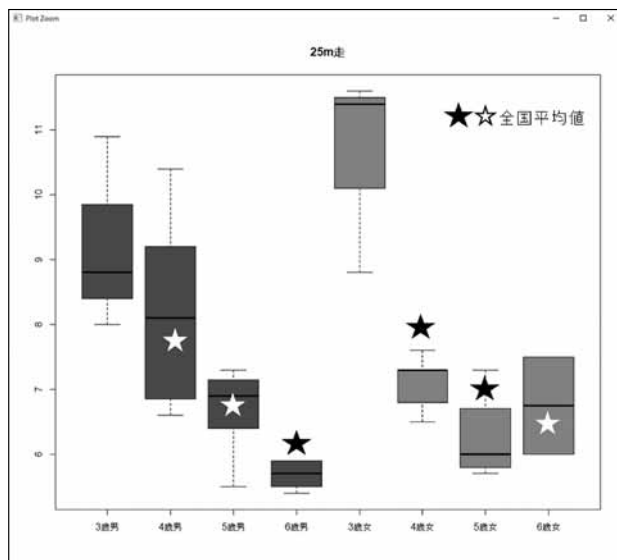


図5 観測データの平均と全国平均の比較（25m）

この分析結果は、対象母数の減少などから、厳密な統計的有意差とまでは断定できないものの、KT運動教室に一定期間以上通うことで、運動能力に効果がある可能性があることが示唆される結果となった。

4-3 運動スキル測定の結果

逆上がりと足抜きの運動技能と走・跳・投の測定記録との相関関係については、以下のとおりの結果が示された。

(1) 4歳児の検証結果

- ①逆上がりと25m走との間に有意な相関関係が確認された。
- ②立ち幅跳びとの間に有意な傾向（ $p=0.089$ ）がみられた。
- ③足抜きと25m走・立ち幅跳び・ボール投げとの間に有意な相関関係が認められた。
- ④逆上がり＋足抜きと25m走・立ち幅跳び・ボール投げとの間に有意な相関関係が確認された。

(2) 5歳児の検証結果

- ①逆上がりと立ち幅跳びとの間に有意な傾向（ $p=0.097$ ）が確認された。
- ②ボール投げとの間に有意差が認められた。
- ③逆上がり＋足抜きと25m走（ $p=0.070$ ）と立ち幅跳び（ $p=0.072$ ）の間に有意な傾向が確認され、ボール投げとの間には有意差が確認された。

今回のスキル測定項目である足抜きの動作は、鉄棒にぶら下がった状態で行われるため、身体（体重）を保持する力が必要である。これに加えて、逆上がりでは身体



写真5 運動スキル測定

(体重)を引き上げる力が必要となる。さらには、足抜きや逆上がりでは地面を強く蹴る動作や股関節をすばやく屈曲(腿を振り上げる動作)する動きが必要である(写真5参照)。

つまり、KT運動教室に一定期間通うことで、身体の発育発達に合わせ、動きに力強さとコントロール機能が加わることにより、子どもの体力および運動スキルが向上することが示唆された。

なお、ボール投げでは、巧緻性と筋パワーの体力要素が評価される。つまり、投動作の発達に力強さが加わると、ボール投げの記録は向上する。

一方で、ボール投げは投動作に対する学習の機会の多少が影響する。したがって、今回得られた結果の解釈については、さらなる検討が必要である。

今回実施した運動スキル測定は、子ども自身がいかにか自分の身体や姿勢バランスのコントロール機能を有しているかを測定するものである。これは、将来的にどのようなスポーツ競技に携わるにしても、基本的な運動能力として不可欠なものと言える。

5. 総 括

現代社会は、科学技術の飛躍的進展による生活習慣の変化等により、一般的な日常生活において必ずしも高い身体能力や多くの運動量を必要としなくなっている。なかでも、幼児期(1歳半~5歳)の運動は、将来の運動能力を大きく左右すると言われるにもかかわらず、保護者自身の認識不足から幼児の身体活動が軽視される傾向がある。

こうした状況を踏まえ、文部科学省は「社会環境や生活様式の変化により、子どもの遊ぶ場所、遊ぶ仲間、遊ぶ時間が減少し、また交通事故や児童犯罪への懸念などが、子どもの身体を動かして遊ぶ機会の減少を招いている」^[3]と指摘する。

本研究は、昨年度(2020年度)と同様、新型コロナウイルス感染拡大により諸々の活動が大幅に制限される状況下で行われた。

研究3年目として、N社の2つのKT教室(岡山・広島)の通学児に対し、アンケート調査と基礎運動能力テスト、運動スキル測定を実施し、一定の検証結果を示すことが

できた。つまり、以下の4つのことが明らかになった。

- (1) KT運動学習教室に通っている子どもは、遊びの時間が増えている。特に、3, 4歳の子どもたちはKT運動学習教室に通うことで、運動(外遊び)の時間が増えるなど、子どもの生活習慣が改善していることが分かった。
- (2) 運動能力テストにおいては、年齢・性別・種目別の全18区分のうち、11項目で全国平均を上回った。さらに、一定期間以上KT教室に通っている子どもについては、とくに女子の測定値が全国平均と比較して統計的な有意差を示すなど、運動能力に効果がある可能性があることが示唆される結果となった。
- (3) 運動スキル(逆上がり・足抜き)と走・跳・投能力の相関関係については、多くの年齢・項目において統計的な有意差が確認された。身体の発育発達に併せて、動きに力強さが加わるとともに、自身の身体のコントロール機能が付加されることにより、子どもの体力および運動スキルが向上することが示唆された。

6. 今後の研究に向けて

本年度は、当初3年間の研究計画の中で、最終年度である研究活動であった。

無事3年間の研究を終えることができたが、コロナ禍が影響し、当初計画の一部についてはほとんど手つかずの状況のものもあった。

また、小学校に入学する6歳の体力測定は毎年全国で行われ、そのデータは毎年更新されるが、本研究の対象である3~5歳のプレゴールデンエイジ期の岡山県、広島県を含めた全国的な体力測定値は、2008年以降最新のデータがなく、今回得られたデータを比較・検証するにはやや新鮮味に欠ける側面があるとも言える。

以上を踏まえ、今後の研究課題テーマとしては、以下の点が考えられる。

- (1) 昨年度実施した運動能力テストの撮影動画を分析し、生体力学(バイオメカニクス)の視点から、プレゴールデンエイジ期の子どもの運動学習効果について、さらに科学的に定量解析・検証を行う。

- (2) 発達障害児に対する効果的な運動支援のあり方について、事例にもとづく定性的分析を行う。
- (3) 体力測定データの構築・活用等による「子ども運動カルテ（仮称）」の整備など、KT運動学習におけるDX化推進に向けた調査研究に取り組む。
- (4) 昨年度実施した運動能力テストや運動スキル測定を一過性のイベントに終わらせず、開催の定例化を図るなど、地域社会および自治体等に対し、KT運動学習効果の普及・啓発活動を展開する。

コロナ禍の収束は依然として不透明であるが、だからといって次世代を担う子どもたちの体力向上が軽視される訳では決していない。今後とも、保護者らの理解・協力を得ながら、さらなる発展的な研究を目指したい。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、研究課題として採択頂いた（財）ウエスコ振興財団の山地弘理事長をはじめ、選考委員の先生方および関係各位に心より深謝いたします。

また、アンケート調査および基礎運動能力テストにご協力頂いたKT運動教室（岡山，広島）の通学児と保護者の皆様、またN社の2教室の指導員スタッフの皆様にも厚く御礼申し上げます。

参 考 文 献

- [1] 佐々木公之，大田住吉，桃原司「プレゴールデンエイジ期におけるキンダートーネン(子ども体操)運動学習効果の価格格的検証およびSECIモデルによるナレッジ・マネジメント導入に関する研究」(1年目)，ウエスコ学術振興財団令和元年度研究成果報告書，pp. 259-268.
- [2] 森司朗 他「幼児の運動能力における時代推移と発達促進のための実践的介入，平成20～22年度文部科学省科学研究費補助金（基盤研究B）研究成果報告書」2011年，pp8-9.
- [3] 文部科学省「幼児期運動指針」
https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/undousi-sin/1319771.htm，2021/04/15閲覧。

