

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 18 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350705

研究課題名(和文)身体性コンピテンシーに関する評価法の確立と向上プログラムの開発

研究課題名(英文)Assessment of physical competency and development of exercise programs

研究代表者

木塚 朝博(KIZUKA, Tomohiro)

筑波大学・体育系・教授

研究者番号：30323281

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：子どもの体力・運動能力において、道具を活用する能力、他者と協働する能力、自ら判断し動ける能力など、新体力テストでは十分に捉え切れていない身体的能力の発達停滞が指摘されている。本研究では、これらの能力を身体性コンピテンシーと総称し、測定評価法の確立と向上プログラムの開発を目指した。その結果、身体性コンピテンシーは、新体力テストの各項目とは関連しないが、年齢に伴って発達することが実証され、向上プログラムを導入すればより早い発達を促せることも示唆できた。これらのことから、子どもの身体教育における能力評価の多様化を推進させ、身体的能力の発達停滞を改善できる可能性が示された。

研究成果の概要(英文)：Recently, it has been indicated that there is a decline in children's physical fitness and motor ability, which could not be fully assessed by the new physical fitness test. Thus, it is important to assess physical ability such as tool-handling skills, cooperation ability, judgment and decision-making. Those physical abilities are named as physical competency and the present study aimed to establish assessment methods and develop exercise programs. Our results demonstrated that the physical competency developed with age, although it was not associated with each result of the new physical fitness test. Our results also indicated that introduction of the exercise programs enhanced earlier development of the physical competency. Therefore, our findings from this study may enhance the diversity of assessment methods for children's physical education and improve the developmental process of the physical ability.

研究分野：体育学、発育発達学、測定評価学、体力学

キーワード：子ども 身体性 コンピテンシー 体力・運動能力 向上プログラム

### 1. 研究開始当初の背景

子どもの育ちの危機として、体力・運動能力の低下に留まらず、感性や自尊心の低下、コミュニケーションに関する能力の低下、社会性の未成熟など、多くの事象が指摘されている。これらの事象は、今日の教育的問題における背景的要因にもなっており、解決できなければ、子どもが未来を肯定的に捉え、能動的に社会とのつながりを保って、変動する環境に適応していくことがますます難しくなる。OECD (経済協力開発機構) も現状を問題視し、これからの社会でたくましく生きてゆくために各個人に求められる3つの主要能力として、道具(ツール)を相互作用的に活用する能力、自己と他者との相互関係を形成する能力、自律的に行動する能力を提唱し、3つの「キー・コンピテンシー(Key competence)」と称している。

これらの概念を、スポーツ・体育活動の場面に置き換えてみると、運動用具を上手に扱えない、対人との協働活動が難しい、状況を判断しながら動けないなど、身体教育の現場において問題が指摘されている事象に対応している。したがって、身体能力においても道具を活用する能力、他者と協働する能力、自ら判断し動ける能力が重要であることを提唱し、それらを身体性コンピテンシーと称して捉えられるように、そして育てられるようにしなければならない。

### 2. 研究の目的

そこで本研究では、申請以前から試作検討してきた道具を活用する能力、他者と協働する能力、自ら判断し動ける能力、これら3つの能力に関する測定評価法を確立し、各能力の向上プログラムの開発に着手することを目的とした。

### 3. 研究の方法

(1) 対象者：本研究では、茨城県つくば市教育委員会との共同研究契約(平成25~28年度)を結び、指定された市内5つの研究協力校において、各学校長の許可の下に調査測定を実施した。対象となった児童・生徒(小学校4年生から中学校1年生)は、本研究申請前から28年度までで延べ1725名となった。4年間の縦断的データが揃う対象者は277名であった。障害のある対象者においても、興味を示す測定項目のみ、教員や友だちの支援を得て実施した。

体力・運動能力の評価には、各校が実施した新体力テストの結果を用いた。

(2) ブロック倒しテスト：これは道具を活用する能力の指標として設定した。図1のように、対象者から離して置いた20個のブロックを、長さの違う2種類のスティック(45cmと90cm)を用いて、より速く、かつ正確に倒すことが求められる。全てのブロックが倒れるまでの時間(秒)を測度とした。

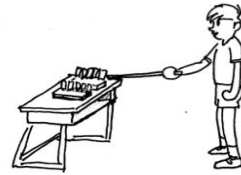


図1 ブロック倒しのイメージ

(3) 恐竜のタマゴテスト：これは他者と協働する能力の指標として設定した。図2のように、テニスボールを乗せたプレートを対象者2名で持ち、ボールを避けながら、ゴールに向かって、できるだけ速く、そしてボールをプレートから落とさないように運ぶことが求められる。ゴールまでのタイム(秒)、落下回数(回)、移動様態(運び方)などを測度とした。

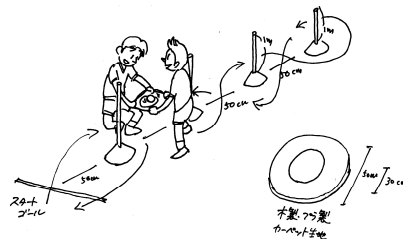


図2 恐竜のタマゴのイメージ

(4) やぶさめテスト：これは自ら判断し動ける能力の指標として設定した。図3のように、対象者はゴールまで徒歩で自ら移動しながら、側方的に向かってボールを投げ入れる。的に入った回数(得点)、ゴールまでの時間(秒)などを測度とした。



図3 やぶさめのイメージ

(5) 向上プログラム：身体性コンピテンシーにおける向上プログラムの開発は、計画当初の通りに協力校を確保できなかったことから、他者と協働する能力のみに絞り、検証を行った。対象者は前述の調査測定実施校とは異なる2校の小学4年生243名であった。協働しなければ遂行できない運動プログラムを12種類用意し、その中から物体を介した協働プログラム(例えば、2人組になり、ペットボトルの両端をお互いの示指で挟み持ち、落とさないようにゴールまで運ぶ、など)を導入する群と、物体を介さない協働プログラム(例えば、2人組になり、平均台の端から端まで、交互に入れ替わりながら落ちないように進む、など)を導入する群を設定し、それぞれ6回実施した運動教室の前後で、恐竜のタマゴテストを実施した。

#### 4. 研究成果

##### (1) 道具を活用する能力

この能力の評価指標として採用したブロック倒しテストの成績(秒)は、一要因分散分析と多重比較の結果、全ての学年間に有意な差が認められ、縦断的に発達することが実証された。また、男女差は認められないことが特徴的であった。小学4年生以上において、既存の体力・運動能力テストでは、男子の成績の方が優れているのが常であるが、手で持つ重くはない道具を素早く正確に操る能力に、性差はないことが明らかとなった。

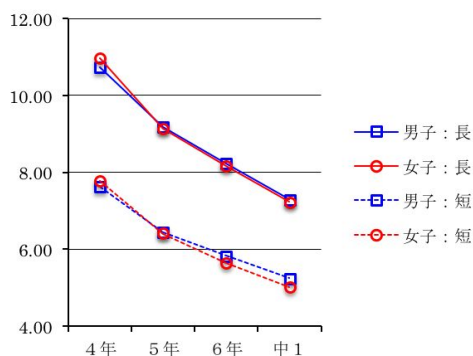


図4 ブロック倒しテストの成績(秒)  
(長：長いスティック、短：短いスティック)

さらに追加測定を実施し、一定のポイントスティックでただ速く叩けること(高速タッピングの成績;こちらは男子優位)とブロック倒しテストの成績は低い相関関係しか示さなかった。つまり、「正確さ」を重視せざるを得ない上で「素早さ」を求めるには、ただ出力するだけではない微細な運動調節を必要とし、トレードオフが成立するなかでデュアルタスクの状態となる。これらのことから、正確さをあまり重視しない新体力テストの各項目とブロック倒しテストの成績との相関関係が低かったことも説明できよう。ただし、長いスティックの成績では、4年生の女子で握力との相関係数が高くなったことから、長いスティックを操れるほど十分に筋力が発達していない場合には、測定法上スティックの長さに配慮しなければならない。

##### (2) 他者と協働する能力

この能力の評価指標として採用した恐竜のタマゴテストの成績(タイム)は、一要因分散分析と多重比較の結果、学年に主効果が認められたが、全ての学年間に有意な差が認められた訳ではなく、5年から6年にかけての変化が小さかった。一方、落下回数は4年から5年にかけて一旦増える傾向にあり、移動様態(運び方)の種類は5年から6年にかけてのみ増えた。つまり、4年から5年にかけては、落とさないことより運ぶ速さを重視していると示唆され、5年から6年にかけては、落とさない運び方を工夫していると示唆される。これらの理由については明確にでき

なかったが、5年生前後の変化が特徴的であるものの、複合的に判断すれば、学年とともに他者と協働する能力は発達すると推察される。

さらに追加測定として、1名で運ぶ時のタイムを測定し、新体力テスト各項目との相関分析をしたところ、タイムが短ければ各項目が高いことに中等度の関係を示した。しかし、恐竜のタマゴテストである2名で運ぶ時のタイムと新体力テスト各項目とは、低い相関関係しか示さなかった。したがって、恐竜のタマゴテストも、既存の一般的な体力・運動能力テストでは捉えにくい能力を測定評価することが可能なアイデアであろう。

##### (3) 自ら判断し動ける能力

この能力の評価指標として採用したやぶさめテストの成績(得点)は、一要因分散分析と多重比較の結果、縦断的に発達することが実証され、各学年において男子の成績が優位であった。また、新体力テスト各項目との相関関係は低かったが、ボール投げ(遠投)とは中等度の相関関係を示した。ゴールまでの時間(秒)は、学年での主効果がなかった。

やぶさめテスト(a)の対照として、(b)自らは歩かないが移動する台車の上から止まっている的に投げること、(c)自らは移動しないが転がって来る的に投げること、(d)自らは移動せず止まっている的に投げること、これらの追加測定を実施した(対象者152名)。的や台車の移動速度は、対象者の平均歩行速度に合わせた。その結果、的に入った回数は $a < b < c < d$ の順に多くなったが、統計的には $a < b < c < d$ となった。難しくなる要因として、「身体」が移動することによって相対的に位置が変化するへ、どのタイミングで投げ始めるかを調整することが挙げられる。

さらに、遠投の高低とやぶさめテストの成績の高低で4群化して比較検討すると、遠投は低い、的に狙って入れられる対象者(図5中4象限)は、筋力(握力)やパワー(立幅跳、50m)の値は低い。しかし、前述のブロック倒しテストや恐竜のタマゴテストの成績は平均値以上を示すので、やぶさめテストは高出力系の能力に依存しない体力・運動能力の評価指標になると考えられる。

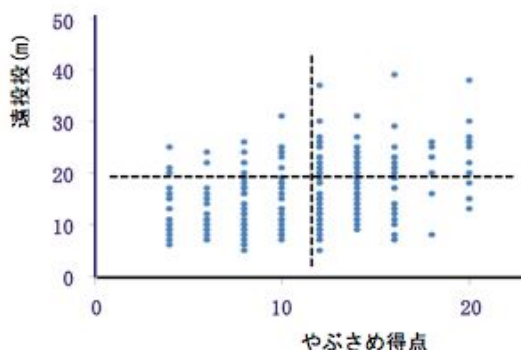


図5 遠投とやぶさめと得点の関係

#### (4) 向上プログラム

他者と協働する能力の向上をねらいとしたプログラム導入の結果、2種類のプログラムとも、恐竜のタマゴテストの成績(秒)が良くなった。倫理的な配慮から、プログラムを導入しない統制群を設けていないこと、普段の学校生活には全く介入していないことなどから、現段階では必ずしも向上プログラム導入のみの効果であるとは断定できない。しかしながら、学年間差に近似する向上度を、ほぼ2ヶ月間で示すことから、プログラムを導入する価値はあると判断される。

また、物体を介した協働プログラムと物体を介さない協働プログラムでは、前者の方より大きい向上度(タイムの短縮)を示した。4年生では同姓同士であっても、手をつなぐなどの身体接触に抵抗感を示す場合もあるので、その影響が現れた可能性がある。今後、両プログラムの難易度を変化させても、同様の結果になることが確認されれば、教育現場に導入できる段階になると考えている。

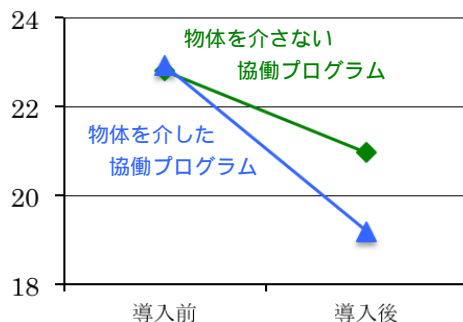


図6 両プログラムにおける向上度の比較

#### (5) まとめ

身体教育における体力・運動能力の測定評価法として、1999年から実施されている新体力テストは、最も汎用性があり信頼性も高い。ただし、児童・生徒を対象に実施されている多くの項目は「強く速く長く」など、比較的に高出力系の概念に重きがある。一方、道具を活用する能力、他者と協働する能力、自ら判断し動ける能力などの身体性コンピテンシーは、十分に測定評価されているとは言い難い。本研究における結果を総合すると、身体性コンピテンシーに関連する上述3つの能力は、それぞれ段階的発達を示し、新体力テスト各項目との相関関係も低いことから、これまで捉え切れなかった能力を測定評価できる可能性を示したことになる。

また、本研究の結果から、高出力系の能力は高くなくとも身体性コンピテンシーが高い子ども達が存在し、これまで身体能力的に高評価を得られなかったタイプの子どものも、肯定的なフィードバックが可能になることを強調したい。さらに、筋力やパワーを高めれば飛躍できる潜在力があると根拠を持って助言できる。また逆に、高出力系の能力は

高くとも身体性コンピテンシーが十分に身に付いていない子ども達に対しては、体育・スポーツ活動をより高度なレベルで楽しむため、身に付いていない部分を「見える化」することにつながる。

したがって、本研究において至らなかった部分を追加的に検証すれば、子どもの身体教育においても能力評価における多様化を推進させる契機になり、身体性コンピテンシーを向上させる手法を提案できるであろう。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

澤江 幸則、村上 祐介、学齢期における発達障害のある子どもの運動発達上の困難さとその支援、臨床発達心理実践研究、(査読有)、11(1)、21-26、2016

木塚 朝博、デュアルタスクで見積もる子どもの身体性コンピテンシー、体育の科学、(依頼解説; 査読無)、65(5)、342-349、2015

〔学会発表〕(計15件)

岩間 圭祐、大田 穂、小野 誠司、木塚 朝博、さまざまな視角条件が一致タイミング能力に及ぼす影響、第37回バイオメカニズム学術講演会、富山県立大学(富山県射水市)、2016.11.12~13

澤江 幸則、木塚 朝博、杉山 文乃、三田 沙織、身体性コンピテンシからみた子ども理解(1) 対人協働課題と新体力テストの結果との関連に着目して、日本教育心理学会第58回総会、サンポートホール高松・かがわ国際会議場(香川県高松市)、2016.10.8~10

三田 沙織、岡出 美則、木塚 朝博、澤江 幸則、杉山 文乃、斉藤 拓真、土井畑 幸一郎、古内 孝明、小学校4年生における対人協働能力向上のための運動プログラムの効果の検証、日本体育学会第67回大会、大阪体育大学(大阪府泉南郡熊取町)、2016.8.24~26

岩間 圭祐、木塚 朝博、小野 誠司、澤江 幸則、動作の大きさが子どもの一致タイミング能力に及ぼす影響、日本体育学会第67回大会、大阪体育大学(大阪府泉南郡熊取町)、2016.8.24~26

木塚 朝博、岩間 圭祐、小野 誠司、澤江 幸則、子ども用の狙準運動測定法の試作と測定結果の縦断的推移、日本体育学会第67回大会、大阪体育大学(大阪府泉南郡熊取町)、2016.8.24~26

早川 志音、岩間 圭祐、澤江 幸則、中込 四郎、木塚 朝博、中学生の道具操作能力と教師の主観的評価の関連性、日本体育学会第 67 回大会、大阪体育大学（大阪府泉南郡熊取町）、2016.8.24～26

Sugiyama, A., Sawae, Y. and Doihata, K., Assessment of Motor Development on Children with Intellectual Disability, The 14th International Symposium of the Asian Society for Adapted Physical Education and Exercise, Gyeongsan (Korea), 2016.7.29～31

澤江 幸則、身体的「不器用さ」のある子どもに対する運動発達支援の取り組み(シンポジウム不器用な子どもたち、第 12 回子ども学会議(シンポジスト)、甲南女子大学(兵庫県神戸市)、2015.10.10～11

岩間 圭祐、小野 誠司、木塚 朝博、一致タイミング課題の誤差と被験者の立ち位置の関係、第 70 回日本体力医学会大会、和歌山県民文化会館(和歌山県和歌山市)、2015.9.18～20

村上 祐介、澤江 幸則、杉山 文乃、土井 畑 幸一郎、発達障害児における投動作の発達的变化についての研究、日本体育学会第 66 回大会、国土館大学(東京都世田谷区)、2015.8.25～27

巖 善娥、大田 穂、岩間 圭祐、木塚 朝博、子どもの一致予測タイミングに移動指標の速度が及ぼす影響、日本体育学会第 66 回大会、国土館大学(東京都世田谷区)、2015.8.25～27

Sawae, Y., Murakami, Y. and Sugiyama, A., Kinematic Assessment of the Catching Movement of a Child with Motor Difficulties: A Single Case Study, The 11th International Conference on Developmental Coordination, Toulouse (France), 2015.7.2～4

岩間 圭祐、木塚 朝博、指標移動方向に対しての立ち位置が誤差に及ぼす影響、第 35 回バイオメカニズム学術講演会、岡山大学(岡山県岡山市)、2014.11.8～9

澤江 幸則、村上 祐介、杉山 文乃、土井 畑 幸一郎、協調運動の困難さを示す ASD 児の運動特性について～Movement-ABC と動作分析の結果に着目した一事例調査～、日本特殊教育学会第 52 回大会、高知大学(高知県高知市)、2014.9.20～22

大田 穂、岩間 圭祐、岡田 宏祐、木塚 朝博、異なる介入プログラムが女子学生における遠投能力向上に及ぼす影響、日本体育学会第 65 回、岩手大学(岩手県盛岡市)、2014.8.25～28

〔図書〕(計 1 件)

澤江 幸則、木塚 朝博、中込 四郎、身体性コンピテンズと未来の子どもの育ち、明石書店、256(50-67、212-231)、2014

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

木塚 朝博(KIZUKA, Tomohiro)  
筑波大学・体育系・教授  
研究者番号：3 0 3 2 3 2 8 1

### (2) 研究分担者

阿江 通良(AE, Michiyoshi)  
日本体育大学・体育学部・教授  
研究者番号：1 0 1 7 5 7 2 1

澤江 幸則(SAWAE, Yukinori)  
筑波大学・体育系・准教授  
研究者番号：2 0 3 6 4 8 4 6

中込 四郎(NAKAGOMI, Shiro)  
筑波大学・体育系・教授  
研究者番号：4 0 1 1 3 6 7 5

長崎 勤(NAGASAKI, Tsutomu)  
実践女子大学・生活科学部・教授  
研究者番号：8 0 1 7 2 5 1 8

石崎 和宏(ISHIZAKI, Kazuhiro)  
筑波大学・芸術系・教授  
研究者番号：8 0 2 5 0 8 6 9

### (3) 研究協力者

岩間 圭祐(IWAMA, Keisuke)  
杉山 文乃(SUGIYAMA, Ayano)  
村上 祐介(MURAKAMI, Yusuke)  
三田 沙織(MITA, Saori)