

令和元年6月26日現在

機関番号：32620

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K21464

研究課題名（和文）fMRIを用いた児童におけるスポーツ経験と社会性発達に関連性

研究課題名（英文）Relationship between sports experience and the development of social skills among children: An fMRI study

研究代表者

川田 裕次郎（KAWATA, YUJIRO）

順天堂大学・スポーツ健康科学研究科・助教

研究者番号：40623921

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究を通して、児童版のマインド・リーディング（他者の気持ちを理解する能力）を測定するテストを作成し、児童期のスポーツ経験がマインドリーディングの発達に貢献する可能性があること、fMRIを用いて児童が他者の気持ちを理解しようとする時には特徴的な脳部位を活動させることを明らかにした。本研究を通して、これまで測定することが困難であった子どものマインドリーディングの測定が可能となり、今後さらなる研究や実践の発展が期待できる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究成果の学術的意義は、これまで測定が困難とされていた子どものマインドリーディングを測定するテストを新たに作成し測定可能にしたこと、スポーツ経験とマインドリーディングの関連性を示したこと、マインドリーディングの神経基盤を明らかにしたことである。次に、本研究成果の社会的意義は、本研究で作成したテストがマインドリーディングの苦手な子どもの早期発見や早期対応に応用可能であること、スポーツ経験によって児童のマインドリーディングを改善させる可能性があることなどがあげられる。

研究成果の概要（英文）：In this study, we developed a new test to measure the ability to read another's emotions, one of the social skills among Japanese children of elementary school age. The study revealed that sports experience may contribute to acquiring this ability. Using the technique of functional magnetic resonance imaging (fMRI), the study also clarified that children activate characteristic brain regions when reading emotions. Through this study, the new test has enabled us to gauge children's sensitivity to others' emotions, and it can be expected to be applied in research and practice in the near future.

研究分野：スポーツ心理学

キーワード：社会性 マインド・リーディング 共感性 心の理論 児童 スポーツ fMRI 神経心理学

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

近年、教育現場では、対人関係を形成することに困難を抱える児童、生徒、学生の存在が指摘されている(例えば、河村, 2002) こうした教育現場で起こる集団への不適応の問題は、子どもたちが友達同士のコミュニケーションを円滑に行えないこと、いわゆる社会性の発達不全に起因すると考えられている。とりわけ、社会性の1つであるマインド・リーディング(他者の気持ちを理解する能力)の低さは、対人トラブルを引き起こす要因となり、健全な人間関係の構築を妨げる可能性が指摘されている(川田ら, 2011)。

実際に、子どもが不登校となった直接のきっかけとして、友人関係に関連した問題が最も多いことが報告されている(文部科学省, 2010)。その一方で、学校生活で楽しいと思うことは、友達と遊ぶことや友達との付き合いであることも報告されており(中央教育審議会, 2003)、学校生活において友人との良好な人間関係を育むことが重要な位置を占めていることがうかがえる。そのため、子どもの健全な社会性を育むことは、学校生活そのものを充実させるうえで不可欠であり、社会性の発達に困難を抱える子どもへのサポート方法の確立は喫緊の課題といえる。

筆者ら(Kawata et al., 2010)は、社会性の1つであるマインド・リーディングの発達を把握するために、英国で作成されたマインド・リーディングを測定するテスト(Baron-Cohen et al., 2001)を翻訳してマインド・リーディングの実態把握を行った。また、マインド・リーディングに関連する脳部位(Kawata et al., 2012)やマインド・リーディングに関連する認知スタイル(Kawata et al., 2015)を報告している。これらの研究から、ヒトが他者の気持ちをどのように理解しているのか、どのような脳部位や認知スタイルがマインド・リーディングに関連しているのかが明らかにされつつある。

しかしながら、社会性を育むための手法は未だ十分に確立されていない。特に児童期は、社会性の能力が著しく発達するため、この時期に有用な介入施策の検討が重要となる。

### 2. 研究の目的

社会性(他者の気持ちを理解して他者の気持ちに適切に対応する能力)の発達に困難を抱える児童、生徒、学生の存在が指摘され、発達段階の早期から社会性の発達を支援する具体的な方法の確立が急務となっている。そこで、本研究は、他者の行動の意図を予測することを要求される「スポーツ」に注目し、スポーツ経験が社会性の獲得に及ぼす影響を検討する。社会性の発達を支える手法(ソーシャルスキルトレーニング)として、スポーツの有用性を検証し、社会性を育むためのスポーツプログラムを構築することが最終的なねらいである。

### 3. 研究の方法

#### (1) 研究 : 児童版のマインド・リーディングテストの作成と実態把握(平成27年度実施)

##### 対象者

性別と年齢を調整した小学校4~6年生の男女400名を対象とした(サンプルサイズは、主要分析: 相関分析、効果量  $r=.20$ 、検出力=80%、 $\alpha=.05$  で計算)。

##### 調査及び測定項目

- ・個人属性(性別、年齢、兄弟構成など)
- ・マインド・リーディングのテスト
- ・日本語版 Empathizing Quotient (EQ: Baron-Cohen et al., 2004; 若林ら, 2006)

妥当性を検証するため、本研究で作成したマインド・リーディングテストと共感性を測定する日本語版 EQ を測定した。信頼性を検証するため、3週間後にマインド・リーディングテストの再テスト法を実施した。

##### 分析方法

妥当性を検証するために、マインド・リーディングテストの得点と共感性の指標である EQ の得点との相関係数を算出した。次に、信頼性を検証するために、1回目と2回目のマインド・リーディングの得点の級内相関係数の算出と、Brand-Altman Method を用いた分析を行った。

#### (2) 研究 : スポーツ経験が社会性の獲得に及ぼす影響の解明(平成28年度実施)

##### 対象者

性別と年齢を調整した小学校4~6年生の男女300名を対象としたサンプルサイズは、主要分析: 分散分析、効果量  $r=.30$ 、検出力=80%、 $\alpha=.05$  で計算)。

##### 調査及び測定項目

- ・個人属性(性別、年齢、兄弟構成など)
- ・研究で作成されたマインド・リーディングのテスト
- ・スポーツ経験に関する質問項目

##### 分析方法

まず交絡因子を明らかにするため、マインド・リーディングのテスト得点、スポーツ経験の得点に影響を与える個人属性を回帰分析によって同定した。次に、交絡因子を調整して、スポーツ経験の質(個人競技と集団競技)とスポーツ経験の量(経験年数)を独立変数、マインド・リーディングの得点を従属変数に設定した分散分析を行った。

- (3) 研究 : スポーツ場面での他者の意図を理解している時に賦活する脳部位と他者の心理状態を理解している時に賦活する脳部位の比較 (平成 29 年度実施)

対象者

性別と年齢を調整した小学校 4~6 年生の男女 34 名を対象とした (サンプルサイズは、主要分析: 対応あり  $t$  検定分析、効果量  $d=.50$ 、検出力=80%、 $\alpha=.05$  で計算)。

調査及び測定項目

- ・個人属性 (性別、年齢、兄弟構成など)
- ・実験課題

スポーツ場面での他者の意図を予測する課題 (スポーツ場面において他者の行動を予測する課題)、マインド・リーディング課題 (研究 で作成された課題)、コントロール課題を設定し、課題を実施している時の脳活動量 (BOLD 信号) を functional magnetic resonance imaging (fMRI) で測定した。課題は fMRI 内で被験者に観察できるようにモニターで写され、被験者には課題に対してボタン押しを行ってもらい回答させた。

分析方法

fMRI で取得した脳活動量 (BOLD 信号) は専用の分析用のソフト Statistical Parametric Mapping (SPM) を用いて分析した。マインド・リーディング課題とスポーツ場面での他者の意図を予測する課題においても同様の脳部位が活動するの否かを検討した。

#### 4. 研究成果

- (1) 研究 : 児童版のマインド・リーディングテストの作成と実態把握 (平成 27 年度実施)

妥当性を検証するために、マインド・リーディングテストの得点と共感性の指標である EQ の得点との相関係数を算出した。その結果、マインド・リーディングテストの得点と共感性の指標である EQ の得点との間に統計的に有意な相関係数が示された。このことから、本研究で作成した児童版のマインド・リーディングテスト妥当性が示された。

次に、信頼性を検証するために、1 回目と 2 回目のマインド・リーディングの得点の級内相関係数の算出と、Brand-Altman Method を用いた分析を行った。分析の結果、1 回目と 2 回目のマインド・リーディングの得点の間に統計的に有意な級内相関係数が示された。Brand-Altman Method においても得点の高低に関わらず 1 回目と 2 回目の得点の変動は小さく、測定誤差が小さいことが示された。これらのことから、本研究で作成した児童版のマインド・リーディングテスト信頼性が示された。

これらの結果から、児童版のマインド・リーディングテストの妥当性と信頼性が示され、今後の研究に使用可能なテストが作成された。

- (2) 研究 : スポーツ経験が社会性の獲得に及ぼす影響の解明 (平成 28 年度実施)

交絡因子を明らかにするため、マインド・リーディングのテスト得点とスポーツ経験の得点に影響を与える個人属性 (性別や年齢など) を回帰分析によって同定した。その結果、性別と兄弟構成などが交絡因子として同定された。

次に、スポーツ経験がマインド・リーディングの獲得に及ぼす影響の解明を検討するため、交絡因子を調整して、スポーツ経験の質 (個人競技と集団競技) とスポーツ経験の量 (経験年数: 中央値で分類) を独立変数、マインド・リーディングの得点を従属変数に設定した分散分析を行った。分析の結果、集団競技を長期間実施している群の児童が他の群 (個人競技短期群、個人競技長期群、集団競技短期群) の児童よりもマインド・リーディングテストの得点が統計的に有意に高かった。このことは、他者と関わる集団で行われるスポーツ経験がマインド・リーディングの獲得に特徴的に貢献する可能性を示している。

- (3) 研究 : スポーツ場面での他者の意図を理解している時に賦活する脳部位と他者の心理状態を理解している時に賦活する脳部位の比較 (平成 29 年度実施)

交絡要因を調整して、スポーツ場面での他者の意図を理解している時 (スポーツ場面において他者の行動を予測する課題) に賦活する脳部位と他者の心理状態を理解している時 (研究 で作成された課題) に賦活する脳部位の比較したところ、特徴的な脳部位が活動することが示された。本研究の結果から、スポーツ場面での他者の意図を理解している時に賦活する脳部位と他者の心理状態を理解している時に賦活する脳部位において類似点が示された。

先行研究では、スポーツ場面の他者の行動の予測を研究する領域では、予測しようとする人が他者の気持ちや意図をイメージしながら行っているという仮説が示されており、本研究からも先行研究をサポートする結果が得られた。また、賦活する脳部位において類似点が示されたことから、他者と関わるスポーツ経験がマインド・リーディングの獲得に貢献する可能性が示された。

今後は、スポーツ場面においてどのような他者との関わり方がマインド・リーディングの獲得に貢献するのかを明らかにしていく必要がある。

## 5 . 主な発表論文等

[雑誌論文](計1件)

Kawata Y, Hirosawa M: 'The eyes are the window to the soul': A method of measuring the ability to understand others' mental states. Journal of Human Ergology, in press.

[学会発表](計5件)

Kawata Y, Kamimura A, Hirosawa M: Effect of frequency of exercise outside school time on social skills in Japanese elementary school students. International Academy of Sportology, Tokyo, Japan. 2017.

Nakaie H, Kawata Y, Yamaguchi S, Shimizu H, Shibata N, Hirosawa M: Relationship between frequency of exercise outside school time and social skills in Japanese elementary school students: A cross-sectional study. Applied Human Factors and Ergonomics. California, USA., 2017.

Shimizu H, Kawata Y, Nakaie H, Shibata N, Hirosawa M: Relationship between social skills and school adjustment among Japanese elementary school students. Applied Human Factors and Ergonomics. California, USA., 2017.

[図書](計3件)

Kawata Y, Kamimura A, Oki K, Yamada K, Hirosawa M. Relative age effect on psychological factors related to sports participation among Japanese elementary school children. P. Salmon and A.-C. Macquet (eds.), Advances in Human Factors in Sports, Injury Prevention and Outdoor Recreation. Springer International Publishing, Switzerland. 199-211, 2016. (総ページ数: 180 ページ), ISBN: 978-3-319-60821-1

Kawata Y, Kamimura A, Izutsu S, Hirosawa M: Effect of relative age on physical fitness and motor ability among Japanese elementary school children. Advances in Human Factors in Sports Injury Prevention and Outdoor Recreation. P. Salmon and A.-C. Macquet (eds.), Springer International Publishing, Switzerland. 108-120, 2017. (総ページ数: 222 ページ), ISBN: 978-3-319-41952-7

川田裕次郎, 広沢正孝:「目は心の窓」- 他者の気持ちを理解する能力の測定方法 -. 働態研究のツール, 人類働態学会, 99-104, 2018 (総ページ数: 207 ページ), ISBN: 978-4-905047-01-8

## 6 . 研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名:

ローマ字氏名:

所属研究機関名:

部局名:

職名:

研究者番号(8桁):

### (2)研究協力者

研究協力者氏名:

ローマ字氏名:

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。