

令和 5 年 6 月 2 日現在

機関番号：17501

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2022

課題番号：19K19901

研究課題名（和文）予測的姿勢制御の定型発達過程から逸脱する発達性協調運動障害の特性の解明

研究課題名（英文）Investigation of characteristics of anticipatory postural adjustments in children with developmental coordination disorder.

研究代表者

萬井 太規 (MANI, Hiroki)

大分大学・福祉健康科学部・講師

研究者番号：10765514

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）：発達性協調性運動障害（DCD）児の予測的姿勢調節（APAs）の特性を解明するため、APAsの正常な発達過程の基礎データを示した。具体的には、APAsのタイミング（時間的制御）とAPAs活動量（空間的制御）で発達が異なる事、また前後方向と左右方向でも発達が異なる事を示した。DCDの予測的姿勢調節の評価のためには、APAsのタイミングと活動量とを区別し、また、方向特異性を踏まえた上で詳細に分析することが重要である事が示唆される。さらに、歩行制御の正常な発達過程の特性も示した。定型発達児は、発達に伴い側方の動的安定性が向上し、この事は四肢・体幹の協調的な運動の発達と関連していることが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、発達性協調運動障害（DCD）児の予測的姿勢調節（APAs）の特性を解明するための基盤データとなる定型発達児のAPAsの発達過程、および、歩行制御の発達過程について多くの知見を提供する事が出来た。特に、APAsのタイミングを調整する制御とAPAsの活動量を調整する制御の発達過程は異なるとの結果や、歩行時の四肢や体幹・骨盤の協調的な運動の発達が歩行の安定性に関与しているとの結果は、DCD児の姿勢・運動制御の特性を示す上での重要な知見だと考えられる。また、我々がこれまで示してきた分析手法、およびそれらの知見は、DCD児の評価及び治療のために世界的にも参考とされるデータとなると期待される。

研究成果の概要（英文）：We have demonstrated that the typical developmental process of the spatial and temporal control of anticipatory postural adjustments (APAs) varies with age. Our results suggest that all components of APAs, namely temporal and spatial control, and direction specificities, should be analyzed to capture the pathologic motor development in DCD. Furthermore, we have also demonstrated that mediolateral dynamic balance control during gait gradually improved with increasing age, and is associated with the development of contralateral limb coordination and trunk and pelvic twist coordination. The knowledge of the developmental process of the gait control during childhood is very important to advance effective balance assessment for abnormal development of DCD.

研究分野：リハビリテーション科学

キーワード：運動発達 予測的姿勢調節 姿勢制御 運動制御 発達性協調運動障害 動作解析 バイオメカニクス

## 1. 研究開始当初の背景

運動の不器用さが主訴となる発達性協調運動障害 (Developmental coordination disorders : 以下, DCD) において, 立位・歩行の不安定性に対する早期からの適切な理学療法の提供が重要視されている。最近の研究にて, DCD 児の姿勢安定性の低下は, 姿勢の準備活動を担う予測的姿勢制御 (Anticipatory postural adjustments : 以下, APAs) の低下と関連することが明らかとなってきた。ゆえに, 理学療法は, APAs の定型発達過程を踏まえ, 対象となる DCD 児の APAs の機能障害の特性も評価した上で行うべきである。しかしながら, APAs の定型発達過程を示すデータ, および DCD 児の APAs の機能障害の特性を示すデータは非常に限られ, 具体的な指導方法は確立されていない。特に, DCD 児の APAs の障害を, APAs 活動開始時間という指標だけではなく, 振幅のような APA 活動量 (足圧中心点 (Center of feet pressure : 以下, COP) や体重心 (Center of body's mass : 以下, COM) の変位量など) も用いて詳細に分析されていない。

また, DCD の歩行制御は, APAs に限らず未だ十分に解明されていない状況にある。これらの制御障害が, 歩行時のふらつきや転倒に直結することから, DCD の歩行制御特性を解明する事も喫緊の課題である。

## 2. 研究の目的

本研究の研究開始時の目的は, 三次元動作解析システムおよび床反力シグナルを用いて, 体重心 (COM), 四肢・体幹の関節運動, および足圧中心点 (COP) を算出し, DCD 児の APAs の特性, および歩行制御特性を明らかにする事であった。しかしながら, DCD 児のリクルートが困難であったこと, また, DCD 児の特性解明のための基礎データである APAs の定型発達過程, 歩行制御の定型発達過程でさえも十分に構築されていなかったことから, 本研究では, APAs の定型発達過程, および歩行制御の定型発達過程を明らかにすることを主たる目的に変更した。

## 3. 研究の方法

- (1) 3~10 歳の定型発達児 72 名, および健常成人 14 名を分析対象とした。床反力計と三次元動作解析システムを用いて, 歩行開始動作と片脚立位動作中の COP, COM, および四肢・体幹の関節運動を算出した。各課題とも遊脚が開始される直前に観測される COP 変位を APAs として定義した。特に, COP 変位開始時間を APAs のタイミングの指標, COP 最大変位量を APAs 活動量の指標と定義し算出した。小児群は, 2 歳毎に群分けし (3~4 歳群, 5~6 歳群, 7~8 歳群, 9~10 歳群), 成人群を含む計 5 群で比較した。
- (2) 3~10 歳の定型発達児 90 名, および健常成人 15 名を分析対象とした。三次元動作解析システムを用いて, 歩行中の COM と四肢・体幹の関節運動を算出した。歩行中の動的安定性の指標は, COM の位置と速度を加味した外挿 COM (Extrapolated COM : 以下, XCOM) を用いて分析した。小児群は, 2 歳毎に群分けし (3~4 歳群, 5~6 歳群, 7~8 歳群, 9~10 歳群), 成人群を含む計 5 群で比較した。
- (3) 2~5 歳の定型発達児 13 名を分析対象とした。反射マーカークの貼付が困難である幼児期 (2 歳前後) の歩行制御特性を明らかにするため, マーカーレスモーションキャプチャシステムを実装した。3 台の家庭用ビデオカメラにて撮影した動画画像から OpenPose ソフトウェアを用いて身体特徴点を同定し, 三次元座標を算出した。身体特徴点の三次元座標から COM, XCOM, 床からの足部の高さ (足部クリアランス) 等の運動学的データを算出した。

## 4. 研究成果

本助成事業にて筆頭論文 4 編 (英文 3 編, 邦文 1 編), 共著論文 (英文 6 編, 内責任著者 1 編) を公表した。DCD 児の APAs 特性および歩行制御特性の解明に寄与する主要成果は以下である。

### (1) 歩行開始時の APAs の定型発達過程<sup>1)</sup>

歩行開始時直前に観測される COP 変位開始の開始時間 (APAonset) と最大変位量 (APApeak) を前後 (Anterior-posterior : 以下, AP) 方向と側方 (Mediolateral : 以下, ML) 方向に分けて算出した (図 1)。APAonset の発達過程は, AP 方向と ML 方向とも類似しており, 3~10 歳の小児群は成人群と比較して有意に APAonset が遅延していた (図 1 左図)。一方, APApeak は, 発達に方向特異性が存在し, ML 方向のみ 7~8 歳児まで徐々に増大し, 9 歳以降に有意に減少し成人と同等となる発達過程を示した。一方, AP 方向は, 全群間で有意差を認めなかった。本研究結果は, APAs は時間的要素 (APAonset) と空間的要素 (APApeak) で発達過程が異なり, 時間的要素の方が空間的要素よりも発達が遅い事を示唆する。また, APAs の空間的要素は, 前後方向と側方方向の制御の発達過程が異なる, すなわち, 方向特異性が存在する事を示唆する。

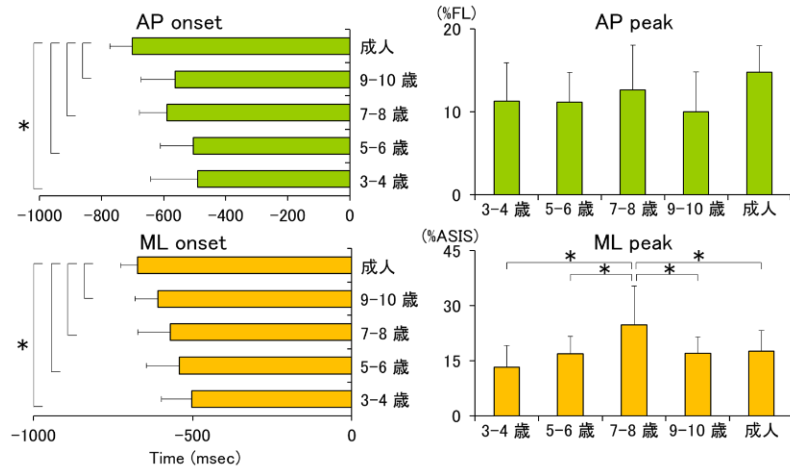


図1. APAonset (AP onset, ML onset) と APpeak (AP peak, ML peak) の定型発達過程

(2)-① 歩行の5つの機能領域から見た定型発達児の発達過程<sup>2)</sup>

16の変数を5つの歩行機能(歩調, 時間因子, 左右対称性, 変動性, および安定性)に分類した. 左右対称性は Symmetry Index (SI), 変動性は変動係数 (Coefficient of Variation: 以下, CV) にて算出した.

図2は, 成人群を100%に換算した際の各群の平均値をレーダーチャートで示した図である. 歩調, 時間, および左右対称性は, 7歳から成人と有意差を認めなかった. 一方, 変動性と安定性は, 全小児群と成人群に有意差を認め, 3~10歳児は, 成人よりも変動性が有意に大きく, 安定性が低かった.

以上の結果から, 成人と同等の値に到達する年齢は各機能領域により異なる事が明らかになった. 歩行パターンの基礎を構成する歩調, 時間因子, および左右対称性は, 比較的早期に発達し7歳頃までに成人と同等となる. 一方, 歩行の変動性および安定性は10歳でもまだ発達していないことが示唆される.

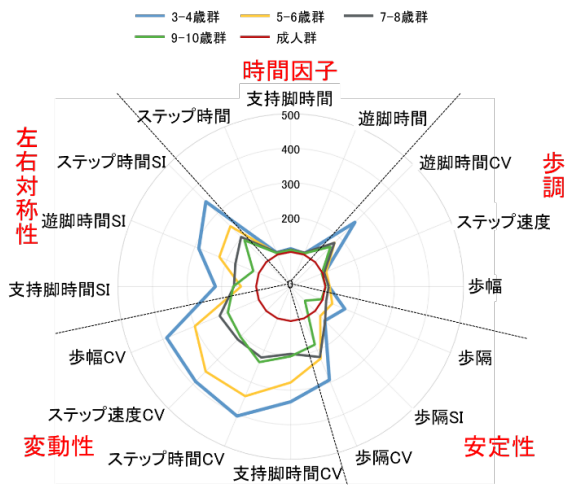


図2. 歩行の各機能領域の発達過程

(2)-② 歩行時の動的安定性と四肢・体幹協調運動の定型発達過程<sup>3)</sup>

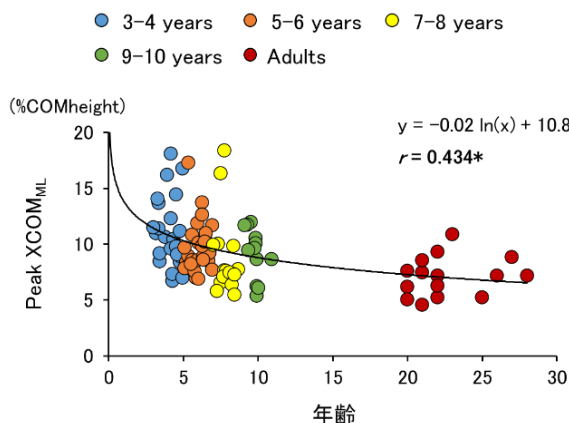


図3. 歩行時の重心動揺 (XCOM) の発達過程

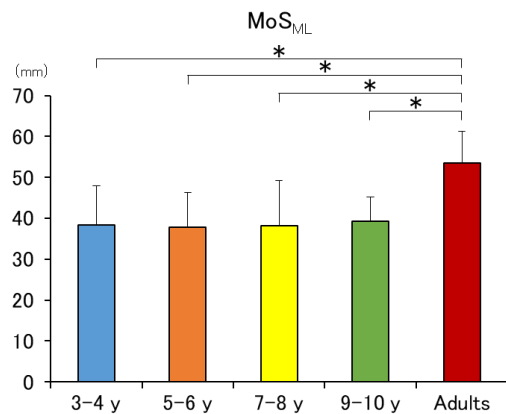


図4. Margin of stability の発達過程

図3は, 全対象者の外挿 COM (XCOM) の側方最大動揺範囲を年齢毎にプロットした図である. 回帰曲線の結果, 発達に伴い XCOM は徐々に減少していく事が明らかとなった. また, 動的安定性の指標である Margin of stability (MoS) (XCOM と支持基底面との距離. 大きいほど安定性が高い事を示す) は, 3~10歳の全小児群が, 成人群と比較して有意に小さかった (図4). この結果は, 歩行中の動的安定性は, 10歳でもまだ発達していないことを示唆する.

さらに, 上肢と下肢の交互運動 (例えば, 右手と左足が同方向に動く協調運動) が獲得されるほど, また, 体幹と骨盤が逆方向に回旋する協調運動であるほど, XCOM 動揺が小さくなることも明らかとなった. DCD の歩行障害の要因として, 四肢・体幹の協調的な運動の発達遅延が関連

していることが示唆される。

### (2)-③ 直線歩行制御（歩行の蛇行性）の定型発達過程とその関連因子<sup>4)</sup>

本研究では、歩行の「蛇行性」を定量化するために2つの指標を考案した(図5)。1つ目の指標は、スタート位置からゴール中央点を結ぶ直線(この直線をGoal axisとする)とXCOMとの距離である(以下、 $XCOM_G$ ) (図5左上図)。 $XCOM_G$ は、定められたゴールに向かう直線的な軌道の逸脱度を示す指標だと考えられる。2つ目の指標は、スタート位置から2m先の時点の対象者のXCOM位置を結ぶ直線(この直線をProgress axisとする)とXCOMとの距離である(以下、 $XCOM_P$ )

(図5左下図)。 $XCOM_P$ は、対象者が意図する方向への直線的な軌道の逸脱度を示す指標だと考えられる。

これら両指標は、発達に伴い減少し(図5右図)、7歳から成人と有意差を認めなかった。したがって、歩行の蛇行性は7歳頃までに消失することが示唆される。また、 $XCOM_G$ と $XCOM_P$ に関連する歩行の機能領域(研究成果(2)-①で用いた機能分類)が異なることも明らかとなった。 $XCOM_G$ は、歩調や安定性の機能領域と有意に関連し、一方、 $XCOM_P$ は、左右対称性と安定性の機能領域と有意に関連していた。 $XCOM_G$ と $XCOM_P$ の発達過程は類似しているものの、それぞれの制御機構は異なる可能性が示唆される。

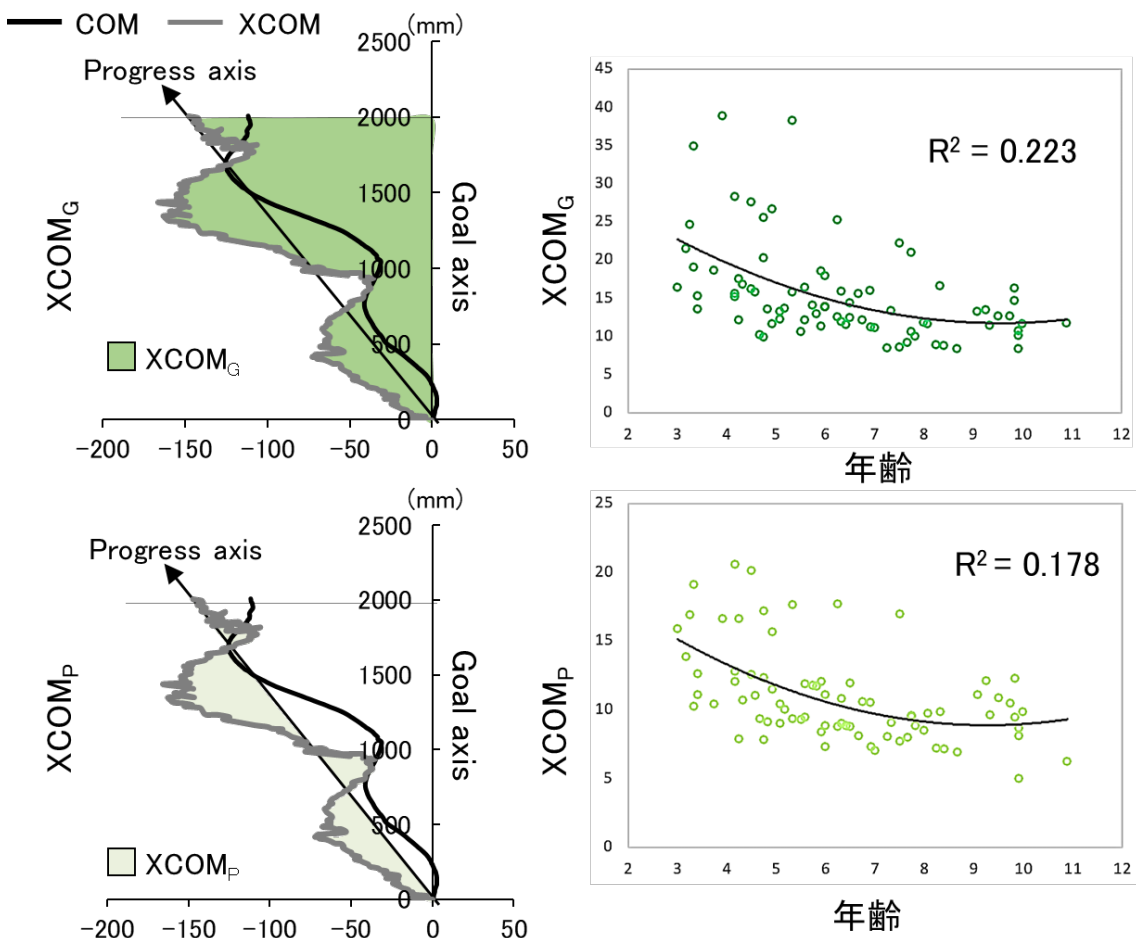


図5. 歩行の蛇行性の定量化方法とその発達過程

### (3) 幼児期の障害物跨ぎ歩行の制御特性<sup>5)</sup>

2~5歳の定型発達児13名を対象に、マーカーレスモーションキャプチャシステムにて障害物跨ぎ歩行時の歩行制御を解析した。本研究で対象とした2~5歳児は全員、下肢長の10%の高さに設定された障害物に足を引っかける事無く歩行が可能であった。

前後方向の歩行制御では、低年齢児程、障害物を跨ぐ際の歩幅を大きくすることでMoSを確保する防御的な戦略を取っている事が観測された。しかしながら、低年齢ほど、障害物を跨いだ直後の踵接地時のMoSの施行間のバラツキが大きかった。

対して、側方方向の歩行制御では、低年齢児は、障害物を跨いだ直後の踵接地時のMoSが有意に小さかった。特に13名中7名は、MoSが負の値を示す施行も見られた、負のMoSは、支持基底面の外側にCOMが逸脱している事を意味し、外側方向に転倒するリスクの高い状況であることを示す。したがって、2~5歳児は、障害物を跨ぐ際の動的安定性を確保する制御が未発達であることが示唆される。

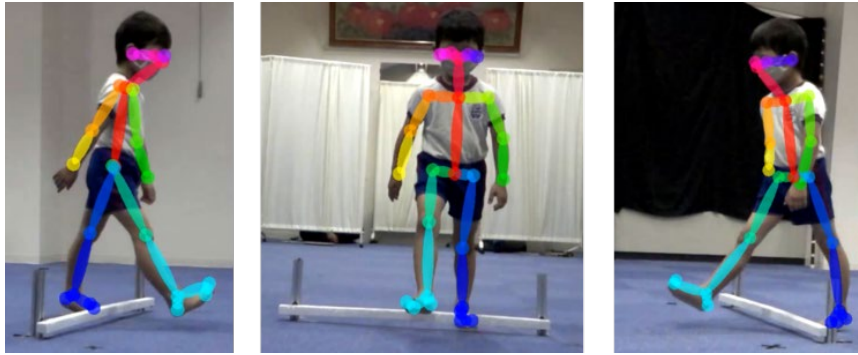


図 6. OpenPose を用いた身体特徴点の同定

<引用文献>

- 1) **Hiroki Mani\***, Saori Miyagishima, Naoki Kozuka, Kenta Takeda, Kenji Taneda, Takahiro Inoue, Yui Sato, Tadayoshi Asaka. Development of temporal and spatial characteristics of anticipatory postural adjustments during gait initiation in children aged 3-10 years. *Human Movement Science*, 75, 2021, 102736.
- 2) **萬井太規**, 宮城島沙織, 小塚直樹, 種田健二, 井上貴博, 佐藤優衣, 武田賢太, 浅賀忠義. 5つの運動機能領域から見た健常児の歩行特性—3歳から10歳児と成人との比較. *理学療法学*, 2020年, 47巻6号, 560-567.
- 3) **Hiroki Mani\***, Saori Miyagishima, Naoki Kozuka, Takahiro Inoue, Naoya Hasegawa, Tadayoshi Asaka. Development of the relationships among dynamic balance control, inter-limb coordination, and torso coordination during gait in children aged 3-10 Years. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2021, 15, 740509.
- 4) Saori Miyagishima, **Hiroki Mani\***, Yui Sato, Takahiro Inoue, Tadayoshi Asaka, Naoki Kozuka. Developmental changes in straight gait in childhood. *PLoS One*, 2023, 18(2), e0281037.
- 5) Kohei Yoshimoto, **Hiroki Mani**, Natsuki Hirose, Takaki Kurogi, Takumi Aiko, Masahiro Shinya\*. Dynamic stability during level walking and obstacle crossing in children aged 2-5 years estimated by marker-less motion capture. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2023, 5, 1109581.

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 0件／うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Yoshimoto Kohei, Mani Hiroki, Hirose Natsuki, Kurogi Takaki, Aiko Takumi, Shinya Masahiro	4. 巻 5
2. 論文標題 Dynamic stability during level walking and obstacle crossing in children aged 2-5 years estimated by marker-less motion capture	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Sports and Active Living	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） 10.3389/fspor.2023.1109581	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 Miyagishima Saori, Mani Hiroki, Sato Yui, Inoue Takahiro, Asaka Tadayoshi, Kozuka Naoki	4. 巻 18
2. 論文標題 Developmental changes in straight gait in childhood	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0281037
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0281037	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 Mani Hiroki, Kato Norio, Hasegawa Naoya, Urano Yuto, Aiko Takumi, Kurogi Takaki, Asaka Tadayoshi	4. 巻 97
2. 論文標題 Visual feedback in the lower visual field affects postural control during static standing	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Gait & Posture	6. 最初と最後の頁 1~7
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.gaitpost.2022.07.004	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 Oba Kensuke, Ohta Moeka, Mani Hiroki, Suzuki Teppei, Ogasawara Katsuhiko, Samukawa Mina	4. 巻 -
2. 論文標題 The Effects of Static Stretching On Dynamic Postural Control During Maximum Forward Leaning Task	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Motor Behavior	6. 最初と最後の頁 1~9
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/00222895.2021.1909529	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 Hasegawa Naoya, Tanaka Shintaro, Mani Hiroki, Inoue Takahiro, Wang Yun, Watanabe Kazuhiko, Asaka Tadayoshi	4. 巻 15
2. 論文標題 Adaptation of the Compensatory Stepping Response Following Predictable and Unpredictable Perturbation Training	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Human Neuroscience	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) 10.3389/fnhum.2021.674960	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 横山 文音, 萬井 太規, 長谷川 直哉, 唐 申雷, 高松 奉行, 浅賀 忠義	4. 巻 20
2. 論文標題 立位時の浮き趾が前方への安定性限界に及ぼす影響について	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本健康行動科学会学術雑誌	6. 最初と最後の頁 13~18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.32269/hbs.20.1_13	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 Mani Hiroki, Miyagishima Saori, Kozuka Naoki, Inoue Takahiro, Hasegawa Naoya, Asaka Tadayoshi	4. 巻 15
2. 論文標題 Development of the Relationships Among Dynamic Balance Control, Inter-limb Coordination, and Torso Coordination During Gait in Children Aged 3-10 Years	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Human Neuroscience	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) 10.3389/fnhum.2021.740509	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 Mani Hiroki, Miyagishima Saori, Kozuka Naoki, Takeda Kenta, Taneda Kenji, Inoue Takahiro, Sato Yui, Asaka Tadayoshi	4. 巻 75
2. 論文標題 Development of temporal and spatial characteristics of anticipatory postural adjustments during gait initiation in children aged 3-10 years	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Human Movement Science	6. 最初と最後の頁 102736 ~ 102736
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.humov.2020.102736	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 Taneda Kenji, Mani Hiroki, Kato Norio, Komizunai Shunsuke, Ishikawa Keita, Maruya Takashi, Hasegawa Naoya, Takamatsu Yasuyuki, Asaka Tadayoshi	4. 巻 86
2. 論文標題 Effects of simulated peripheral visual field loss on the static postural control in young healthy adults	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Gait & Posture	6. 最初と最後の頁 233 ~ 239
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gaitpost.2021.03.011	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 Colley Noriyo, Mani Hiroki, Ninomiya Shinji, Komizunai Shunsuke, Murata Eri, Oshita Hiroka, Taneda Kenji, Shima Yusuke, Asaka Tadayoshi	4. 巻 40
2. 論文標題 Effective Catheter Manoeuvre for the Removal of Phlegm by Suctioning: A Biomechanical Analysis of Experts and Novices	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Medical and Biological Engineering	6. 最初と最後の頁 340 ~ 347
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40846-020-00521-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 萬井 太規、宮城島 沙織、小塚 直樹、種田 健二、井上 貴博、佐藤 優衣、武田 賢太、浅賀 忠義	4. 巻 47
2. 論文標題 5つの運動機能領域から見た健常児の歩行特性	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 理学療法学	6. 最初と最後の頁 560 ~ 567
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15063/rigaku.11786	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 -

〔学会発表〕 計20件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 4件）

1. 発表者名 萬井太規, 進矢正宏, 吉本航平, 広瀬菜月, 黒木堯稀, 宮城島沙織, 小塚直樹
2. 発表標題 AIを用いた動作解析による縦断的運動発達過程解明の試み
3. 学会等名 第9回日本小児理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年



1. 発表者名 黒木堯稀, 宮城島沙織, 小塚直樹, 平田恵介, 萬井 太規
2. 発表標題 歩行開始時の予測的姿勢調節の微細な調整能力の発達過程と体重心変位量への影響
3. 学会等名 第9回日本小児理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 萬井太規
2. 発表標題 運動・姿勢制御研究の臨床応用 歩行開始動作
3. 学会等名 第20回日本神経理学療法学会学術大会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 萬井太規, 加藤士雄, 浦野雄飛, 黒木堯稀, 愛甲拓海, 長谷川直哉, 浅賀忠義
2. 発表標題 視野の下部領域のオプティカルフローは非視覚系の立位姿勢制御戦略に変容させる
3. 学会等名 第27回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hasegawa N, Yokoyama A, Sakaki Y, Okubo Y, Tang S, Mani H, Asaka T
2. 発表標題 Adaptation effects of continuous and discrete visual feedback training on static postural control: a preliminary study.
3. 学会等名 ISPGR 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yoshimoto K, Mani H, Kurogi T, Aiko T, Urano Y, Shinya M
2. 発表標題 Characteristics of obstacle avoidance strategy in children aged 2-5 years: A pilot study.
3. 学会等名 ISPGR 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Mani H, Miyagishima S, Kozuka N, Inoue T, Hasegawa N, Asaka T
2. 発表標題 Development of the relationships among dynamic balance control, inter-limb coordination, and torso coordination during gait in children aged 3-10 years
3. 学会等名 ISPGR 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 萬井太規, 宮城島沙織, 小塚直樹, 浅賀忠義
2. 発表標題 定常歩行時の四肢間協調運動の発達過程
3. 学会等名 第8回日本小児理学療法学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 萬井太規, 愛甲拓海, 浦野雄飛, 黒木堯稀, 長谷川直哉, 浅賀忠義
2. 発表標題 段差高の変化に伴う昇段時の予測的姿勢調節の制御特性
3. 学会等名 第26回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 萬井太規
2. 発表標題 幼児期から学童期の予測的姿勢調節の発達過程
3. 学会等名 第76回日本体力医学会大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 福本幹太，萬井太規，宮城島沙織，佐藤優衣，小塚直樹
2. 発表標題 小児を対象とするStabilogram diffusion analysisの適した長時間領域の解析時間の検討
3. 学会等名 第8回日本小児理学療法学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮城島沙織，萬井太規，佐藤優衣，福本幹太，小塚直樹
2. 発表標題 小児期の直進歩行の発達変化
3. 学会等名 第8回日本小児理学療法学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 萬井太規，宮城島沙織，小塚直樹，石川啓太，浅賀忠義
2. 発表標題 片脚立位姿勢制御の発達過程～Stabilogram diffusion analysisを用いた検討．
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 横山文音, 萬井太規, 長谷川直哉, 唐申雷, 高松泰行, 浅賀忠義
2. 発表標題 足趾の浮き趾が前方への安定性限界に及ぼす影響について.
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Mani H, Miyagishima S, Kozuka N, Taneda K, Inoue T, Takeda K, Asaka T
2. 発表標題 Development of postural control during single-leg standing in children aged 3-10 years.
3. 学会等名 ISPGR 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 萬井太規, 宮城島沙織, 小塚直樹, 種田健二, 井上貴博, 佐藤優衣, 武田賢太, 浅賀忠義
2. 発表標題 歩行開始時における予測的姿勢調節の発達過程について: 方向特異性に着目して.
3. 学会等名 第24回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大下紘佳, 萬井太規, 加藤士雄, 種田健二, 嶋勇輔, 浅賀忠義
2. 発表標題 視覚および体性感覚刺激が主観的姿勢垂直に与える影響
3. 学会等名 第24回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 嶋勇輔, 大下紘佳, 種田健二, 武田賢太, 萬井太規, 浅賀忠義
2. 発表標題 認知負荷が選択的ステップ反応に与える影響について: ステップ方向に着目して
3. 学会等名 第24回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 萬井太規, 宮城島沙織, 小塚直樹, 種田健二, 井上貴博, 佐藤優衣, 武田賢太, 浅賀忠義
2. 発表標題 歩行機能別に見た歩行能力の発達過程.
3. 学会等名 第6回日本小児理学療法学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 萬井太規, 宮城島沙織, 小塚直樹, 武田賢太, 浅賀忠義
2. 発表標題 歩行開始時の予測的姿勢調節の発達過程の方向特異性 ~ 足圧中心点の振幅, 潜時, および水平面の軌道に着目して ~
3. 学会等名 第2回リハビリテーションのための姿勢運動制御研究会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

大分大学大学院医学系研究科博士課程理学療法研究領域  
<http://ptrf-ja.wp.med.oita-u.ac.jp/>

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
研究協力者	宮城島 沙織  (Miyagishima Saori)  (40781274)	札幌医科大学・医学部・研究員    (20101)	
研究協力者	長谷川 直哉  (Hasegawa Naoya)  (90824665)	北海道大学・保健科学研究所・准教授    (10101)	
研究協力者	進矢 正宏  (Shinya Masahiro)  (90733452)	広島大学・人間社会科学研究科・准教授    (15401)	

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