

DCD サッカー競技者における足部形態および肥満との関連が バランス機能に与える影響についての検討

木村寛太^{1) 3) *}、漆畑俊哉²⁾、永井蒼¹⁾

1) 青森県立保健大学大学院、2) 青森県立保健大学健康科学部、3) 青森新都市病院

Key Words ①発達性協調運動障害 ②足部形態 ③立位バランス能力

I. はじめに

発達性協調運動障害(DCD; Developmental Coordination Disorder)は協調的運動がぎこちない、あるいは全身運動や微細運動が不器用な運動障害である。DCD のバランス機能は健常者で確認されない姿勢や応答戦略の異質性が存在し、足部の形態異常や肥満度はバランス機能の低下に帰結する要因として健常者よりも強く影響すると予想される。しかしながら、DCD の扁平足や肥満度と立位バランス能力との関連やそれらの足部形態異常への影響は検証されておらず、DCD の足部形態と立位バランス能力の関連性について検証した研究は申請者の知る限りで見当たらない。

II. 目的

本研究では DCD の足部の形態に着目し、足部の形態異常の実態を調査するとともに肥満との関連が立位バランス機能へ与える影響を検討する。

III. 研究の経過

本研究では、北東北の 3 県で活動している知的発達障害者サッカー団体の選手 25 名と本学の一般大学生の 28 名を測定した。このうち、分析対象はすべての測定項目を完遂したデータ欠損のない選手 6 名(DCD 群)および一般大学生 12 名(対照群)を対象とした。

表1 DCD群と対照群の身体的特徴 (平均±標準偏差)

	DCD群	対照群
年齢(歳)	18.00±1.15	21.33±0.77
身長(cm)	169.10±5.68	169.45±6.32
体重(kg)	64.30±1.15	60.73±9.66
BMI(kg/m ²)	22.38±4.79	21.05±2.19
BOT-2(点)	38.66±4.58	56.41±7.17

測定項目は DCD 評価、肥瘦度、足部形態、立位バランス能力の 4 項目とした。DCD 評価は BOT-2 Gross Motor scale を使用した。肥瘦度は体重から身長(m)の 2 乗で除した値(BMI; Body Mass index)で 25 以上の者と定義した。足部形態はフットプリントを用いて評価し、Clarke' s angle(CA)、Chippaux-Smirak Index(CSI)、Staheli Index(SI)を算出し、先行研究に基づいて扁平足と定義した¹⁾。バランス機能は SEBT(Star Excursion Balance Test)を左右脚で 2 回実施し、8 方向における補正平均値を算出した。その他、基本属性として年齢、身長、体重、足囲、足長、横径を測定した。統計解析は t 検定または Mann-Whitney U 検定、Pearson の積率相関係数または Spearman の順位相関係数を使用し、有意水準はすべて 5%未満とした。なお、本研究は青森県立保健大学研究倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号 24030)。

*連絡先: 〒030-8505 青森市浜館間瀬 58-1 E-mail: 2481002@auhw.ac.jp

Ⅳ. 成果

1. DCD 群と対照群の基本属性(表 1)

DCD 群と対照群で肥満と判定された割合は 33%と 8%、BOT-2 であった BOT-2 得点と年齢を除き、両群に有意差は認められなかった。

2. DCD 群と対照群の足部形態(表 2)

DCD 群と対照群で扁平足と判定された割合は 60%と 29%であった。CA、CSI、SI を含めたすべての項目において、両群の有意差は認められなかった。

3. DCD 群と対照群の立位バランス能力(表 3)

右後方、右後外側、左後方、左後外側の SEBT は、対照群よりも DCD 群で有意に低値となった。

4. DCD 群と対照群の肥満・足部形態とバランス機能との関連(表 4, 5)

右 CA と右前内側、右内側、右後外側、右後内側との間で有意な負の相関を認めた。一方、対照群では、いずれの項目間でも有意な相関を認めなかった(左: $r=-0.018\sim-0.69$ 、右: $r=0.029\sim0.526$)。

Ⅴ. 考察

DCD は一般成人よりも肥満および扁平足の割合が高く、バランス能力では右脚の後方リーチと足部アライメントにおける負の相関が確認された。DCD の肥満や扁平足の割合は高い点が先行研究ですでに指摘されており²⁾、本研究でもこの結果を確認できた。扁平足は一般成人の場合でもバランス能力低下の要因となりえるが³⁾、DCD では後方のリーチで選択的に影響を受ける特徴が見出された。このことは、

足部アライメントの変化が DCD の立位バランス能力低下に関連し、左右非対称性や接地面積の増加を伴う独自の姿勢戦略がバランス能力に影響している可能性がある。肥満が直接的にバランス機能へ影響を与えるか否かは今回未検証となったが、今後の更なる検討が必要である。本研究では、対象者数の少なさや利き足による左右差などが結果に偏りをもたらした可能性が指摘されている。今後は対象者数を増やし、足部形態や感覚、バランス機能の関連性をさらに深く追求することで、実践的なリハビリテーションや運動指導に役立つ指針を提供することを目指す。

表2 DCD群と対照群の足部形態 (平均±標準偏差)

	DCD群	対照群
右足囲(cm)	23.02±2.06	21.95±1.39
左足囲(cm)	23.42±1.18	21.90±1.35
右足長(cm)	25.70±1.92	25.06±1.22
左足長(cm)	25.65±2.08	25.02±1.29
右足横径(cm)	10.40±0.66	10.07±0.54
左足横径(cm)	10.25±0.50	9.95±0.52
右CA(°)	34.91±15.15	42.33±18.22
左CA(°)	31.31±12.82	37.85±19.04
右CSI(%)	44.53±13.35	40.73±9.49
左CSI(%)	44.64±13.35	37.95±10.50
右SI(%)	78.91±19.73	77.09±18.87
左SI(%)	84.61±25.97	68.29±18.02

CA, Clarke's angle. CSI, Chippaux-Smirak指数.

SI, Staheli指数.

表3 DCD群と対照群のSEBTを用いた
立位バランス能力 (平均±標準偏差)

	DCD群	対照群
右前外側(cm)	39.38±6.16	37.61±2.78
右前内側(cm)	45.13±7.25	43.81±2.97
右前方(cm)	41.96±5.98	41.38±2.41
右外側(cm)	32.88±11.97	41.33±6.39
右内側(cm)	46.42±6.96	48.11±3.39
右後方(cm)	44.20±10.89	56.62±4.87
右後外側(cm)	40.06±8.42	52.43±5.12
右後内側(cm)	47.72±9.54	53.72±3.95
左前外側(cm)	39.53±5.69	39.03±3.24
左前内側(cm)	45.47±6.07	44.67±3.18
左前方(cm)	41.60±4.72	42.69±3.09
左外側(cm)	33.84±10.10	41.99±5.28
左内側(cm)	44.20±7.97	49.11±3.46
左後方(cm)	47.89±10.36	57.53±5.08
左後外側(cm)	43.00±9.43	52.84±3.94
左後内側(cm)	49.45±9.51	54.79±4.96

SEBT, Star Excursion Balance Test.

表4 DCD群の足部形態とSEBTの相関分析 (左)

	左CA	左CSI	左SI	左前外側	左前内側	左前方	左外側	左内側	左後方	左後外側	左後内側
左CA	1	-0.942**	-0.940**	-0.316	-0.007	0.152	-0.504	-0.144	0.231	-0.307	-0.006
左CSI		1	0.991**	0.039	-0.23	-0.365	0.3	-0.114	-0.479	0.021	-0.248
左SI			1	0.036	-0.226	-0.336	0.355	-0.083	-0.409	0.095	-0.218
左前外側				1	0.932**	0.802	0.708	0.852*	0.689	0.734	0.882*
左前内側					1	0.944**	0.634	0.873*	0.806	0.652	0.953**
左前方						1	0.686	0.919**	0.894*	0.695	0.980**
左外側							1	0.880*	0.622	0.881*	0.778
左内側								1	0.825*	0.861*	0.970**
左後方									1	0.813*	0.892*
左後外側										1	0.801
左後内側											1

注) CA, Clarke's angle. CSI, Chippaux-Smirak指数. SI, Staheli指数. 有意水準; *p < .05, **p < .01.

表5 DCD群の足部形態とSEBTの相関分析 (右)

	右CA	右CSI	右SI	右前外側	右前内側	右前方	右外側	右内側	右後方	右後外側	右後内側
右CA	1	-0.808	-0.743	-0.646	-0.910*	-0.829*	-0.934**	-0.792	-0.764	-0.876*	-0.702
右CSI		1	0.963**	0.694	0.766	0.644	0.765	0.533	0.268	0.54	0.452
右SI			1	0.748	0.756	0.679	0.757	0.436	0.146	0.432	0.338
右前外側				1	0.888*	0.908*	0.783	0.719	0.334	0.492	0.667
右前内側					1	0.977**	0.934**	0.848*	0.674	0.767	0.768
右前方						1	0.905*	0.820*	0.646	0.711	0.741
右外側							1	0.854*	0.688	0.879*	0.776
右内側								1	0.821*	0.908*	0.989**
右後方									1	0.894*	0.788
右後外側										1	0.872
右後内側											1

注) CA, Clarke's angle. CSI, Chippaux-Smirak指数. SI, Staheli指数. 有意水準; *p < .05, **p < .01.

Ⅵ. 文献

- 1) Pita-Fernández, S. et al. 2015. Validity of footprint analysis to determine flatfoot using clinical diagnosis as the gold standard in a random sample aged 40 years and older. Journal of Epidemiology, 25(6), 403-411.
- 2) Cairney et al., 2010, Developmental coordination disorder and internalizing problems in children: The environmental stress hypothesis elaborated, Developmental Review, Volume 33, Issue 3, September 2013, Pages 224-23.
- 3) Ghorbani, M. et al., 2025, The impact of flatfeet on the correlation between functional movement scores, balance, agility, and core muscle strength in young females: a cross-sectional study.

Ⅶ. 発表

- 1) 木村寛太、漆畑俊哉、永井蒼：発達性協調性運動障害の立位バランス能力は足部形態と関連するか—フットプリントと SEBT を用いた検討—，第 8 回日本 DCD 学会，2025 年 5 月採択。
- 2) 木村寛太、漆畑俊哉、永井蒼：知的発達障がい者と一般大学生のフットプリントを用いた足部形態と足底感覚に関する比較，日本ヒューマンケア科学学会，2024 年。

