

平成 26 年度
北海道教育大学函館校 学士課程論文 抄録

「身体動作における二軸動作の効果の実証」

北海道教育大学函館校
人間地域科学課程 地域創生専攻 地域文化分野
岩崎真実

目次

1. 目的	1
2. 研究方法	1
1) 研究手順	
2) トレーニング内容	
3. 結果と考察	7
1) 20m走の結果と考察	
1) - 1 20m走の測定結果	
1) - 2 20m走の測定結果と被験者の動作変化の関連についての考察	
2) アジリティテストの結果と考察	
4. 総括	14

引用・参考文献

1. 目的

二軸動作が提唱され、サッカーや陸上競技など、数々のスポーツ競技においてその成果があげられている^{2),3),4)}。さらに、パフォーマンスの向上のみならず、腰痛や外反母趾といった運動障害の改善にもその効果が認められている¹⁾。

筆者は自身が中学2年生の時に、所属していたサッカー部の顧問の勧めで二軸動作を知った。それから、二軸動作を取り入れようと試行錯誤するうちに、サッカーの試合において男子選手に当たり負けしなくなったり、100m走のタイムが大幅に縮まるなど様々なパフォーマンスの向上を実感した。

そこで本研究では、先行研究を参考にしながら、筆者自身が指導者となり、被験者の動作フォームの検証や、20m走とアジリティテストのタイムの測定を通して、二軸動作の効果を改めて実証することを目的とした。また、本研究内において、二軸動作を習得させる上での課題について検証することを目的とした。

2. 研究方法

北海道教育大学函館校の学生6名を被験者とし、姿勢の矯正と動作感覚（身体動作に対する意識）の修正に着目した、二軸動作修得のためのトレーニングをおこなった。そしてトレーニング前後で動作フォームに変化がみられるか、また20m走とアジリティテストのタイムに変化があるか検証した。

1) 研究手順

①事前調査

被験者の本トレーニング前の状態を調査するために、歩行及び走行動作のフォームを撮影し、さらに20m走とアジリティテストのタイムを測定した（タイム測定方法は後述する）。

②トレーニング

平成26年12月に、後述のトレーニングを週1回計3回おこなった。また、この間、被験者に自主トレーニングの課題を与えた。

③動作フォームの撮影・タイム測定方法

各トレーニング実施日に、被験者の歩行及び走行動作の撮影、20m走とアジリティテストのタイム測定をおこなった。タイム測定方法は以下の通りである。

a) 20m走

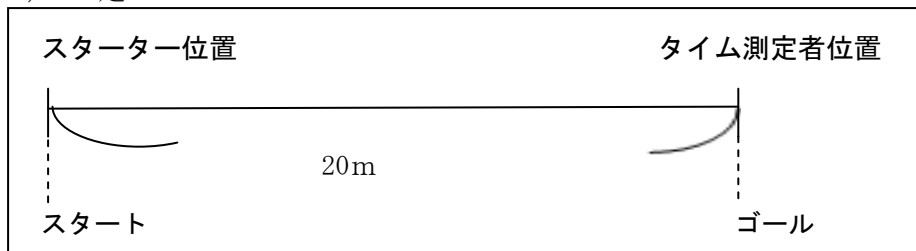


図1：20m走

【20m走測定方法】

- ・スタンディングスタートで統一する。
- ・スタートの合図は、スタート位置にいるスターターの声を使う。
- ・スターターが声の合図とともに旗を振りおろした直後から、測定を開始する。
- ・1人2回測定し、その平均を測定結果とする。

b) アジリティテスト

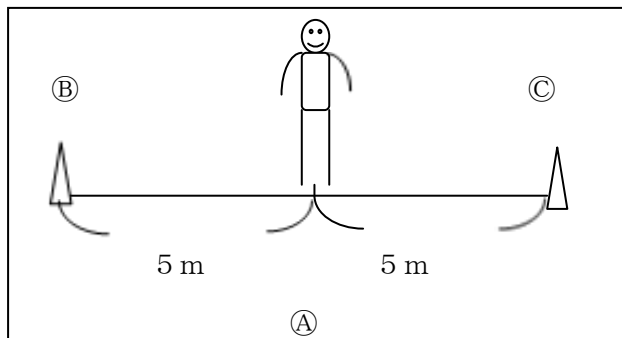


図2：アジリティテスト

【アジリティテストの測定方法】

- ・中央で静止した状態から、左右に5m離れたコーンに瞬時に移動する敏捷性をテストする。
- ・A B Cはストップウォッチを持ち、所定の場所に立つ。
- ・Aが左右どちらかの手を上げる。その直後にA B Cは測定を開始する。
- ・被験者はAが手を上げた直後、その方向のコーンへ向かう。被験者がコーン

に触れるまでのタイムを測る。

- ・1人2回測定し、④⑤⑥それぞれが記録した全てのタイムを平均したものを記録とする。

2) トレーニング内容

a) 姿勢づくり

ニュートラルの姿勢作りをおこなう。

- ・上腕を外旋させ、前腕を回内する。
- ・踵に支点を置き、骨盤をやや前傾させる。
- ・足は左右の股関節の真下に置くようにし、外旋させる。(膝とつま先はやや外側を向く)。

b) 歩行、走行のトレーニング

- ・ニュートラル姿勢を崩さないようにする。
- ・一本の直線をまたぐように(足跡が二直線上を通るように)する。
- ・地面を蹴らずに、遊脚(地面を離れ、前へ出る脚)に体重を移動させる。
- ・脚が接地する瞬間は足のアウトエッジから着地し、股関節は外旋するように意識する。
- ・膝抜きを意識する。

c) ストレッチ

- ① 股関節の内転筋・内旋筋のストレッチ…股関節の自然な外旋を目指す。

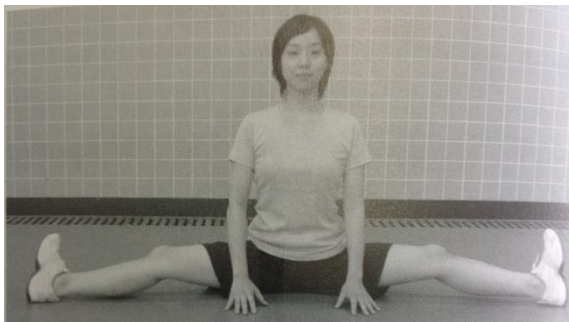


図3：股関節の内転筋・内旋筋のストレッチ

(引用:「スポーツ選手なら知っておきたい「からだ」のこと」小田伸吾 著 大修館書店, 2005)

- ・膝をやや曲げて両脚を大きく開く。
 - ・膝の外側と足の外くるぶしを床につけるようにする。
- この状態を 10 秒間保持し、その後骨盤を立てて股関節を戻す。

②：軸感覚の体感…股関節の外旋と体軸・重心の移動を体感する。

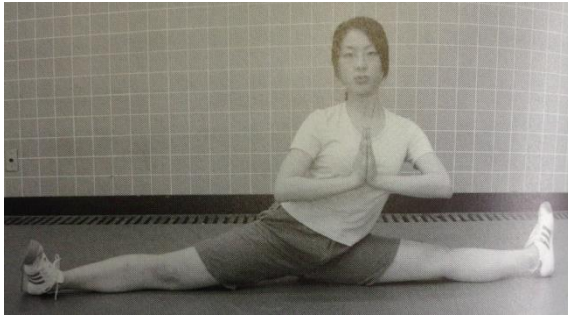


図 4：軸感覚の体感

(引用：「スポーツ選手なら知っておきたい「からだ」のこと」小田伸午著 大修館書店, 2005)

- ・座った姿勢で、胸の前で合掌する。中心に体軸ができることを実感する。
- ・体幹を傾けずに、右手を押しながら合掌の位置を左に寄せ、体軸を左に寄せる。この時、体重は左の尻に乗せる。
- ・右も同様にして行う。

d) 自主トレーニング

6 人の被験者に平成 26 年 12 月 3 日から 2 週間、自主トレーニングをおこなわせた。

上記と同様のストレッチをおこなう。股関節の内転筋・内旋筋のストレッチは、「股関節の外旋状態を 10 秒保持したのち、骨盤を 3 秒間立てる」一連の動作を 3 回繰り返す。軸感覚の体感ストレッチは、左右の移動を 5 往復おこなう。

3. 結果と考察

1) 20m走の結果と考察

1) - 1 20m走の測定結果

20m走とアジリティテストの測定結果は以下のとおりである。なお、測定結果の記録は全て秒数である（例：3.20=3秒20）。

表 1 : 20m走測定結果

	事前調査			トレーニング第一回		
	一回目	二回目	平均	一回目	二回目	平均
S1	3.20	3.20	3.200	3.58	3.20	3.390
S2	3.35	3.30	3.325	3.26	3.26	3.260
S3	3.37	3.34	3.355	3.48	3.61	3.545
S4	3.55	3.59	3.570	3.75	3.91	3.830
S5	3.36	3.24	3.300	3.69	3.63	3.660
S6	4.41	3.56	3.985	3.85	3.41	3.630
全平均			3.456			3.553
	トレーニング第二回			トレーニング第三回		
	一回目	二回目	平均	一回目	二回目	平均
S1	3.07	3.06	3.065	2.98	2.91	2.945
S2	3.10	3.22	3.160	3.13	3.05	3.090
S3	3.17	3.10	3.135	3.17	3.09	3.130
S4	3.26	3.38	3.320	3.32	3.33	3.325
S5	3.40	3.37	3.385	3.38	3.17	3.275
S6	3.42	3.55	3.485	3.58	3.44	3.510
全平均			3.258			3.213

上記の結果をもとに、被験者内計画（S Aプラン）の分散分析による検定をおこなった。有意差が認められた場合には、トレーニングの回数から得られる測定結果の差がどこにあるのか、多重比較によって検証した。

なお、「事前調査=事前」、「トレーニング第一回=第一回」、「トレーニング第二回=第二回」、「トレーニング第三回=第三回」と表記する。

表 2 : 各回における全被験者の 20m走測定結果平均と標準偏差

	事前	第一回	第二回	第三回
全体の平均	3.456	3.553	3.258	3.213
標準偏差	0.261	0.186	0.149	0.182

表 3 : 20m走測定結果、分散分析表

SV	SS	df	MS	F
個人差	0.73	5	0.15	
条件	0.47	3	0.16	10.52 *
残差	0.22	15	0.01	
合計	1.42	23		*p<0.05

表 3 で示したように、条件の効果は有意であった ($F(3, 5)=10.52, p<0.05$)。

そこで、LSD 法による多重比較をおこなった。

表 4 : 20m走、分散分析結果の多重比較 (LSD 法)

事前vs第一回	0.10 <LSD	n.s.	
事前vs第二回	0.20 >LSD	*	事前>第二回
事前vs第三回	0.24 >LSD	*	事前>第三回
第一回vs第二回	0.29 >LSD	*	第一回>第二回
第一回vs第三回	0.34 >LSD	*	第一回>第三回
第二回vs第三回	0.05 <LSD	n.s.	

多重比較の結果は表 4 のとおりである。この結果より、各条件の大小関係は、『事前 (3 秒 456) ≒ 第一回 (3 秒 553) > 第二回 (3 秒 258) ≒ 第三回 (3 秒 213)』であった。このことから、トレーニング第一回とトレーニング第二回の間、20m走のタイムが縮まったといえる。

1) - 2 20m走の測定結果と被験者の動作変化の関連についての考察

20m走では各測定回の間有意の差が認められた。そこで、各被験者の走行フォームと20m走のタイムの変化の関連を考察した。

分散分析では、事前調査とトレーニング第一回間に有意差が認められていないが、単純にタイムを比較すると、事前が3秒456、第一回が3秒553となっており、第一回でタイムが落ちている。第一回のトレーニングでは初めて二軸動作を体験したため、走行時に二軸動作を過剰に意識していた。そのため動作がぎこちなくなり、タイムの下落につながったと考えられる。また、「二軸動作では、地面を蹴ってはならない」と思い込んでいた被験者は、スタートの仕方に戸惑っていたようだ。

第二回以降は、被験者が持ついくつかの疑問に焦点をあてて練習した。その中でも特に重点的に取り組んだ練習が「膝抜き動作」である。様々な方法を試しながら、被験者が膝抜きを体感できるように工夫していった。まず、人をおぶって歩行させた。重いものを背負いながら歩くと、後ろ脚で蹴って進むことで、その脚にかかる負担は非常に大きくなる。そのため、自然と膝を抜いて前に進む。

次に、木寺(2014)の練習方法を参考に、両脚をそろえたジャンプによる膝抜きを体感させた。

【両脚ジャンプによる膝抜きの練習方法】

- ① 骨盤幅ほどに脚を開いて楽に立つ。
 - ② ①の状態から50cmほど前に両脚でジャンプする。
 - ③ ②のようなジャンプを3回繰り返し、そのまま前に走り出す。
 - ④ 何度か繰り返したら、ジャンプをせずにその場から膝を抜いてダッシュする。
- ジャンプをして着地した瞬間の膝の感覚が、抜きの感覚となる。

(木寺, 2014)

これらのトレーニングを経て、被験者からは「楽に動ける」「速く前に進む感じがする」などの感想が寄せられた。この膝抜きの練習は、スタンディングスタートでその効果を発揮した。

多くの被験者がスタートするとき一度後方に片足を下げ、その後ろ足で地面を蹴ることで前に出ていった。それでは、一度片足を下げる分のロスが生じることや、前に出る力を後ろ足の筋力に頼り切ってしまうデメリットがある。



図5：S3、トレーニング第一回、20m走スタンディングスタート

図5は、S3のトレーニング第一回で撮影したスタンディングスタートの様子である。図5の左から二番目のコマで示したように、一度右足を後ろに下げている。そして、図5左から3コマ目の太い矢印で示した方向に力を加え、後ろに下げた右足で地面を蹴りつけて前に出ていることがわかる。



図6：S3、トレーニング第三回、20m走スタンディングスタート

トレーニング第二回では、「膝抜きをして、重力に身体を引っ張られる力を利用すること」、「地面を蹴ってはならないのではなく、地面を蹴る力に加えて、外力を活用すること」を改めて説明した。すると、重力を活用しようと試行錯誤を繰り返し、スタートのロスが少なくなっていた。第二回で二軸動作における外力の活用を理解し、第三回の「両脚ジャンプの膝抜き練習」によって膝抜きの感覚を理解したようにみられた。図6は、S3のトレーニング第三回におけるスタンディングスタートの様子である。図6にある下方の矢印で示した方向に、左膝を抜いている。左膝を抜くことで、図6で示した上方にある矢印が指す方向へ重心が移動している。そのため図5と比べ、後ろ脚で蹴ろうとせず、前脚の膝を抜いて重心を前方へ移動させていることがわかる。このように、被験者が二軸動作による外力の活用を実感し、膝抜き感覚を理解した

ことで、動作やフォームに影響し 20m 走の測定結果が向上したと考えられる。

また、トレーニング第三回における測定で、20m 走の自己最高タイムを記録した被験者と、そうではなかった被験者の走行動作のフォームの変化に注目し、20m 走の測定結果の変化を比較した。

第三回で自己最高タイムを記録し被験者は、S 1・S 2・S 3・S 5であった（トレーニング第三回における 20m 走測定結果、S 1：2 秒 945、S 2：3 秒 090、S 3：3 秒 130、S 5：3 秒 275）。それらの事前調査及び各トレーニングにおける走行フォームを比較したところ、S 1・S 3・S 5に「骨盤幅に足を開く」、「身体をひねらずに走行する」という走行動作の改善がみられた。また、前項で述べた「外力の活用と膝の抜き」を理解していた。ここで、トレーニング第三回において、全被験者中最高タイムを記録した S 1 の走行動作に注目する。

【S 1 の走行動作の変化】

①事前調査

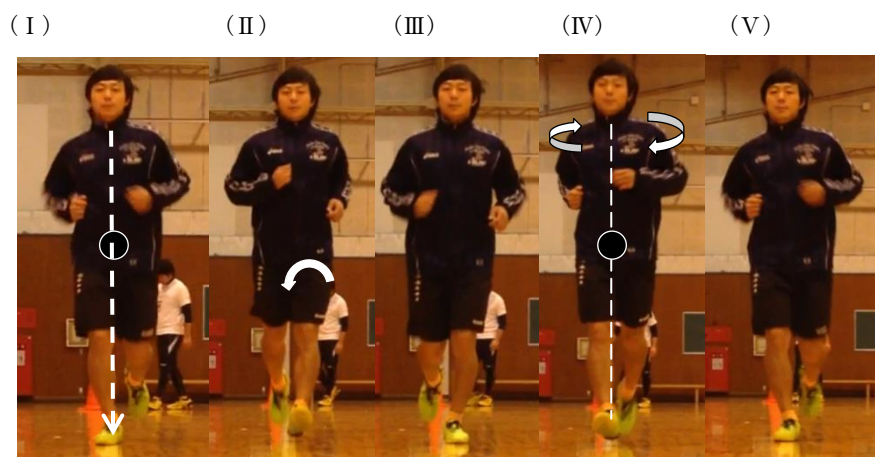


図 7：S 1、事前調査、走行動作

図 7 (I) で示したように、重心 (●) の真下に支持脚 (この図では右足) が置かれている。また、図 7 (IV) で示したように、左右の腕を胸の前で振っており、重心を通る一本の軸を基準にして、身体をひねるように走行している。これらの動作は、中心軸動作の特徴である。重心の真下に支持脚をおいているということは、支持脚で地面を蹴る力に頼って、走行しているということである。さらに、図 7 (II) からわかるように、遊脚 (この図では右足) の股関節が内旋した状態で固まってい

ることがうかがえる。このことから、支持脚に体重を乗せ、地面を蹴って走行していることがわかる。S1の事前調査における20m走のタイムは、3秒200であった。

②トレーニング第三回

(I) (II) (III) (IV) (V)



図8：S1、トレーニング第三回、走行動作

図8(I)からわかるように、事前調査における走行動作と比較して、骨盤幅に歩隔を保って走行している。また、支持脚（この図では右足）に身体が傾くことなく走行していることがわかる。さらに、事前調査では胸の前で旋回するように振られていた腕が、図(II)と(IV)からわかるように、胸の横で上下に振られている。重心がスムーズに遊脚に移動し、それに伴って重力を利用した走行が可能となっていたことが考えられる。S1のトレーニング第三回における20m走の平均タイムは2秒945であった。このような動作の修正が、タイムの向上に影響している要因となっていたと考える。

一方、S4とS6はトレーニング第三回にて20m走の自己最高記録を出すことができなかった（S4最高記録：トレーニング第二回・3秒320、S6最高記録：トレーニング第二回・3秒485）。両者の走行動作の変化を観ると、S4は「身体のひねりが小さくなる」という改善点がみられたものの、膝下外旋は修正されなかった。S6は「骨盤幅に足を広げて走行する」ように動作が改善された。しかし、そのほかには大きな変化はみられなかった。S4とS6はともに中心軸動作から脱却したとはいえない。

このことから、二軸動作への動作改善にともなって、20m走の測定結果が向上していることがうかがえる。

2) アジリティテストの結果と考察

アジリティテストでは、以下の結果の通り、各回の測定結果の間に有意な差は認められなかった。

表 5 : 各回における全被験者のアジリティテスト測定結果平均と標準偏差

	事前	第一回	第二回	第三回
全体平均	1.304	1.339	1.244	1.276
標準偏差	0.052	0.031	0.024	0.050

表 6 : アジリティテスト測定結果、分散分析表

SV	SS	df	MS	F	
個人差	3.13	1	3.13		
条件	0.00	3	0.00	1.27	n.s.
残差	0.00	3	0.00		
合計	3.14	7			

この結果について、トレーニング方法に問題があったと考えられる。アジリティテストでは静止した状態から、真横に移動しなければならない。そのときに、「膝抜き」と「股関節の外旋」によって重力を活用することで、静から動への移行がスムーズになり、タイムが向上すると想定していた。しかし、実験後に感想をきいたところ、被験者は「膝抜き」を理解することが難しいと感じていたようだ。そのため、思考を巡らせながら、身体感覚に対し過剰に集中していたため、動作がぎこちなくなってしまうようにみられた。二軸動作の効果を十分に発揮させるためには、「膝抜き」などの二軸による身体動作が、自然と身に付いている状態となる必要があることがわかった。そのためには、トレーニング期間や指導方法を改善しなければならない。

4. 総括

以上のことから、本研究の目的である「二軸動作を取り入れたことによる効果の実証」は達成できたといえる。

しかし、二軸動作を体感することが難しく、走歩行のフォームが、理想とする二軸動作による身体動作へ修正されなかった被験者がいた。このことについて、筆者の指導方法に問題があると考え。身体動作の変化や効果は、二軸動作の身体感覚を理解できない被験者に対し、与えられるトレーニング方法や助言が多様性に欠けていた。そのため、限られた動作の中で二軸動作の感覚を理解することを、被験者に強いることになっていた。筆者の事前研究不足が結果にあらわれてしまったといえる。

今後の課題として、さらに二軸動作を熟知する必要がある。二軸動作についてさらに深く理解していくことで、他者への指導の仕方やトレーニング方法の設定の仕方が改善されていくと考える。本研究をとおして、二軸動作による身体動作への効果と実用性を再認識することができた。これからも、二軸動作について理解を深め、自身の動作に取り入れていきたい。また、より多くの人に二軸動作が知られ、その効果がパフォーマンスの向上や動作改善に役立てられることを願っている。

引用・参考文献

- 1) 木寺英史 (2014) 間違いだらけのウォーキング 歩き方を変えれば痛みが取れる. 実業之日本社.
- 2) 小田伸午 (2007) 運動科学実践編 二軸動作がスポーツを変える!. 丸善株式会社.
- 3) 小田伸午 (2005) スポーツ選手なら知っておきたい「からだ」のこと. 大修館書店.
- 4) 小田伸午・小山田良治・木寺英史・五味幹男 (2005) サッカープレー革命 “二軸動作” で「個」を変えるトレーニング. 常歩身体研究会監修, 株式会社カンゼン.