

令和元年度 北海道体育学会 第59回大会

プログラム・予稿集



撮影地：鶴居村

撮影者：北海道教育大学釧路校4年 所 俊

期日：令和元年12月14日（土）・12月15日（日）

会場：北海道教育大学釧路校

協賛：(株)大塚製薬工場

学会大会の歩み

回	年度	西暦	当番大学	演題数
1	昭和28	1953	北海道大学	不明
2	昭和34	1959	北海道大学	不明
3	昭和38	1963	北海道大学	不明
4	昭和39	1964	北海道学芸大学旭川	不明
5	昭和40	1965	室蘭工業大学	18
6	昭和41	1966	北海道大学	10
7	昭和42	1967	小樽商科大学	16
8	昭和43	1968	北海道女子短期大学	23
9	昭和44	1969	北海道学芸大学釧路	12
10	昭和45	1970	札幌大学	28
11	昭和46	1971	北海道学芸大学函館	10
12	昭和47	1972	北海道大学	15
13	昭和48	1973	北見工業大学	14
14	昭和49	1974	北星学園大学	15
15	昭和50	1975	帯広畜産大学	14
16	昭和51	1976	北海学園大学	21
17	昭和52	1977	小樽商科大学	19
18	昭和53	1978	札幌商科大学	16
19	昭和54	1979	室蘭工業大学	18
20	昭和55	1980	北海道工業大学	20
21	昭和56	1981	北海道教育大学旭川	19
22	昭和57	1982	北海道教育大学札幌	22
23	昭和58	1983	北海道体育学会	シンポジウムのみ
24	昭和59	1984	北海道教育大学釧路	25
25	昭和60	1985	北海道女子短期大学	22
26	昭和61	1986	北海道教育大学岩見沢	18
27	昭和62	1987	北海学園大学	21
28	昭和63	1988	北海道教育大学函館	25
29	平成元年	1989	北海道大学	22
30	平成2	1990	北見工業大学	24
31	平成3	1991	札幌大学	26
32	平成4	1992	室蘭工業大学	23
33	平成5	1993	北星学園大学	31
34	平成6	1994	小樽商科大学	22
35	平成7	1995	北海道教育大学札幌	26
36	平成8	1996	北海道教育大学旭川	32
37	平成9	1997	札幌医科大学	25
38	平成10	1998	北海道教育大学岩見沢	19
39	平成11	1999	北海道大学	19
40	平成12	2000	國學院短期大学	22
41	平成13	2001	北海道大学	16
42	平成14	2002	北海道工業大学	17
43	平成15	2003	士別市	13
44	平成16	2004	北海道浅井学園大学	23
45	平成17	2005	北海道教育大学釧路	25
46	平成18	2006	北海道東海大学札幌	25
47	平成19	2007	苫小牧工業高等専門学校	29
48	平成20	2008	北海道教育大学岩見沢	27
49	平成21	2009	北見工業大学	18
50	平成22	2010	北海道大学	33
51	平成23	2011	北海道教育大学旭川	33
52	平成24	2012	札幌大学	27
53	平成25	2013	北海道教育大学函館	30
54	平成26	2014	北海学園大学	30
55	平成27	2015	名寄市立大学	33
56	平成28	2016	酪農学園大学	29
57	平成29	2017	帯広畜産大学	38
58	平成30	2018	北海道医療大学	26
59	令和元年	2019	北海道教育大学釧路	38

大会日程

令和元年度北海道体育学会第 59 回大会

【第 1 日目】 12 月 14 日 (土)

8:30～	受付	
9:00～12:10	研究発表 1 (口頭)	*403 講義室 (4 階)
12:10～13:00	昼食	
13:00～13:50	研究発表 (ポスター)	*303 講義室 (3 階)
14:00～15:35	研究発表 2 (口頭)	*403 講義室 (4 階)
15:45～17:15	教育講演 (市民公開講座)	*403 講義室 (4 階)
	「オリンピック・パラリンピックのレガシーを考える」	
18:00～20:00	懇親会	釧路センチュリーキャッスルホテル
	(住所：釧路市大川町 2-5, 電話：0154-43-2111)	

【第 2 日目】 12 月 15 日 (日)

8:30～	受付	
9:00～11:25	研究発表 3 (口頭)	*403 講義室 (4 階)
11:30～12:10	総会・若手賞授賞式	*403 講義室 (4 階)
12:10	閉会	

会場：北海道教育大学釧路校

住所：北海道釧路市城山 1-15-55 (<http://www.hokkyodai.ac.jp/>)

電話：0154-44-3317 FAX：0154-44-3317 (大会担当：越川茂樹)

主催： 北海道体育学会

主管： 北海道教育大学釧路校

後援： 北海道教育大学釧路校

協賛： (株)大塚製薬工場

会場案内

○お車でお越しの場合

駐車は職員駐車場，ならびに学生駐車場をご利用ください。

○公共交通機関（鉄道）をご利用の場合

JR 釧路駅から，くしろバス（3 武佐線，32 別保線）で 10 分「城山十字路」下車，徒歩 4 分。もしくはタクシー利用で約 8 分。

○徒歩の場合

JR 釧路駅から，約 30 分。

*宿泊について

宿泊につきましては，各自にてご手配をお願いいたします。

参加者へのお願い



*ネームプレートをお忘れなく！

1. 予稿集は，大会ホームページからのダウンロード版となりました。
大会当日も配布いたしませんので，ご了承ください。

2. 大会受付について

- (1) 会員章：ネームプレートを持参して下さい。受付（学生ホール）で名刺サイズの用紙を配布しますので，各自で所属機関と氏名を記入し，会場ではネームプレートをおつけ下さい。
- (2) 参加費：大会参加費は以下の通りです。当日お支払いの場合は，受付でお支払い願います。

事 項		事前振込参加費 (11月22日まで)	当日参加費
大会参加費	正会員・名誉会員	2,000円	3,000円
	学生会員	1,000円	2,000円
	非会員（一般）	3,000円	4,000円
	非会員（学生）	2,000円	3,000円
懇親会費	一般	6,000円	7,000円
	学生	4,000円	5,000円
教育講演（市民公開講座）のみの参加者		無料	

3. 発表者の方へ

- (1) 口頭発表の発表者は，各発表セッションの開始前までに発表用データを会場備え付けのパソコンにコピーし，動作確認を行って下さい。また，ポスターの貼付は 12 月 14 日（土）の 12：00 までに行って下さい。
- (2) 発表者で別途資料の配布を希望される方は，当日会場受付に提出して下さい。配布資料の数は参加者数によりますので，発表者でご判断ください（100 部程度が標準です）。

(3) 口頭発表

- ① 口頭発表の会場は、403 講義室です。
- ② 発表は会場に備え付けの PC プロジェクタ及びパソコン (Windows 7 Professional) を使用して下さい。プレゼン用ソフトは **PowerPoint 2010**、動画ソフトは **Media Player** です。
発表用データは USB メモリーでご持参下さい。
※パソコンを持ち込んでの利用 (VGA 接続) も可能ですが、動作保証は致しかねますので動作確認の上、各自でご対応をお願いします。
※動画を使って発表される方へ：動画に関しては不具合を生じる可能性がありますので、念のため動作確認済みのパソコンをご持参下さい。
※MAC を使用する方は、PC と VGA 変換ケーブルをご持参ください。
- ③ 操作は発表者が行って下さい。
- ④ 1 演題につき発表 10 分間、質疑応答 3 分間です。第 1 鈴は発表終了 2 分前、第 2 鈴は発表終了、第 3 鈴は全体終了の合図です。プログラム進行上、時間厳守にご協力願います。
- ⑤ 発表者は当該発表時間の 5 分前までには次演者席でお待ち下さい。

(4) ポスター発表

- ① ポスター発表会場は、303 講義室です。
- ② ポスターのサイズは、縦 150cm、横 87cm です。
- ③ パネルの左上に演題番号を貼りますので、所定のパネルにポスターを貼付して下さい。
- ④ 発表者は 12 月 14 日 (土) 13:00～13:50 の間、ポスター前で待機して下さい。
- ⑤ 1 演題につき 1 分間の発表時間を設けます。発表者全員の発表が終わった後、発表者は参加者とのディスカッションを行って下さい。
- ⑥ ポスターはセッション終了後に撤去して下さい。

4. その他

- (1) 大会当日、大学食堂は営業していません。各自昼食を持参されるか、大会で準備するお弁当 (12/14 のみ、700 円予定、飲物付) を事前に注文してください。
- (2) 大学構内は、全面禁煙となっておりますので、ご協力よろしくをお願いします。
- (3) 大会期間中、学会役員によって撮影された写真が学会ニュースレター及びホームページ等で公開されることがあります。掲載を拒否される場合、大会当日に学会役員へ申し出てください。

プログラム1日目

12月14日

口頭発表1 （発表10分 質疑応答3分）

会場：403講義室

*：若手研究者発表

会長挨拶・当番校事務連絡					8:50-9:00
座長：	高瀬淳也（帯広大谷短期大学）				9:00-10:00
9:00	1-1-1	攻守の切替場面における「走り出し3歩」の競技間差	能代時矢	北海道教育大学大学院	*
9:15	1-1-2	運動が苦手な学習者における倒立前転の習得過程に関する事例的考察	緒方涼実	釧路市立清明小学校	*
9:30	1-1-3	投手の投球方向の予測判断における根拠、確信度と盗塁時の走塁の関係	平原大基	旭川市消防本部南消防署	*
9:45	1-1-4	10週間のバルシューレ教室が子どもの実行機能に与える影響	高橋生季	北海道教育大学大学院	*
座長：	塚本未来（東海大学）				10:05-11:05
10:05	1-2-1	朝食摂取後における運動前の糖質摂取量の相違が運動誘発性低血糖に及ぼす影響	八田早那子	酪農学園大学大学院	*
10:20	1-2-2	高温環境下における高強度運動後のシェイク摂取がインスリン分泌、体温およびエネルギー基質利用に及ぼす影響～シェイクはリカバリー食になるか？	藤江衣織	酪農学園大学学部生	*
10:35	1-2-3	駅伝競走における「襷を繋ぐこと」の意味	森博隆	北海道教育大学釧路校学部生	*
10:50	1-2-4	性別および学年による体育・運動への意識の差異に関する検討 －札幌市内の小・中学生を対象とした横断的調査－	梅村拓未	北海道教育大学大学院	*
座長：	瀧澤一騎（身体開発研究機構）				11:10-12:10
11:10	1-3-1	テニスサーブのスタンスの違いはボール速度と回転数に影響しない	大友元貴	札幌国際大学学部生	*
11:25	1-3-2	中学生サッカー選手の体力に対する相対的年齢効果の縦断的検討	高木靖弘	札幌国際大学大学院	*
11:40	1-3-3	ゴールキーパー用アジリティーテスト間の相違と関連性の検討	阿部陽輔	北海道教育大学大学院	*
11:55	1-3-4	大衆蹴鞠「地下鞠」の技術復元に関する研究 －貴族の蹴鞠「公家鞠」技術との比較検討－	阿羅功也	旭川高専	*
昼 食 大会当日は大学食堂ならびに大学内コンビニは営業していません。各自昼食を持参されるか、大会で準備するお弁当（12/14のみ、700円予定、飲物付）を事前に注文してください。					12:10-13:00

ポスター発表 （発表1分）

会場：303講義室

座長：	山口太一（酪農学園大学）				13:00-13:50
P-1	中学校体育授業におけるフィードバックの方法の違いが生徒の思考力に及ぼす影響 －柔道の授業分析から－	高橋正年	東海大学		
P-2	生活科での栽培活動が給食に関する意識と行動に与える影響 －小学校2年生を対象とした実践調査から－	須合幸司	北海道教育大学附属札幌小		
P-3	小学生における身長発育とSAQ能力およびBSSC運動遂行能力の関係 －アロメトリー分析からの検討－	志手典之	北海道教育大学岩見沢校		
P-4	アスリートはなぜ風邪をひきやすいのか 運動ストレスにより口腔内粘膜で誘導される転写因子の解析	丸山洋介	名寄市立大学		
P-5	小学生におけるボールゲームの戦術能力に関する学年間の差異 －3年生から5年生の比較－	奥田知靖	北海道教育大学岩見沢校		
P-6	単純作業負荷中の自然音の聴取がストレス指標に与える影響	佐藤由良	藤女子大学学部生		
P-7	小学校における外部講師によるなわとび運動の指導実践 －全身持久力向上と運動意欲の継続を目的として－	上家卓	札幌市立中の島小学校		
P-8	北海道A小学校における朝運動プログラムの取り組み －運動遊びを通じた異学年交流－	石井由依	北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター		
P-9	中学校体育授業における立位・座位による対話的活動場面の差異 －話し合いの質的・量的な検討から－	中島寿宏	北海道教育大学札幌校		
P-10	体育授業におけるフットサルが注意機能に及ぼす影響	東浦拓郎	亜細亜大学		
P-11	体力・運動機能および体格と社会認知機能の関係	石原暢	玉川大学脳科学研究所		

口頭発表2 (発表10分 質疑応答3分)

会場：403講義室

座長： 小出高義 (北海道教育大学旭川校)					14:00-14:45
14:00	1-4-1	パークゴルフのおもしろさに関する研究	新出昌明	東海大学	
14:15	1-4-2	回転開始局面の“やり方”に関する発生運動学的研究 －「前方支持回転」の初心者指導のために－	山本悟	北海道教育大学釧路校	
14:30	1-4-3	幼児を対象とした「支持での川跳び」の動感発生の事例研究	高瀬淳也	帯広大谷短期大学	
座長： 中島寿宏 (北海道教育大学札幌校)					14:50-15:35
14:50	1-5-1	知的障害特別支援学校の体育授業における「ラインバスケットボール」の試み	清野宏樹	北海道釧路養護学校	
15:05	1-5-2	中学バスケットボール選手におけるシュートスキルに關与する要因 ワンハンドシュートとボースハンドシュートに着目して	野口まゆみ	札幌国際大学大学院	
15:20	1-5-3	幼児を対象としたサッカーのドリブルスキル向上における技術的变化	多賀健	苫小牧高専	

教育講演 (市民公開講座)

会場：403講義室

「オリンピック・パラリンピックのレガシーを考える」		15:45-17:15
講演者	相原正道 教授（大阪経済大学）	
懇親会		18:00-20:00
会場：「釧路センチュリーキャッスルホテル」 （住所：釧路市大川町 2-5 電話：0154-43-2111）		

プログラム 2 日目

12月15日

口頭発表3 (発表10分 質疑応答3分)

会場403講義室

座長： 奥田知晴 (北海道教育大学岩見沢校)					9:00-9:45
9:00	2-1-1	木質積層材で作られた卓球ラケットの反発特性	西山正晃	釧路高専専攻科	
9:15	2-1-2	卓球ラケットブレードの打球感数値化の試み	樋口泉	釧路高専	
9:30	2-1-3	項目反応理論(IRT)によるFunctional Movement Screen(FMS)のテスト特性	小林秀紹	札幌国際大学	
座長： 井出幸二郎 (北翔大学)					9:50-10:35
9:50	2-2-1	姿勢制御の自動性に対する認知課題の干渉作用	板谷厚	北海道教育大学旭川校	
10:05	2-2-2	体育学習における対話的活動と体育動機との関係について	河本岳哉	北海道教育大学附属札幌小	
10:20	2-2-3	高等特別支援学校における自立活動の観点を取り入れた短距離走の指導実践	梅田千尋	あいの里高等支援学校	
座長： 小林秀紹 (札幌国際大学)					10:40-11:25
10:40	2-3-1	子どもの立位姿勢と体力・運動能力との関連	石橋勇司	北海道教育大学大学院	
10:55	2-3-2	心拍変動解析を用いた安全で効果的な至適運動強度同定の可能性 －多段階運動負荷時における評価－	木本理可	藤女子大学	
11:10	2-3-3	陸上競技長距離選手のトレーニング量・強度をランニングポイントで評価する	瀧澤一騎	身体開発研究機構	
北海道体育学会 第59回大会 若手研究者賞授賞式					11:30-11:40
北海道体育学会 総会					11:40-12:10

第 1 日 目 抄録
(12 月 14 日)

口頭発表 1

ポスター発表

口頭発表 2

攻守の切替場面における「走り出し3歩」の競技間差

○能代時矢（北海道教育大学大学院），板谷厚（北海道教育大学）

キーワード：バスケットボール，野球，スプリント走，反応時間，ターンオーバー

【背景】

ゴール型競技では，連続するプレーの中で攻守の入れ替わり（ターンオーバー）が生じる．したがって，試合を有利に進めるために，プレーヤーには攻守の切替のすばやさが求められる．中でも，バスケットボールは，攻守の入れ替わりが激しいスポーツである．しかも，コートは28 m×15 mと比較的狭い．実際に，指導場面では，特に走り出し数歩の重要性が主張されている．

そこで，本研究ではこの主張を裏付けるために，攻守の切替場面をモデル化したスプリント走（切替走）における「走り出しの3歩」を，バスケットボール選手と他競技（野球）選手を比較した．

【方法】

地方大学1部リーグ所属の男子バスケットボール部員3名（身長：1.72±0.05 m，体重：62.00±4.32 kg）と硬式野球部部員3名（身長1.71±0.06 cm，体重：67.33±6.10 kg）の計6名を対象者とした．

切替走とこれに関連する運動能力（20 m走，10 m方向変換走），および反応時間を測定した．

切替走では，対象者にスタート地点から10 m先のバスケットボールコートのセンターサークルに向かって走行させた．サークルに入ると直ちに光刺激によって3方向いずれかが提示され，この方向に全力で走行させた．走距離は左右5 m，後方10 mであった．10 m方向変換走では10 mの中央（5 m）地点をスタート・ゴールとし，スタート地点から左右どちらかに5 m，切り返して逆方向に10 m，再び切り返してスタート地点に戻るコースをできるだけ短時間に走破させた．

走行の様子を対象者の後方と側方からカメラで記録した．後方からはハイスピード（HS）カメラを用いて210 fpsで，側方からはビデオカメラを用いて30 fpsで記録した．20 m走，10 m方向変換走では，走行時間をマットスイッチにて測定した．反応時間の

測定はPsychoPy v1.8を用いて作成したアプリケーションによって実行された．

HSカメラおよびビデオカメラで撮影した動画を動画解析ソフト（kinovea v0.8.15）を使用し，刺激提示からの反応時間，3歩目までに要した時間，および移動距離を測定した．それぞれの測定値について群間の差を検討するために，対応のない t 検定を実施した．有意水準は $\alpha=0.05$ に設定した．

【結果】

20 m走において群間に有意差は認められなかった（ $t=2.776, p=0.874$ ，図1）．10 m方向変換走において群間に有意差が認められ（ $t=2.776, p=0.006$ ），バスケットボール群で速かった．反応時間課題において群間に有意差は認められなかった（ $t=2.776, p=0.332$ ）．切替走では，3歩目までに要した時間において群間に有意差は認められなかった（ $t=2.228, p=0.284$ ）．3歩目までの距離において群間に有意差が認められ（ $t=2.842, p=0.017$ ，図2），バスケットボール群で長かった．

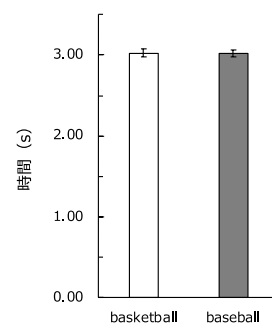


図1 20 m走における各群の平均時間

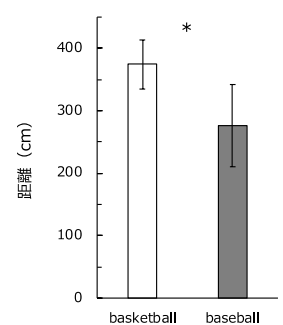


図2 切替走における3歩目までの距離

* : $p < 0.05$

【結論】

本研究の結果，方向変換走と切替走においてのみバスケットボール選手が優れていた．これは攻守の切替が頻繁なバスケットボールの競技特性への適応によるものだと考えられる．したがって，「走り出し3歩」を強調する指導法には一定の合理性がある．

運動が苦手な学習者における倒立前転の習得過程に関する事例的考察

○緒方涼実（釧路市立清明小学校）、山本悟（北海道教育大学釧路校）

キーワード：動きの学習、受け売り、自分ごとの欠如、動く感じ、内観的反復、倒立、一人称的研究

1. 目的

筆者は先行研究（2018）において、倒立前転の習得過程について発表した。そこでは、その習得過程において諏訪（2015）のいう「自分ごとの欠如」が解消されたことで倒立前転の習得に至ったことを報告した。本研究では、その「自分ごとの欠如」という状況乗り越えたプロセスを報告することによって、運動指導における“運動が苦手”な学習者が技を習得するための観点を提示したい。

2. 方法

2.1 被験者：M（22歳女子）は器械運動が苦手という意識から技の習得を諦めている場面が多かった。

2.2 研究期間：2017年11月3日から2018年6月9日までの7か月間に週に1回程度（1回1時間半程度の練習）を29回行った。

2.3 練習の進め方：自分の運動感に目を向けて「動きの感じ」とビデオカメラで撮った実際の動き、他者からの評価を総合的に勘案しながら練習を進めた。練習を進めていながら練習課題を見つけ取り組んだ。

2.4 資料収集の仕方：ビデオカメラで練習内容を記録し、練習終了後に気づいたことなどを記録して自己の感覚の変化をまとめた。

3. 結果と考察

3.1 倒立の発生プロセス

学習プロセスを発生論的に分析したところ、以下の習得段階に分けられた。

- I 「身体の感じに意識が向いた段階」
- II 「逆位の時の身体の感じに意識が向く段階」
- III 「自分に合う練習課題を探した段階」
- IV 「立位から倒立までの動き方を意識する段階」
- V 「倒立位における重心移動に意識が向く段階」

3.2 ぼんやりと動きの感じを把握

I・II段階では「頭倒立」や「壁倒立」の練習に取り組む中で、主に自分自身の身体の感じに意識が向いていた。練習ノートの記述では、「腰に力を入れていると、体勢を維持できている」、「身体が反っている感じがする」、「脚が以前よりも上がっている感じがする」などである。すなわち、「こんな感じがする」というような自分自身の「動きの感じ」をぼんやりと感じとっている段階である。

3.3 からだメタ認知

III・IV期になるにつれて、語彙の量が増え、動き

に関して発した言葉を踏まえて動きを制御することが増えた。例えば「鉄棒に足を掛けて倒立」の際には、「肩、背中、腰の順につかないと前転にならない」、「勢いがありすぎるとそのまま前に倒れてしまうので、脚を上げるだけでいい」などである。すなわち、「こうすると上手くいかない」、「こうすると上手くいかないからこうする」というような学習サイクルが生じてきたのである。これは目標像との差異を確認しながら、自分自身の運動内観に目を向けたことで発生した語彙や学習であり、「動きの感じ」に目を向けて学習を積み重ねた中で生じたものと推察される。

この学習は「からだメタ認知」（諏訪、2015, pp23-25）と類似する。「からだメタ認知」とは、「からだによる実践から、からだの動きや体感を表現することばを外的表象化する」、「ことばがことばを生む（連想や推論が働く）」、「新たに生まれたことばでからだを制御すること／新たに生まれたことばの観点で、身体動作や体感を再認識してみる」というからだから言葉を紡ぎだし、からだを再認識するというサイクルから、からだと環境の関係を变えるという学びの方法論である。

4. “運動が苦手”な学習者が技を習得するために

“運動が苦手”な学習者の技の習得では筋力などの身体的に条件にできない原因を帰着させないことや練習課題を受け売りの的に取り組まないという、学習に対する態度が必要であると考えられる。すなわち「自分の体感を言葉（言語化）」にし、できる課題を探し、「動く感じ」を「自分ごと」として、感覚に向き合いながら学習を進めることである。こうした学習を積み重ねることにより、表現する語彙が増え、表現した語彙を基に身体を動かす、という学習サイクルを創り出すことにつながるものと推察される。“運動が苦手”な学習者における技の学習指導では、「動く感じ」を「自分ごと」として考え、その感覚に向き合い、内観的な練習をする努力が、学習者の課題解決を紐解く鍵になると考えられる。

参考文献

- 諏訪正樹、藤井晴行（2015）、『知のデザイン 自分ごととして考えよう』、近代科学社
- 諏訪正樹、堀浩一（2015）、『一人称研究のすすめ 知能研究の新しい潮流』、近代科学社

投手の投球方向の予測判断における根拠，確信度と盗塁時の走塁の関係

○平原大基（旭川市消防本部南消防署），板谷厚（北海道教育大学）

キーワード：野球競技，投球モーション，運動準備，皮質脊髄路興奮性，過緊張

【目的】

盗塁は走能力とスタートの判断が重要となる．盗塁では投手がホームへ投球すると予測的に判断した時点で走り出すため，迷いや不安が生じる．本研究では1塁走者の2盗塁場面をモデル化したスプリント走において，スタートの予測判断に対する確信度とスプリントタイムの関係を検討した．加えて，判断の根拠となる投球モーションの目の付け所を調査し，目の付け所の違いが盗塁をモデル化したスプリント走における予測判断の正誤に及ぼす影響を検討した．

【方法】

被験者は，北海道教育大学旭川校硬式野球部員20名（身長 1.71 ± 0.05 m，体重 69.85 ± 7.91 kg，競技歴 12.05 ± 1.72 yrs）であった．実験課題は，投球モーションの動画を見てホームへの投球か牽制かを判断し，スタートする10 mスプリント走であった．スプリントのタイムと予測判断に対する確信度を測定した．左投手の通常モーションとクイックモーションにおけるホームへの投球と牽制の動画を3つのタイミングで遮蔽した計12種類の刺激映像を作成した．刺激映像12種類×2回（提示順はランダム）の計24試技を行った．スタートの際の投球方向予測に対しての確信度をVisual Analog Scale（VAS）にて調査した．また，予測判断の正誤を記録した．さらに，被験者の実戦場面での投球予測方向の判断根拠を調査した．優先的または意識的に着目しているポイントを，すべての投球モーションに通ずる要素（構造要素）と投手によって動かし方が異なる要素（付加要素）に分類し，これに基づいて他被験者を3群（構造群，付加群，どちらでもない）に分けた．

確信度とタイムの関係を検討するために，各被験者内で確信度とタイムとの間のPearsonの積率相関係数 r を計算した．正答試技と誤答試技との間の差を検討するために，個人内で正答試技と誤答試技の確信度とタイムの平均値を算出し，これらについて対応のある t 検定を実行した．さらに，構造群と付加群で正答率が異なるかどうかを対応のない t 検定により検討した．

【結果】

確信度とタイム間の相関係数が負（ $r < -0.2$ ）になった被験者は15/20名であった（図左）．対応

のある t 検定の結果，確信度，およびタイムの正誤試技間の差に有意性が認められ，正答試技で確信度は高く，タイムも速かった（確信度 $t = -4.288$ ， $p = 0.001$ ；タイム $t = 7.75$ ， $p < 0.001$ ）．対応のない t 検定の結果，構造群と付加群との間の正答率の差に有意性が認められた（構造群 $83.33 \pm 14.43\%$ ；付加群 $70.70 \pm 6.22\%$ ）（図右）．

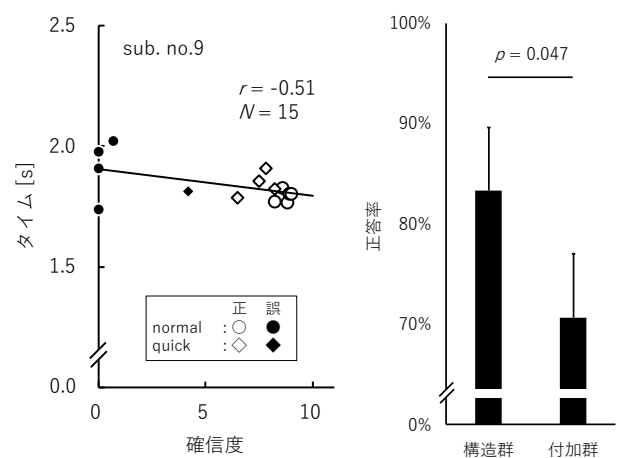


図 確信度とタイムの散布図の代表例（左）と構造群と付加群の正答率（右）

【考察】

本研究の結果，確信度が高い（低い）ほど，タイムは速く（遅く）なった．

選択反応課題において，選択肢の提示確率を操作し不確定性を増大させると，皮質脊髄路興奮性（CSE）もこれにともない低下する．本研究の場合，予測判断の不確かさがCSEの高まりを阻害し，スタートの準備が不十分になったと考えられる．

確信度の低い試技では，相対的に不安が強かったと考えられる．不安があると，動きを阻害する筋の過緊張や主働筋と拮抗筋の同時収縮が生じやすくなる．本研究の場合，確信度が低い試技において，「アウトになるかもしれない」との不安から，対象者は思わずかんでしまい，走運動の円滑さを欠き，タイムが遅延したと推察される．

正答試技の方が確信度は高く，タイムは速かった．また，構造群の方が付加群よりも正答率は高かった．投手はホームへの投球か牽制かの判断を惑わす動きをする．これが投球モーションの付加要素となる．このため，付加要素に着目すると，正答率が低くなってしまうと推測される．

10 週間のバルシューレ教室が子どもの実行機能に与える影響

○高橋 生季（北海道教育大学大学院），奥田 知靖（北海道教育大学岩見沢校），辻本 智也（北海道教育大学大学院），森田 憲輝（北海道教育大学岩見沢校）

キーワード：小学生，バルシューレ，抑制機能，実行機能

【緒言】

近年，運動習慣や体力レベルと認知機能の関連性について注目され，多数の研究がなされている．認知機能のうちより高次の認知機能は実行機能と呼ばれ，学業成績と関連することが報告されている（Best et al., 2011）．さらに，持久性能力の向上と実行機能の向上の関連性（Drollette et al., 2012）やコーディネーション能力が必要となる運動後に実行機能が高まること（Chang et al., 2012）が報告されている．

他方で，バルシューレはドイツで開発された遊び感覚でボール運動能力の向上を目指す子どものための運動プログラムである．バルシューレは，対人および空間認知の向上を目指す運動や協調性，個人のボール運動能力の向上を目指す運動を行い，1回45～50分ほどで構成される．多様な運動要素を持ち，認知的活動も必要となるバルシューレは，高次認知機能を高めることに有効な運動プログラムと考えられる．

したがって本研究は，10週間の週1回のバルシューレプログラムが子どもの実行機能に影響を与えるかどうかを明らかにすることを目的とした．

【方法】

岩見沢市地域スポーツクラブのバルシューレ（BS）教室に通う小学校1，2年生8名（男4名，女4名）を対象とし，2019年5月～7月のBS教室の全10回の初回および最終回で調査を行った．10週間の前後で認知機能，運動能力テストを行なった．認知機能評価はFlanker課題（図1）を使用し，BS教室前に実施した．運動能力は敏捷性等を評価できるNチャレンジ®を初回および最終回のBS教室前に測定した．BS教室中は，子どもたちに腕時計型の心拍数（HR）計付き活動量計を毎回着用してもらい，HR，移動距離を測定した．

【結果】

対象者の教室平均参加回数は 9.1 ± 0.9 回であった．また，1回のBS教室で子どもたちの平均運動時間は約54分，平均心拍数は 130.4 ± 8.7 bpm，平均移動距離は 5390.9 ± 859.5 mであった．対応のあるt検定を行なった結果，Flanker課題の正答率（accuracy, ACC）は介入後に向上していた（0week vs 10week = $66.1 \pm 11.4\%$ vs $82.1 \pm 7.5\%$, $p < 0.05$, $d = 1.57$ ）．また，不一致試行の

正答率は介入後に向上する傾向がみられた（0week vs 10week = $64.7 \pm 14.3\%$ vs $79.7 \pm 9.8\%$, $p = 0.07$, $d = 1.24$ ）．さらに，Nチャレンジの総合タイムは介入前と比して介入後に向上していた（0week vs 10 week = 12.1 ± 0.8 秒 vs 11.5 ± 0.7 秒, $p < 0.05$, $d = 0.71$ ）．

【結語】

本研究の結果から，10週間のバルシューレ教室は子どもの実行機能と運動能力を高める可能性が示唆された．一方で，本研究では対照群を設定していないため，BS教室の実行機能への影響だけでなく，この間の子どもの発達の影響及び2回目効果（慣れ）の影響について否定できない．したがって，今後さらにバルシューレプログラムと子どもの認知機能の関連性について検討する必要がある．

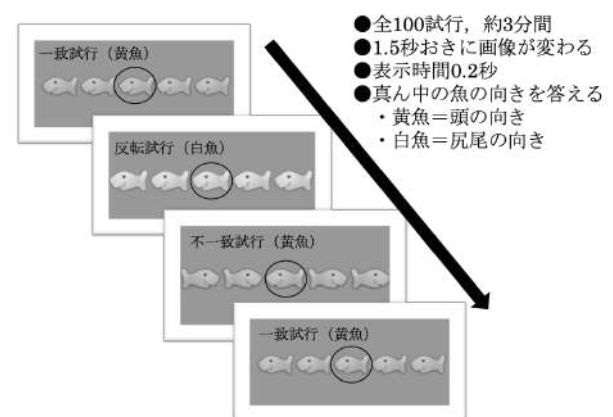


図1. Flanker課題の概要

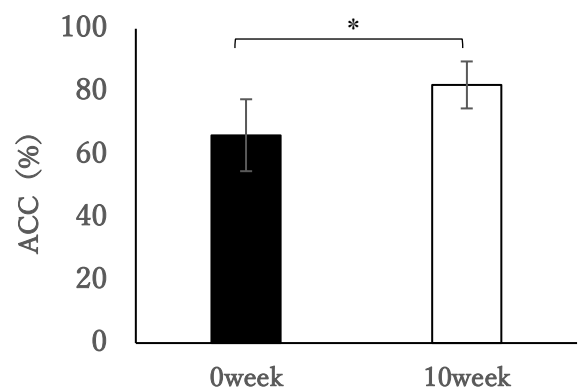


図2. Flanker課題における正答率（ACC）の変化

朝食摂取後における運動前の糖質摂取量の相違が運動誘発性低血糖に及ぼす影響

○八田早那子, 山口太一, 藤江衣織 (酪農学園大学), 東郷将成 (立命館大学), 佐藤未来 (帯広大谷短期大学), 瀧澤一騎 (身体開発研究機構), 神林勲 (北海道教育大学札幌校)

キーワード: インスリンショック, 糖質補給, 最大酸素摂取量

【背景および目的】運動開始30～45分前に糖質を摂取すると、インスリンの作用と運動による糖利用の亢進によって、運動開始直後に血糖値が急激に低下する運動誘発性低血糖（通称：インスリンショック）を発生することが報告されている。ところが、これまで運動誘発性低血糖について報告した研究の多くは、欧米人を対象に検討しており、欧米人に比べインスリン分泌能が低いとされる日本人を対象にした検討はなかった。また、絶食下において検討した研究が多く、実際の運動の場面を考えると応用が難しかった。先頃、これらの先行研究の問題点を解決するべく、Kondoらは、日本人を対象に朝食摂取4時間後、運動開始30分前に150 gの糖質を摂取し、最大酸素摂取量(VO_{2max})の75%相当強度の定常負荷運動を実施させたところ、血糖値の平均値は運動誘発性低血糖の基準値(72 mg/dl)を下回らなかったことを報告した。しかしながら、運動30分前に150 gの糖質を摂取することも運動の場面を考えると現実的ではない。運動前に摂取される糖質量はスポーツドリンク500 mlで30 g前後、ゼリー飲料180 gでも45 g前後であり、Kondoらの研究に比べ少量である。そこで本研究では、朝食摂取後に運動前の現実的な糖質摂取量である30 gの糖質摂取が、運動中の血糖値に及ぼす影響を150 gの糖質摂取および無摂取(0 g)と比較することを目的とした。欧米人を対象とした絶食下の運動誘発性低血糖に関する研究では、運動前の糖質摂取量が異なっても運動中の血糖値の動態は同様であったことが報告されている。Kondoらの研究では日本人を対象に朝食摂取後、150 gの糖質摂取によって運動誘発性低血糖が生じなかったことから、本研究における30 gの糖質摂取でも運動誘発性低血糖は生じないとの仮説のもと検討を行った。

【方法】対象者は日常的に運動を行なっている、健康な日本人男子大学生7名(年齢:20.4±1.0歳, VO_{2max} :50.5±7.5 ml/kg/分)とした。3飲料条件の試験は、各対象においてランダムな順序で1週間以上の期間において同時間帯に実施した。各対象者は、運動開始3時間前に同一の朝食を摂取し、運動開始30分前に0 g, 30 g, 150 gのブドウ糖(扶桑薬品工業株式会社)を500 mlの水に溶解した試験飲料を2分以内に摂取した。運動は自転車エルゴメーター(コンビ社)を用いた75% VO_{2max} 強度、30分間の自転車こぎ運動であった。安静(試験飲料摂取前)、運動開始10分前(試験飲料摂取20分後)、運動中は5分ごとに指先より採血を行い、血糖値を測定(グルテスト Neo)した。

【結果】30 g条件の血糖値は、運動開始後、各被験者で時間とは異なるものの、全ての対象者において低血糖の基準値を下回り、平均値でも運動開始10～20分において基準値を下回った(図

1)。一方、150 g条件の血糖値は1名のみで低血糖の基準値を下回ったものの、平均値では基準値を下回らなかった。血糖値は、時間と条件に有意な交互作用($F = 7.78$, $p < 0.01$)が認められ、多重比較検定の結果、運動開始20分、25分および30分において30 g条件が150 g条件よりも有意に($p < 0.05$)低い値を示した。また、30 g条件および150 g条件において対象の VO_{2max} と血糖値変化量(最大値-最小値)との間に有意な正の相関関係(30 g条件: $r = 0.947$, $p < 0.01$, 150 g条件: $r = 0.884$, $p < 0.01$, 図1)が認められた。

【結論】仮説に反し、朝食摂取3時間後、運動30分前の30 gの糖質摂取が運動誘発性低血糖を生じさせた。また、 VO_{2max} が高いものほど糖質摂取後の血糖値の最大値から運動開始後の血糖値の最小値までの変化量が大きかった。以上の結果より、運動前の現実的な摂取量である30 gの糖質摂取によって運動誘発性低血糖が生じ、特に、全身持久力が高いもので運動誘発性低血糖が生じる可能性が高いことが示唆される。

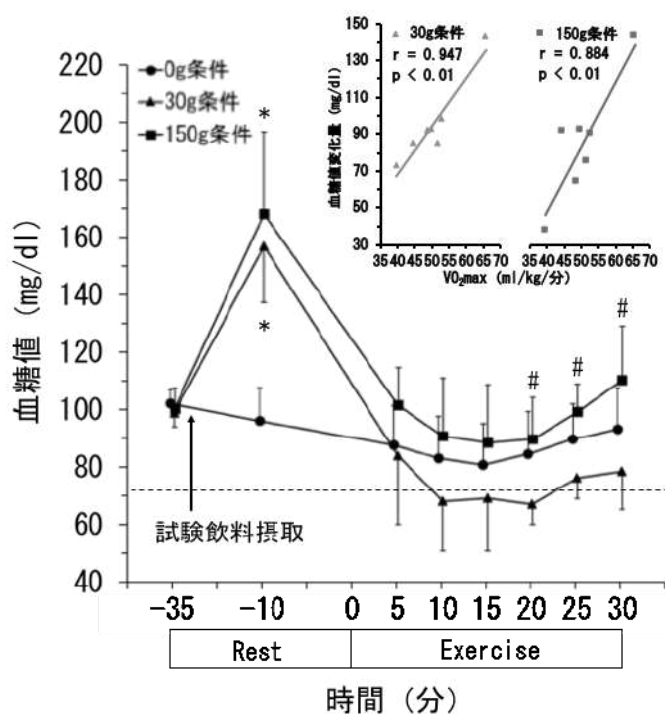


図1 血糖値の推移および VO_{2max} と血糖値変化量の関係
*: 0g条件 vs 30g条件, 150g条件 ($p < 0.05$)
#: 30g条件 vs 150g条件 ($p < 0.05$)

【参考文献】

Kondo et al., Preexercise carbohydrate ingestion and transient hypoglycemia: fasting versus feeding. Med. Sci. Sports Exerc., 51, 168-173, 2019

高温環境下における高強度運動後のシェイク摂取がインスリン分泌，体温および

エネルギー基質利用に及ぼす影響～シェイクはリカバリー食になるか？

○藤江衣織，山口太一，八田早那子（酪農学園大学），東郷将成（立命館大学），佐藤未来（帯広大谷短期大学），
瀧澤一騎（身体開発研究機構），神林勲（北海道教育大学札幌校）

キーワード：糖質，脂質，筋グリコーゲン

【背景および目的】これまで運動直後の筋グリコーゲンの回復のための栄養摂取方法として，体重1kgあたり1～1.2gの糖質を摂取することが推奨されてきた(Ivy, 1998)．さらに近年，推奨量のブドウ糖と乳化した脂質を含む牛乳の混合物摂取がブドウ糖摂取のみよりもインスリン分泌を促進し，筋グリコーゲンの回復量を増大させることが報告された(稲井ら，2017)．これらの知見を基に東郷ら（2019）は推奨量のブドウ糖と牛乳を原材料に作製したアイスクリームが高強度運動後のインスリン分泌量に及ぼす影響を検討し，同糖質量のスポーツドリンクと同程度のインスリンを分泌させることを確認した．しかしながら，東郷らはアイスクリームの摂取時間がスポーツドリンクのそれに比べて15分程度長くなることがインスリン分泌に負の影響を及ぼす可能性を示唆した．そこで我々はアイスクリームと同じ原材料で作製でき，アイスクリームよりも流動性が高く，摂取しやすいシェイクに着目した．また，これまで運動後の栄養摂取方法について検討した研究は，常温環境下において実施されたものが多かった．運動は夏場の暑い時期にも行われる．Naperalsky ら（2010）は運動後に32℃の高温環境下にいるよりも22℃の常温環境下にいることで，運動で上昇した体温が-0.4℃低下して推移し，糖質利用量が減少した結果，筋グリコーゲンの回復量が增大することを報告した．我々は高温環境下における運動後のアイスクリームやシェイクなどの冷食品の摂取によっても同様の現象が生じるのではないかと考えた．そこで本研究は，高温環境下において，高強度運動を行い，その運動後に推奨量のブドウ糖と牛乳で作製したシェイクを摂取することがインスリン分泌，体温およびエネルギー基質利用に及ぼす影響を同糖質量のスポーツドリンクと比較検討することを目的とした．

【方法】対象者は日常的に運動を行っている健康的な男性7名（年齢:22.9±2.5歳，体重:66.9±7.2kg）であった．対象者は，高温環境下（温度:31.5±0.1℃，湿度:50.1±3.2%）において，筋グリコーゲンを減少させる高強度間欠的運動と中強度運動を組み合わせた自転車漕ぎ運動（東郷ら，2019）を行なった．その後，試験食品を摂取し，2時間安静を保持した．試験食品条件はシェイク条件およびスポーツドリンク条件とした．2条件の試験は1週間以上あけ同時間帯に実施した．シェイクは，同一験者が統一したレシピで作製し，糖質量が各対象者の体重1kgあたり1.2gとなるように分量した．また，スポーツドリンクは，市販のスポーツドリンク（500ml，糖質31g）にシェイクと同糖質量になるようブドウ糖を溶解した．高強度運動前，運動後，試験食品摂取直後，摂取後30，45，60および120分に採血を行い，インスリン濃度の測定を行った．また，同じ

タイミングで直腸温を測定した．さらに呼気ガス採取を行い，糖質および脂質利用量を算出した．

【結果および考察】摂取時間は，シェイク条件で8分8±12秒，スポーツドリンク条件で1分34秒±6秒であり，それらの差は7分程度であった．よって，東郷らの研究のアイスクリーム摂取に比べれば摂取時間の短縮が図れたと言える．しかしながら，インスリン濃度の推移に条件間で相違は認められなかった（下図）．このことから，アイスクリームをシェイクに変更したことによる摂取時間の短縮はインスリン分泌に好影響を与えなかった．また，摂取温度はシェイク条件で-7.1±0.4℃，スポーツドリンク条件で12.9±2.4℃と差があったものの，直腸温，糖質および脂質利用量の推移に条件間で相違は認められなかった．よって，高温環境下における運動後の単回のシェイク摂取はスポーツドリンク摂取よりも体温を低下させ，糖質利用量を低減させる効果は認められなかった．

【結論】高温環境下における高強度運動後の推奨量のブドウ糖を含むシェイク摂取は，アイスクリーム摂取よりも摂取時間を短縮させたものの，インスリン分泌量は同糖質量のスポーツドリンク摂取と同程度であった．また，高温環境下における運動直後の単回のシェイク摂取による体温およびエネルギー基質利用への影響もスポーツドリンク摂取と同程度であった．以上のことから，運動後における推奨量のブドウ糖と牛乳で作製したシェイクの筋グリコーゲンの回復のためのリカバリー食としての効果は，同糖質量のスポーツドリンクと同程度であることが示唆される．

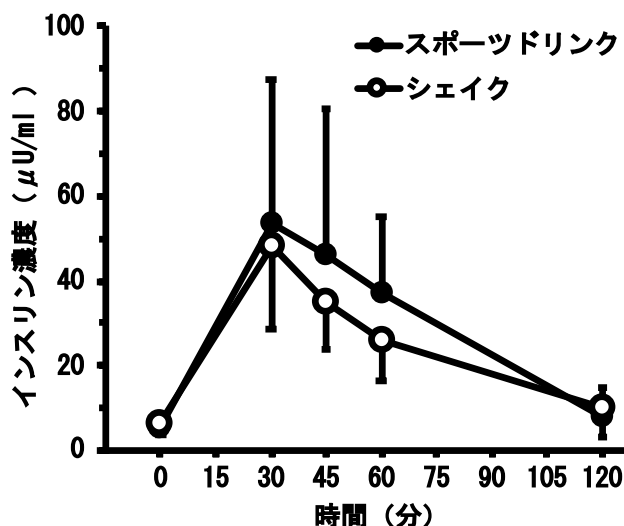


図 試験食品摂取後のインスリン濃度の推移の条件間比較

駅伝競走における「襷を繋ぐこと」の意味

○森 博隆(北海道教育大学釧路校学生) 越川 茂樹(北海道教育大学釧路校)

キーワード：駅馬・伝馬制，スポーツ，自他分節の融解，一体感

【はじめに】

駅伝競走(以下：駅伝)は、1本の襷を複数のランナーによるリレー形式で繋ぎ、山や海岸、あるいは市街地や田園地帯等を駆け抜けて、その速さを競う陸上競技種目である。走者から走者へ襷を繋ぐ瞬間は、駅伝における醍醐味の一つであり、象徴でもある。それゆえ、駅伝における「襷を繋ぐこと」をめぐることは、メディア中継において走者の人物像等を語るによりそのドラマ性が強調されたり、四つん這いになりながら襷を繋ぐといった論議を呼ぶ事態が生じたりしている。こうした傾向には、ある種独特な「襷を繋ぐ」意味が潜んでおり、それが作用しているように思われる。

しかしながら、駅伝に関しては、パフォーマンスの向上に関する研究がほとんどで、その他、エスニック・スポーツの視点における箱根駅伝の研究(瀬戸, 2013)や、道路スポーツとしての駅伝研究(有吉, 2013)等があるものの、「襷を繋ぐこと」の意味に論及しているものは管見した限り見出だせない。

そこで本研究では、駅伝の象徴である「襷を繋ぐこと」の意味について解説することを目的とした。

【分析の視角】

研究を進めていく上で、意味を「ある表現、もしくは行為によって示され、あるいはそこに含み隠されている内容」と定義した。また、ここでいう内容とは、「目的、動機、意図等にかかわるものとしての価値や重要性に存在するもの」とした。それに従い、駅伝における「襷を繋ぐこと」の意味について、駅伝という言葉の由来、スポーツという枠組み、そして駅伝走者の内面の3つの視角から読み解くこととした。

【「襷を繋ぐこと」の意味】

1. 駅伝という言葉の由来から

駅伝という競技種目名は、律令制時代の駅馬・伝馬制を基に土岐善麿と武田千代三郎が名付けたといわれている。この制度は、長い距離を速く移動し円滑に、人や物を輸送したり、情報を伝達したりするために中継点を設けて、人や馬を繋いでいく仕組みであった。ここから、今日の駅伝という競技種目に込められた、できる限り速く走り円滑に「襷を繋ぐ」という意味が透けてみえる。

2. スポーツという枠組みから

スポーツにおいて、複数の走者がチームとして競走する種目にリレーがあるが、駅伝もその範疇の種目と位置づけられる。とするならば、リレーという視点から、襷がバトンの役割を果たし、襷を繋いで競走する種目であ

るとの解釈が可能となろう。こうしたリレーとしての駅伝をみると、今日では限られた時間の中で「襷を繋ぐこと」ができるかどうかを競い合うスポーツとして成立している。それゆえ、「襷を繋ぐこと」に与えられた時間的制約が果たされなければ、チームとしての競走が終わってしまうことがほとんどである。ここから、限られた時間の中で「襷を繋ぐこと」ができるかどうかの意味が集約されると考えられる。

3. 駅伝走者の内面から

駅伝走者の語りには次のようなものがある。「駅伝は不思議。チーム競技だけど一人で走るの、野球やサッカーのチームプレーとは違う。けれど、野球やサッカーより(チームとのつながりを)思うものはあるんじゃないかな」また、「駅伝は、グループじゃ走れない、チームにならんと、…全員がチームになるから駅伝は面白い。…ひとつになれるという感覚でした」

こうした駅伝走者の声から、「襷を繋ぐ」という目的の中で、その行為により他者として存在するはずの走っている個人に、自分の身体を感じてしまうといった「身体の遠心化作用」(大澤, 1990)による錯乱が起きていると考えられる。つまり、これは、「襷を繋ぐ」という行為の中で、自分と他走者との自他分節が融解され、他走者の中に自分の居場所を見つけ、自他が一体と化している状態であると解釈できる。要するに、襷が「日本人の根源的・根底的心理である一体感」(塹江, 1990)の象徴となり、「襷を繋ぐこと」により一体感が醸成されると考えられる。

【まとめ】

駅伝において「襷を繋ぐこと」は、できる限り速く、円滑に繋ぐことを意味する。また、それはゴールするために必要な行為であり、競技規則上の単なる「きまり」である。しかしながら、そうした運動の世界の中で走者たちは、純粋にその行為を全うしようと無我夢中になる。そして、走者たちは「襷を繋ぐこと」に自他分節の融解を感じ、一体感を見出す。それゆえ、走者たちは「襷を繋ぐ」という目的を果たすべく走り続ける世界に身を置きつつ、身体的ダメージを省みない強烈なこだわりを生み出すと考えられる。

【主な文献】

- 塹江清志(1990)「一体感」の心理について：日本的リーダーシップの条件(第4報), 日本経営工学会誌, 41(3)：185-192.
- 大澤真幸(1990) 身体の比較社会学 I. 勁草書房.
- 島田輝男(1987) 日本列島駅伝史. 陸上競技社.

性別および学年による体育・運動への意識の差異に関する検討 —札幌市内の小・中学生を対象とした横断的調査—

○梅村拓未（北海道教育大学大学院）中島寿宏（北海道教育大学札幌校）高橋正年（東海大学）

河本岳哉（北海道教育大学附属札幌小学校）高瀬淳也（帯広大谷短期大学）山本理人（北海道教育大学岩見沢校）

キーワード：体育・運動嫌い、劣等感、性差、学年差、回避感情

【はじめに】

子どもが運動や体育を嫌いになる原因については様々な報告がされている。Landolfi(2014)は、運動能力の乏しい生徒が体育に楽しく取り組めなくなることの大きな要因が恥をかいたり笑われたりすることだと述べている。また、波多野・中村(1981)は、運動を苦手と認識している大学生が、自らの運動能力に強い劣等感を感じていることを報告している。これらの報告から、体育・運動に嫌悪感を感じる子どもは、他者との関わりの中で、自らの運動能力に劣等感を強く感じ、体育・運動嫌いの態度が形成されていると考えられる。佐々木・須甲ら(2016)は、体育授業における劣等感の性差および学年差に着目した調査において、小学生と中学生および男女で体育・運動への意識に差があることを明らかにしている。しかし、体育・運動への意識において、小学校中学年から性差や学年差の観点で検討した報告は少ない。

そこで本研究では、札幌市内の小学校3年生、5年生、中学校1年生を対象に、体育・運動に対する意識を性差および学年差の観点から意識の違いを検証することを目的とした。

【方法】

対象：札幌市の小学校2校の児童331名（3年生男子82名、女子86名、5年生男子79名、女子84名）および札幌市の中学校2校の生徒261名（1年生男子119名、女子142名）の計592名を対象にして調査を行った。

調査方法：体育・運動への児童生徒の意識を調査するために劣等コンプレックス尺度(佐々木・須甲, 2016)、運動の苦手意識尺度(上家ら, 2013)および運動有能感尺度(岡沢, 1996)を用いて質問紙により5件法で回答を求めた。

分析方法：男女別の学年間の比較には一元配置分散分析および多重比較により解析を行った。

【結果・考察】

運動・スポーツを得意と感じているかという質問項目において男子と女子で傾向に違いが見られた。女子では小学校3年生と5年生において有意に得点の差が認められたのに対して、男子では有意な差が認められなかった(図1)。また、体育授業における運動への回避感情においても、男女で傾向に違いが見られた。女子では小学校3年生から5年生で有意な差が認められたのに対し、男子では有意な差が認められなかった(図2)。

このように、小学校段階で、運動・スポーツを得意と感じる質問項目および体育授業における運動への回避感情得点の変化の仕方に男女で差が見られた。本研究の結果から、学年進行に伴った体育・運動に対する意識変容において、男女間で傾向に違いが生じていることが示唆された。

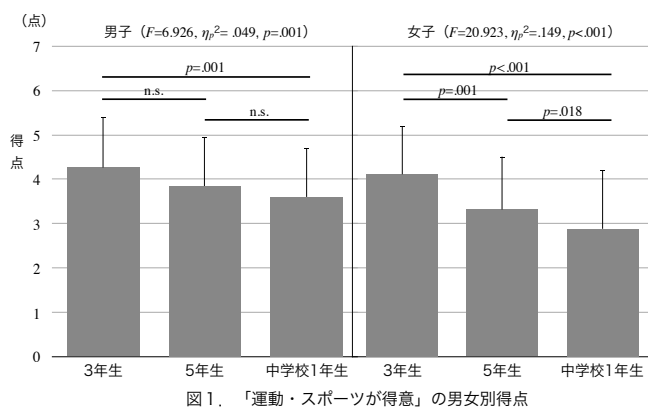


図1. 「運動・スポーツが得意」の男女別得点

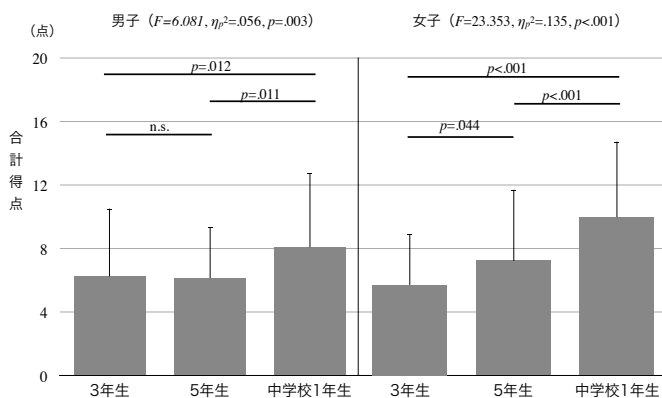


図2. 「体育授業における運動への回避感情」の男女別得点

テニスサーブのスタンスの違いはボール速度と回転数に影響しない

○大友元貴、高橋玖大、長田風花、小林秀紹（札幌国際大学）

キーワード：フットアップスタンス、フットバックスタンス

【緒言】 テニスにおけるサーブのスタンスは、大きく分けて2つある。前足に後ろ足を寄せて打つフットアップスタンス(以下、FAS)と、足を寄せずにひらいたまま打つフットバックスタンス(以下、FBS)である。一般にFASは体重移動がしやすく、より打点を前でとらえることができることから、フラット系のサーブが向いているといわれている。一方FBSは、両足をひらくため上体が安定し、体を捻ることができるため、スピン系のサーブに向いているといわれている。足立(1999)は、サーブ速度が速い選手のサーブゲームのポイント獲得率が高いことを報告し、ボールの回転による軌道の変化の重要性もあわせて指摘している。しかし、これらの研究の多くにおいてスタンスの種類が明記されておらず、このことはサーブのスタンスに関する知見があまり得られていない証左とも考えられる。

本研究は、大学テニス選手を対象に2つのスタンスでフラット(以下、FL)、スライス(以下SL)、スピン(以下、SP)を打ち分けさせ、その際のボール速度と回転数の違いを明らかにすることを目的とした。

【方法】 対象は、大学テニス選手10名(男子7名、女子3名)であった。ボール速度と回転数の測定にはトラックマンテニスレーダー(トラックマン社)を用い、デュースサイドから各スタンスでFL、SL、SPの3種類のサーブを最大努力で行わせた。コースは指定せず、サービスエリアに入った試技を成功試技とし、有効球が10球得られるまで測定を行った。解析はボール速度および回転数におけるスタンス(2)と球種(3)を要因とする2要因分散分析を行なった。

【結果】 ボール速度における2要因分散分析を行った結果(図1)、スタンスに主効果は認められず、球種に有意差が認められ、多重比較検定の結果、FLが最も速く、SPが最も遅かった。また、回転数における2要因分散分析の結果(図2)も、スタンスに主効果は認められず、球種に有意差が認められ、多重比較検定

の結果、SPが最も多く、FLが最も少なかった。

【考察】 本研究の結果、スタンスの違いによる各球種のボール速度、回転数に差はみられなかった。

これまで現場では、一般にFASは、体重移動がしやすく、打点を前でとらえることができるため、フラット系に向いているとされてきた。またFBSは、上体が安定し、体を捻ることができるため、スピン系に向いているとされてきた。しかし、本研究の結果は、これらを支持しなかった。村田ら(2015)は、サーブにおいて、ボール速度や回転数を上げるためには、ラケットヘッドスピードを大きくする必要があると報告している。サーブのボール速度と回転数を変化させるためには、スタンスではなく、ラケットヘッドスピードなどの、その他の要因を改善することが必要であると考えられる。

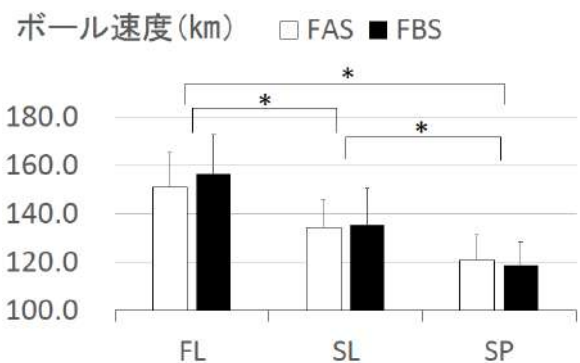


図1 FASとFBSの各球種のボール速度

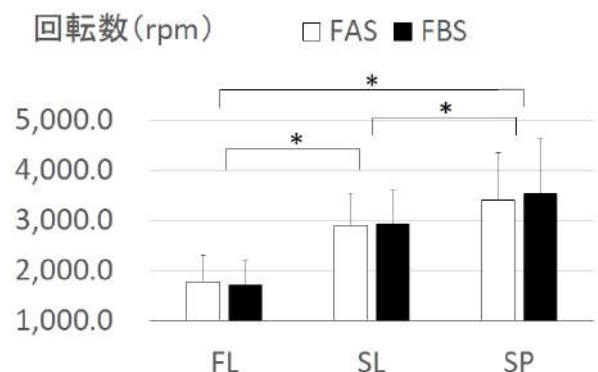


図2 FASとFBSの各球種の回転数

中学生サッカー選手の体力に対する相対的年齢効果の縦断的検討

○高木靖弘、野口まゆみ(札幌国際大学大学院)、小林秀紹(札幌国際大学)

キーワード：相対的年齢効果、フィットネス、フィジカルテスト

【緒言】

様々なスポーツ競技において現在、選手の育成、選抜、発掘を行う際、年齢を考慮した対応が求められており、若年者サッカー選手においても同様の課題を有している。本邦の学校教育法では4月2日から翌年の4月1日までを学年歴としているため、4月に生まれた者と3月に生まれた者とは、最大1年間の年齢差が生じ、発育発達期においては大きな身体的及び心理的発達差となる。このような現象は相対的年齢効果

(Relative Age Effect : RAE) と呼ばれ、若年期の体格差・体力差によって形成される成功、あるいは失敗体験が後年にまで影響すると考えられている。しかし、RAE がいかなる体力要素に対して影響するかについては十分明らかにされていない。また、本邦の中学生を対象としたサッカー選手の縦断的研究を行った RAE の研究は行われていない。

本研究は中学生サッカー選手の体力に対する RAE について、縦断的データを用いて明らかにすることを目的とした。

【方法】

対象は J リーグに所属する下部組織の選手 25 名 (4~9 月 19 名、10~3 月 6 名) を対象に 2017(U13)、2018(U14)、2019(U15) 年の中学生時に測定を行った 3 年間のデータを使い縦断的研究を行った。

体力テストは「サッカー選手の体力測定と評価」(2015)を参考に、スプリント能力 3 項目：0-10m、0-20m、10-20mSprint、筋発揮能力 2 項目：Counter Movement jump(CMJ)および Counter Movement jump Wave(CMJWA)、敏捷性 3 項目：Arrowhead test(Left、Right、Total)、間欠的持久力 1 項目：Yo-Yo test IR2、計 9 項目の測定を行った。

体力テストについて年齢と半年 (4~9 月、10~3 月) に分けた誕生日を要因とする 2 要因分散分析によって RAE を検討した。

【結果】

体力テストにおける 2 要因分散を行った結果、全て

の体力テストにおいて年齢に主効果が認められた。誕生日は、スプリント能力、敏捷性の項目において主効果が認められた。多重比較検定の結果 0-10mSprint、CMJ、CMJWA、Arrowhead Right の U14 と U15 に有意差は認められなかったが、それ以外のスプリント能力、筋発揮能力、敏捷性項目では全て有意差が認められた。間欠的持久能力の Yo-Yo test IR2 では、U13 と U14 の間で有意差は認められなかった他は全て有意差が認められた。

【考察】

本研究の結果、中学生サッカー選手の体力に対する RAE は、スプリント能力、敏捷性の項目においてその傾向が窺えた一方、筋発揮能力、間欠的持久能力の項目においては RAE が窺えなかった。走能力の中でも比較的短時間に発揮されるパフォーマンスにおいては、RAE が消失することなく中学校 3 年生まで維持され、パワー系や持久力といった後天的なトレーニングの関与が高いと考えられる体力では RAE は少ないものと推測される。

以上のことから、中学生サッカー選手における体力の縦断的な推移から、体力要素によって RAE の傾向が異なり、短時間の神経系の要素は環境による影響を受けづらく、後天的なパワーあるいは持久的な体力要素において RAE はほとんど認められないと推測される。

(秒)

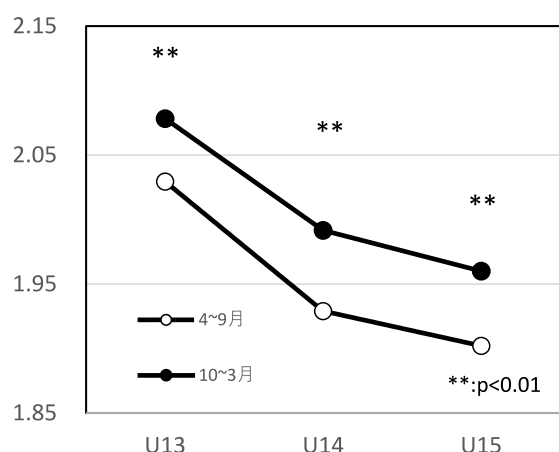


図1 10mSprint における RAE

ゴールキーパー用アジリティテスト間の相違と関連性の検討

阿部陽輔（北海道教育大学大学院教育学研究科），安部久貴（北海道教育大学岩見沢校），濱谷弘志（北海道教育大学岩見沢校），越山賢一（北海道教育大学岩見沢校），森田憲輝（北海道教育大学岩見沢校）

キーワード：敏捷性，SAQ，リアクティブ，セービング

【背景と目的】サッカーのゴールキーパー（GK）はアジリティが競技中重要となる体力要素である。しかし、サッカー選手用体力テストの多くはフィールドプレイヤー向けに作成されており、GK選手を対象にしたテストは未だ不十分な状況である。近年、GK用テストも考案されてきたが（Rebello-Gonçalves R et al., 2016）、それらも GK の実際の試合場面を必ずしも反映しているとは言えない。そのため、試合時の GK の動きを反映し、再現性あるアジリティテストの開発が必要である。これまで当方らの研究グループでは、GK用アジリティテストを作成・検討してきており、今回、先行研究で提案されたアジリティテストと当方らが作成したテストを比較し、既存のテストとの相違そしてどの程度競技レベルを評価できるかについて検討する。

【方法】北海道在住の男子高校生・大学生の GK 選手 39 名を対象とした。参加者は、質問紙にて公式戦への出場状況によってレギュラー群（R 群）と非レギュラー群（NR 群）に分けられた。参加者は 10m スプリント、垂直跳び（CMJ）、先行研究で示された GK 用テスト（lateral shuffle keeper test, LS-Keeper）、当方らが考案した GK 用アジリティテスト（CODS 条件、RA 条件、BSRA 条件）を行なった。LS-Keeper は、図の左に示したようにスプリント、方向変換走および飛び込み動作（セービング）を組み合わせ、そのタイムを計測した。当方らのアジリティテストは基準点へのスプリント後、そのスプリント最中にモニター上に 4 つのコースのうちのいずれかのコースに行くかが提示され、それに応答し、各コーンへの到達とスタートラインの往復タイムを計測した。再現性評価のため、刺激応答性条件（reactive agility, RA 条件）だけでなく規定のコースを走行する change of direction（CODS）条件、RA とほぼ同様の設定でコーンをボールに変え、ボールへのセービング動作後往復を行うボールセービング（BSRA 条件）を行なった。各条件とも 2 回以上測定し、平均値を各条件のデータと

して用いた。

【結果】全ての体力テスト項目において、R 群（10m スプリント, 2.2 ± 0.1 秒; CMJ, 47.5 ± 4.3 cm; LS-Keeper, 3.4 ± 0.2 秒; CODS, 12.0 ± 0.4 秒; RA, 12.5 ± 0.7 秒; BSRA, 16.0 ± 1.0 秒）と NR 群（10m スプリント, 2.2 ± 0.1 秒; CMJ, 48.9 ± 4.5 cm; LS-Keeper, 3.4 ± 0.3 秒; CODS, 11.8 ± 0.6 秒; RA, 12.2 ± 0.7 秒; BSRA, 15.5 ± 0.8 秒）の間には、統計的有意差は認められなかった。また、GK 用アジリティテスト間の相違を検討するために相関分析を行ったところ、LS-Keeper と CODS 条件（ $r=0.56$, $p<0.01$ ）、LS-Keeper と RA 条件（ $r=0.47$, $p<0.05$ ）に有意な正の相関関係がみられた。

【まとめと結論】R 群と NR 群には一般的体力テストのみならず GK 用アジリティテストにおいても群間に差はみられなく、つまり先行研究でのアジリティテストだけでなく当方らのテストも今回の対象者の競技力の違いを反映しなかった。他方、LS-Keeper と CODS 条件・RA 条件間には中程度の相関関係が見られた。このことは当方らの GK 用アジリティテストが既存のテストとは相同性を有しつつ、一方で異なるアジリティを評価しうるテストである可能性を示唆する。

表. アジリティテストの記録

	LS	CODS	RA	BSRA
R群	3.4 ± 0.2	12.0 ± 0.4	12.5 ± 0.7	16.0 ± 1.0
NR群	3.4 ± 0.3	11.8 ± 0.6	12.2 ± 0.7	15.5 ± 0.8

Data (sec.) are shown in Mean $\pm$ SD.

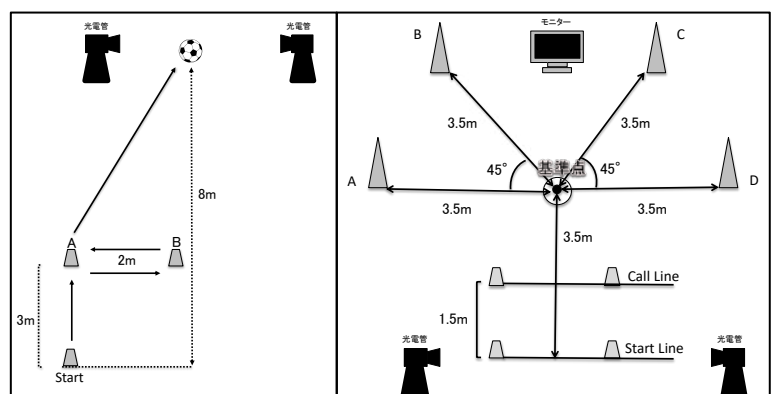


図. LS-Keeper Test(左)および CODS, RA, BSRA の模式図

大衆蹴鞠「地下鞠」の技術復元に関する研究

－ 貴族の蹴鞠「公家鞠」技術との比較検討－

○阿羅功也(旭川工業高等専門学校)

キーワード：大衆蹴鞠, 中撰実又記, 復元,

【緒言】

蹴鞠は8世紀に日本へ伝来したとされている芸能である。蹴鞠の芸道化を皮切りに、貴族の蹴鞠「公家鞠」が全国的に広がりを見せた。こうして日本における蹴鞠＝「公家鞠」という認識が確立されたといえよう。しかし、蹴鞠研究の第一人者である渡辺融氏、体育史研究者である大久保英哲氏の両者は蹴鞠が大衆化した「地下鞠」の存在と、彼らが高度な蹴鞠技術を有していた事実を指摘している。近年、「地下鞠」の技術書「中撰実又記(1646)」の翻刻により地下鞠研究は進んできた。だが、「地下鞠」の様式や動きは現存しておらず、実態把握が難しいとされてきた。そこで、歴史研究における再現という研究手法はこれまであまりされてきていないが、歴史的資料の全体像を把握するためには実際の技術を身体表現する実践的な研究が必要である。

【研究目的】

村戸弥生氏により翻刻された「中撰実又記(1646)」の下巻に記録されている地下鞠技術に関する詳細は、文字情報のみでは理解することが困難である。現代語訳をもとに地下鞠技術を復元することができれば、「地下鞠」の実態がより一層見えてくるはずである。そこで本研究では多様に変化した地下鞠技術に焦点を当て、再現をすること。公家鞠技術と比較を行い「地下鞠」の特徴を明確にすることを目的とする。

【結果1】

「中撰実又記(1646)」下巻の再現からみる特徴をまとめる。まず、中撰実又記の中には心得はもちろん、フォーメーションや練習の際の注意点まで事細かく記録されている。地下鞠は「鞠場」が公家鞠に比べて狭いということもあり、身体の近くで鞠をコントロールする「身に沿う鞠」系の技術が大きく発展する。一座において「序・破・急」の存在は特徴的である。「序」はウォームアップにあたり、「破」に入るときには拍子も縮まり、そこから鞠を取り納めるまでを「急」という。この「序・

破・急」の拍子が乱れてしまうと興行が成立しないとされるほど重要である。鞠足たちの動きにもとにかく「鞠を地に落とさない」ための工夫が随所に見受けられる。鞠が思わぬ方向へ上がった際にはフォローアップの動きを見せ、どこに鞠が来るか見極めるためにその姿勢は低い。時には足の甲に鞠を乗せ、落とすのを防ぐこともある。なんといっても地下鞠の「見せ場」ともいうべきは「急」の拍子に行われる「身に沿う鞠」系の技術である。身体のあらゆる部位を駆使することによって多彩な技が存在している。

【結果2】

「公家鞠」と比較することで地下鞠技術を検討した。「地下鞠」と「公家鞠」はどちらも右足を駆使するという点は共通の基本動作である。お互いに左足でリズムを取り距離を調整している。「地下鞠」は右足という点に加え、ボールの高低や勢いを調整するために足の高さを状況に応じて使い分けるといった特徴がある。「地下鞠」の見せ場ともいえる「身に沿う鞠」では上半身をも駆使するという特徴がある。一種のパフォーマンスとも思わせる動きを見せる。「公家鞠」には見られない動きである。「地下鞠」はとにかく「鞠を地面に落とさない」ことを重視し、そのための工夫が随所に見られる。「公家鞠」では体制を崩してまで、無理をしてまで鞠を落とさないようにすることは見栄えが良くなく、「美しくない」とされ好まれない。

【まとめ】

今回の研究で再現という手法を用いたことによって、文章だけでは理解することができなかった技術を多角的な視点で確認することができた。また、消失した文化、動きを再現によって新しい見解、理解度の増幅、議論の材料提供という観点から、学問的な貢献ができ歴史研究においても身体表現を伴うアプローチは有効であるといえる。

中学校体育授業におけるフィードバックの方法の違いが生徒の思考力に及ぼす影響 —柔道の授業分析から—

○高橋 正年（東海大学）

高瀬 淳也（帯広大谷短期大学）

梅村 拓未（北海道教育大学大学院）

中島 寿宏（北海道教育大学札幌校）

河本 岳哉（北海道教育大学附属札幌小学校）

神林 勲（北海道教育大学札幌校）

キーワード： 教師による評価 動画を活用した評価 生徒同士の相互評価 思考力

【背景】運動やスポーツにおける技能習得では、運動者自身の内的な体性感覚情報の他に、外的な評価情報（フィードバック）が必要となる。このフィードバックには、指導者（教師）からの評価、動画（IT や ICT）を活用した評価、生徒同士の相互評価によるものがあり、運動技能の習得や発揮の有効性が示され、多くの体育授業で活用されている。一方、フィードバックの効果が技能の習得に着目される中、思考力・判断力・表現力等（以下、思考力）の習得については「運動スキルの問題点の発見に効果がある」という報告（佐々木, 2011）に留まっている。フィードバックを活用し運動発揮するには、自己の動きを捉え、運動の行い方を決定するという思考力が必要なることから、フィードバックは情報整理や意思決定に関する思考力と関係があると考えられる。そして、教師・動画・生徒同士のフィードバックの方法の違いと、生徒の思考力の習得への影響が明確になれば、効果的な学習活動を選択する授業構築の一助となると考えられる。

【目的】中学校体育授業において、教師・動画・生徒同士のフィードバックの方法の違いと生徒の思考力の習得との関係性を事例的に検証することを目的とした。

【方法】調査は札幌市立 T 中学校の 1 年生の男子 90 名とした（教師群 30 名、動画群 30 名、生徒群 30 名）。2018 年 12 月に柔道（体落とし）において 3 単位時間で実施した。柔道は小学校体育で扱わないため、他の運動種目と比較して運動経験に差が少ない種目として調査の対象とした。思考力は単元終了後に「課題の発見と改善に関する思考力」の問題 3 項目 6 点、「運動の取組み方に関する思考力」の問題 3 項目 6 点を筆記テストにより測定した。問題は学習指導要領の例示をもとに作成した。それぞれの思考力における群間の比較は、一元配置分散分析および Tukey の多重比較により解析を行った。

【結果】思考力の得点に影響すると考えられる、体育および他の教科の定期テスト得点、ならびに、評価の合計得点には、群間に有意な差は認められなかった。

課題の発見と改善に関する思考力の得点は、生徒群が教師群と動画群よりも有意に高い値($F(2,87)=7.634$, $p<.001$, $\eta^2=.15$)を示した(図 1)。しかしながら、運動の取組み方に関する思考力の得点は、3 群間に有意差は認められなかった($F(2,87)=.243$, $p=.785$, $\eta^2=.06$) (図 2)。

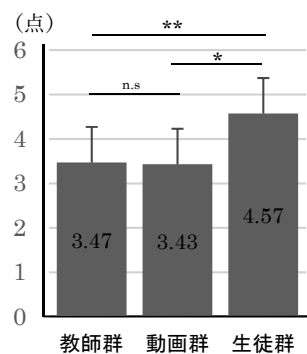


図 1. 課題発見・改善の思考力得点

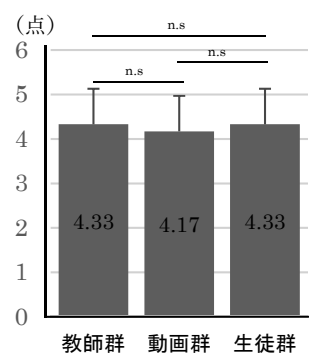


図 2. 運動の取組み方の思考力得点

【考察】課題の発見と改善に関する思考力を高めるには、生徒同士でフィードバックを行うことが、他の方法よりも有効であると言える。これは、生徒同士でフィードバックを行う際、課題指摘と改善方法の提示後に練習に取組み、その後に再び課題指摘と改善方法を繰り返す学習の成果と推測する。教師によるアドバイスは生徒同士よりも即時的なフィードバックが、動画活用は、生徒同士よりも継続的なフィードバックが機能していないことが授業の実際の様子から要因として考えられる。即時的、継続的なフィードバックが技能習得に有効であるという先行研究と同様の結果となった。また、運動の取組み方に関する思考力にはどの群にも差がないことから、全ての思考力に生徒同士のフィードバックが有効であるとは言えない。今後は、フィードバックの違いと情報の内容や量、学年の経過や技能の習得状況の違い、運動量等を踏まえ、思考力との関係を検討していく必要があると考える。

生活科での栽培活動が給食に関する意識と行動に与える影響

－ 小学校 2 年生を対象とした実践調査から －

○須合幸司（北海道教育大学附属札幌小学校）・神林勲（北海道教育大学札幌校）

キーワード：栄養教諭，児童，野菜，食育，VAS

【背景】平成 17 年に食育基本法が定められて以来，学校現場では，様々な取り組みが行われている。しかしながら，制度が運用されてから，10 年以上経った現在でも，数値で表れる効果が少ないと指摘されている。

このような背景を受け，本研究では多くの学校で実践が行われている農業体験を含む授業の效果に着目した。農業体験を扱った研究は様々なものがあるが，給食に関する意識や行動の変容との繋がりを数値として明らかにした報告はない。給食への興味関心の高まりやより良い食行動の増加は，子どもたちの不定愁訴低減に関連性があるという報告もあることから，学校で行われる農業体験活動と食に関する行動変容の関連を明らかにしていくことは，今後，食育を推進するにあたり重要になると考えた。

【目的】そこで本研究は，小学校 2 年生で行った生活科での野菜を育成する単元「やさいとなかよくなるう」によって，子どもたちの給食に対する関心や食行動にどのような影響を与えるか検討することを目的とした。

【方法】対象者は，札幌市内 S 小学校の 2 年生児童 70 名（男子 36 名，女子 34 名）であった。平成 30 年 4～7 月にかけて，生活科の時間 45 分×15 回を用いて授業を行った。1～10 時間目は，それぞれの子どもが，育てたい野菜を 10 種類の中から 1 種類を選択し栽培した。また，それとは別に二十日大根については，全員が栽培を行った。11～13 時間目では，野菜によって成長の仕方や速さが異なることや，料理によって味わいが異なることに気付く場を設定した。14～15 時間目では，収穫した野菜を全員で調理して食べたり，成長の過程をまとめたりして，栽培活動を振り返った。栄養教諭は単元構成と各授業の内容，6 時間目と 12 時間目

の直接指導で本単元に関わった。6 時間目は二十日大根を大きくするため間引いたり，間引いたものを食べたりする活動を行った。12 時間目では 4 種類の小松菜料理を試食し，自分の好みを探る活動を行った。本単元の実施前後に「食に対して能動的な子ども」尺度 22 項目（お茶の水女子大学附属小学校，2014）の質問項目を活用し比較した。回答方法は，各項目に対して 100 mm 長さのスケール上に児童が縦線を記入し，起点から縦線までの距離（mm）をスコアとする Visual analog scale（VAS）を用いた。

【結果】単元前後で「食に対して能動的な子ども」尺度のうち，7 項目で有意な向上が認められた。7 つの項目は「家で給食の話をしますか」（前 5.63 ± 2.82 点から後 6.38 ± 2.59 点），「給食の料理の名前がわかりますか」（前 6.49 ± 2.60 点から後 7.19 ± 2.35 点），「給食で食べたことがない食べものが出た時はどのようにしていますか」（前 8.05 ± 2.25 点から後 8.61 ± 1.99 点），「給食をよくかんで食べていますか」（前 8.75 ± 2.07 点から後 9.28 ± 1.39 点），「給食を食べ終わった時お皿やランチマットの上はちらかっていますか（きれいですか）」（前 7.88 ± 2.19 点から後 8.58 ± 1.94 点），「ごちそうさまをする時間までに給食を食べ終えていますか」（前 6.82 ± 2.44 点から後 7.76 ± 2.56 点），「はしや食器を配ぜん台に返すとき投げたりしないでいねいに片付けていますか」（前 9.16 ± 1.52 点から後 9.60 ± 0.89 点）であった。

【結論】生活科において，子ども自ら能動的に野菜を栽培したり，栄養教諭が関わって実際に野菜を「食べる」という活動したりする単元構成にすることによって，子どもたちの野菜や給食に関する興味・関心が高まり，望ましい食行動が多く認められるようになることが示唆された。

小学生における身長発育と SAQ 能力および BSSC 運動遂行能力の関係

～アロメトリー分析からの検討～

○志手典之, 森田憲輝, 奥田知靖 (北海道教育大学岩見沢校)

キーワード: 相対的発育, SAQ 能力, BSSC 運動遂行能力

【目的】

多様な動きを獲得すべき児童期において, 単一の運動様式による評価では, 子ども達の運動能力を有効に測定できるとは言えないことから, 奥田ほか(2015)は多機能な運動能力を簡便に評価できる新規テスト「N Challenge」を開発し, 小学生低学年児童に対する有用性を報告している。さらに, 「動作の切り替えの素早さ」という観点から, リバウンドジャンプによる跳躍時のパワー発揮を評価することの有用性も報告されている(遠藤ほか, 2007)。

本研究は小学生の男女児童を対象に, 奥田ほか(2015)が開発した N Challenge を用い SAQ(Speed, Agility, Quickness)能力を評価するとともに, リバウンドジャンプによる BSSC(Ballistic Stretch-Shortening Cycle)運動遂行能力を評価し, それらの能力の発達をアロメトリー式を用いて検討することを目的とした

【方法】

対象は, 北海道岩見沢市にある A 小学校に在籍する 1 ～6 年生の男女児童 286 名(男子 136 名・女子 150 名)であった。N Challenge では, 光電管測定システムを用いた全長約 20m の N 型のコースを設定し, 反応時間・スプリント走・右ターン・ミニハードル走・左ターン・スラローム走・総合タイムを計測した。BSSC 運動遂行能力の評価では, 5 回の連続ジャンプを行わせ, 接地時間と滞空時間を測定し, RJ 指数を算出した。金久ほか(1989)・森下(1966)の方法に従って, 身長と SAQ 能力・BSSC 運動遂行能力の各項目との関係におけるアロメトリー式 $y = bx^a$ を算出した。アロメトリー式は, 両辺の対数を取ると $\log y = \log b + a \log x$ という一次式で表され, この時, 身長と各項目の関係が複数の直線で表される場合には, その隣接する直線の交点を変移点とした。

【結果および考察】

1. 身長と SAQ 能力の関係について

男子において, 身長と N Challenge の各測定タイムとの関係性を見てみると, いずれの項目においても身長の発育に伴い, タイムの短縮が認められた。変移点の認められた項目は, スプリント走(図 1), ミニハードル走, スラローム走および総合タイムであった。変移点の認められた身長は, スプリント走・スラローム走・総合タイムでは 132.6cm, ミニハードル走では 127.4cm であり,

各々 3 年生および 2 年生の平均身長に相当した。また, 女子においても男子と同様の身長の発育に伴うタイムの短縮が認められた。変移点が認められた項目は, 右・左ターン, スラローム走および総合タイムであった。変移点の認められた身長は, いずれの項目においても 127.4cm であり, 2 年生の平均身長に相当した。以上のことは, 男女ともに, 比較的早い発育段階で, SAQ 能力が急速な発達を示し, その後, 一旦発達の速度が鈍化することを示していると考えられる。

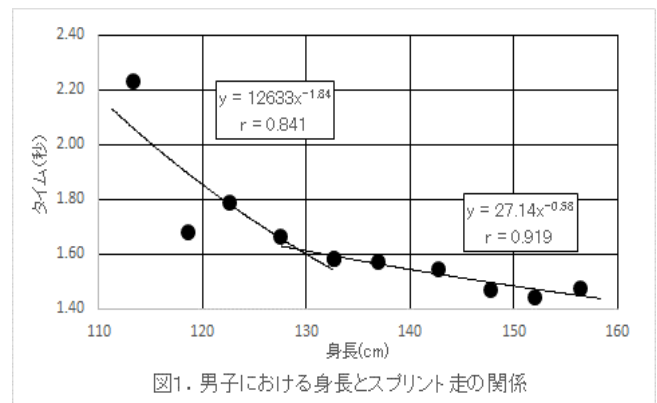


図1. 男子における身長とスプリント走の関係

2. 身長と BSSC 運動遂行能力の関係について

男子においては, 身長の発育に伴う滞空時間および RJ 指数の増大が認められた。いずれの項目においても, 変移点が 147.8cm の身長階級で認められ, 6 年生の平均身長に相当している。このことは, 男子では BSSC 運動遂行能力が, 児童期の遅い段階で急激に増大することを示していると考えられる。また, 女子においては, 身長の発育に伴い接地時間の延長と滞空時間の増大が認められた。しかしながら, いずれの項目についても変移点は認められなかった。

【参考文献】

- 遠藤俊典ほか(2007)体育学研究, 52 : 149-159.
- 金久博昭ほか(1989)人類学雑誌, 97 : 63-70.
- 森下はるみ(1966)体育学研究, 11 : 47-58.
- 奥田知靖ほか(2015)体力科学, 64 : 649.

アスリートはなぜ風邪をひきやすいのか

運動ストレスにより口腔内粘膜で誘導される転写因子の解析

○丸山洋介¹, 田邊宏基¹, 安藤清一², 関朋昭¹

¹名寄市立大, ²神戸女子大

キーワード: オープンウィンドウ説, 免疫応答, トランスクリプトーム

【目的】

強度の運動ストレスによる体内の免疫抑制は身体的疲労や神経系シグナルの活性化によって誘導される。日常的に強度のトレーニングを行うアスリートや、マラソンなど一過的に過度な運動ストレスに晒されると、上気道感染症に罹患する危険性が高まる。本研究では病原菌やウイルスの感染の最前線である口腔に着目して、運動前後の口腔粘膜のトランスクリプトーム解析を行う事で、運動ストレスによって調節される免疫応答の初期段階を明らかにする。

【方法】

ハーフマラソンに参加する大学生 22 人 (20.3±0.7 才) を対象にハーフマラソン前後の口腔粘膜と唾液をサンプリングした。口腔粘膜から RNA を抽出し、cDNA 合成を行い、その後 Pre Amplification を行い Qiagen の profiler array を用いて、代表的な転写因子の発現解析を行った。

【結果と考察】

ハーフマラソン前後では、唾液分泌量はマラソン後で優位に減少していた。profiler array の結果では、マラソン前と後を比較すると、発現が活性化した遺伝子が 11、抑制された遺伝子が 59 あった(図 1)。活性化した因子では NF κ B シグナルに関与する因子やアポトーシスに関与する因子があり、抑制された因子には TLR に関与する因子が含まれていた。今後は調節された因子の下

流の因子について発現解析を行うと共に、サンプリングした唾液についてもプロテオーム解析を行う予定である。

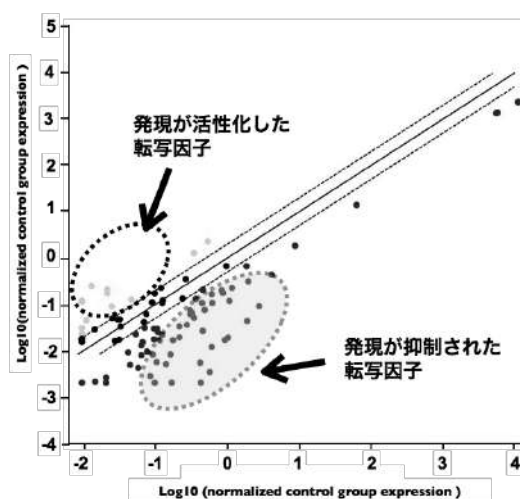


図1. RT² Profiler PCR Arrayのスクアッタープロット

【参考文献】

- Nieman, David C. "Exercise, upper respiratory tract infection, and the immune system." *Medicine and science in sports and exercise* 26.2 (1994): 128-139.
- Walsh, N. P. "The effects of high-intensity intermittent exercise on saliva IgA, total protein and alpha-amylase." *Journal of sports sciences* 17.2 (1999): 129-134.

小学生におけるボールゲームの戦術能力に関する学年間の差異

-3 年生から 5 年生の比較-

○奥田知靖・安部久貴（北海道教育大学岩見沢校），中瀬雄三（東京学芸大学），房野真也（広島文化学園大学），森田憲輝（北海道教育大学岩見沢校）

キーワード：戦術能力，ボールゲーム，小学校児童

【目的】

ボールゲームでは，様々な状況において効率よく対応するために戦術能力を高めておくことが重要となる．これまでの研究では，主に特定種目の戦術能力が研究課題とされ，熟練者の知覚認知スキルが明らかにされてきた．しかし，ボールゲームに共通するような一般的戦術能力については研究対象となることは少ない．

ボールゲームはお互いに構造的な差異はあるが，解決すべき課題や獲得すべき能力に関して互いに類似している．また，種目を専門化する以前（主に小学生年代）に特定の種目にとらわれない共通的经验を積むことが後の専門的スキルに対してよい影響を及ぼすことが指摘されているため（Kröger & Roth, 2014），小学校の年代における一般的戦術能力を研究課題に挙げることに意義があると考えられる．本研究は，小学校の3年生から5年生を対象とし，ゲームにおける戦術行動を評価することによって，学年による戦術能力の差異およびそれに関する要因について明らかにすることを目的とした．

【方法】

対象は北海道の札幌市のA小学校に在籍する小学校3年生から5年生の児童51名（女子児童は49%）であり，3種類の戦術テストを実施した．これらのテストは，Memmert & Roth(2007) および Kröger & Roth(2011)を参考とした4対2ゲーム，3対3ゲーム，6対6ゲームであった．これらのゲームを動画で撮影し，後日，戦術行動を評価した．4対2はパスの種類と高さを評価した．3対3および6対6は，2名の評価者によって児童の戦術行動の優劣について5段階で評価し，両者の平均値を得点とした．そして，学年間の戦術能力の差異，および戦術能力と体力運動能力（8項目；新体力テスト・アジリティテスト）および運動習慣の関係について分析した．学年間の差異はクラスカル・ウォリスの検定およびマン・ホイットニーのU検定，分析項目間の関係性はスピアマンの順位相関係数を算出した．

【結果】

男子児童においては，すべての戦術テストにおいて学年による戦術能力の差は認められなかった．一方，女子

児童では，3対3および6対6のオン・ザ・ボール局面で3年生と5年生の間で有意差が認められた（ $p<0.01$ ）．また，3対3および4対2のオフ・ザ・ボール局面においても有意な差が認められた（ $p<0.01$ ，図1参照）．

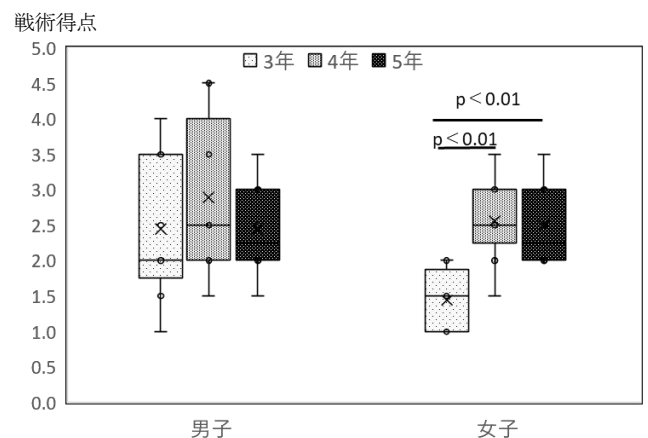


図1 3対3ゲームにおけるオフ・ザ・ボール能力の比較

戦術能力得点と体力・運動能力得点との有意な関係は，女子児童は5項目，男子児童は3項目に認められた．また，女子にのみ，3対3の戦術能力と身長の間で有意な正の関係性が認められ（オン・ザ・ボール； $r=0.49$ ，オフ・ザ・ボール； $r=0.54$ ， $p<0.01$ ），男子にのみ3対3の戦術能力と体重に有意な負の関係性が認められた（ $r=-0.46$ ， $p<0.01$ ）．

【結論】

男子児童においては，学年間に戦術能力の差異は認められなかった．この一方で，女子児童においては学年による戦術能力の差異が認められ，これには発育発達が関係する可能性がある．

【参考文献】

- Memmert, D. & Roth, K. (2007). The effects of non-specific and specific concepts on tactical creativity in team ball sports. *Journal of Sports Sciences*, 25(12):1423-1432.
- Kröger, C. & Roth, K. (2011). *Ballschule - Ein ABC für Spielanfänger*. Schorndorf. Hofmann.

単純作業負荷中の自然音の聴取がストレス指標に与える影響

○佐藤由良，木本理可（藤女子大学），塚本未来（東海大学），秋月茜（拓殖大学北海道短期大学），
内田英二（大正大学），神林勲（北海道教育大学札幌校）

キーワード：自律神経系活動，唾液アミラーゼ活性，不安尺度，VAS，計算課題

【目的】

人々は社会の中で，様々なストレスを受けながら生活している．長期的なストレスは，鬱病や神経症などの慢性的なストレス疾患の発生に関与し，健康を阻害するひとつの要因であるとされる．近年では，自然音を聴取することでストレスが緩和され，リラックス効果が期待できることが報告されている．

そこで本研究では，作業的ストレス負荷時に自然音を聴取することによって，自律神経系活動等のストレス指標にどのような影響を与えるかについて検討した．

【方法】

参加の同意が得られた女子大学生 7 名（平均年齢 20.9 ± 1.1 歳）を対象とした．被験者には，作業的ストレス負荷として計算課題を 10 分間行わせ，その間に自然音を聴くもの（自然音条件）と聴かないもの（無音条件）の 2 条件をランダムに実施した．作業負荷前後（Pre, Post）の安静時において，自律神経系活動を YKC 社製パルスアナライザープラスビュー（TAS 9 VIEW）を用いて測定した．自律神経系活動の評価として，総自律神経系活動値（LnTP），交感神経系活動値【Ln（LF/HF）】および副交感神経系活動値（LnHF）を変数として用いた．また，唾液アミラーゼ活性の測定には，ニプロ社製唾液アミラーゼモニターと専用チップを用いた．不安尺度については State-Trait Anxiety Inventory（STAI）状態・特性不安検査をもとに作成した質問紙，心理的疲労度については Visual Analog Scale（VAS）を用いて評価した．

【結果】

ストレス作業負荷前後の自律神経系活動の変化について図 1 に示した．Ln（LF/HF）は，無音条件では Pre 1.03 ± 0.08 ，Post 1.06 ± 0.15 であり，有意な変化が認められなかったのに対し，自然音条件では Pre 1.06 ± 0.17 から Post 0.94 ± 0.14 へと低下する傾向が認められた（ $p < 0.1$ ）．LnTP は，無音条件では Pre 6.95 ± 0.46 ，Post 6.79 ± 0.53 ，自然音条件では Pre 6.79 ± 0.45 ，Post 6.68

± 0.65 で有意な変化は認められなかった．同様に LnHF は，無音条件では Pre 5.66 ± 0.81 ，Post 5.33 ± 1.06 ，自然音条件では Pre 5.29 ± 0.91 ，Post 5.31 ± 1.23 で有意な変化は認められなかった．また，唾液アミラーゼ活性は，無音条件が Pre 23.50 ± 19.79 kIU/L から Post 38.50 ± 24.32 kIU/L へと有意な増加を示し（ $p < 0.01$ ），一方で，自然音条件では Pre 20.83 ± 13.06 kIU/L，Post 23.83 ± 23.09 kIU/L で有意な変化は認められなかった（図 1）．質問紙調査による状態不安度は，無音条件では Pre 37.29 ± 11.73 ，Post 32.00 ± 8.85 で有意な変化が認められなかったのに対し，自然音条件では Pre 32.43 ± 8.24 から Post 27.43 ± 5.06 へと有意な低下が認められた（ $p < 0.05$ ）．VAS による心理的疲労度については，作業負荷前後で有意な変化は認められなかった．

【結論】

単純作業負荷時に自然音を聴取することにより，交感神経系活動が沈静化したり，作業ストレスが緩和されたりする可能性が示唆された．

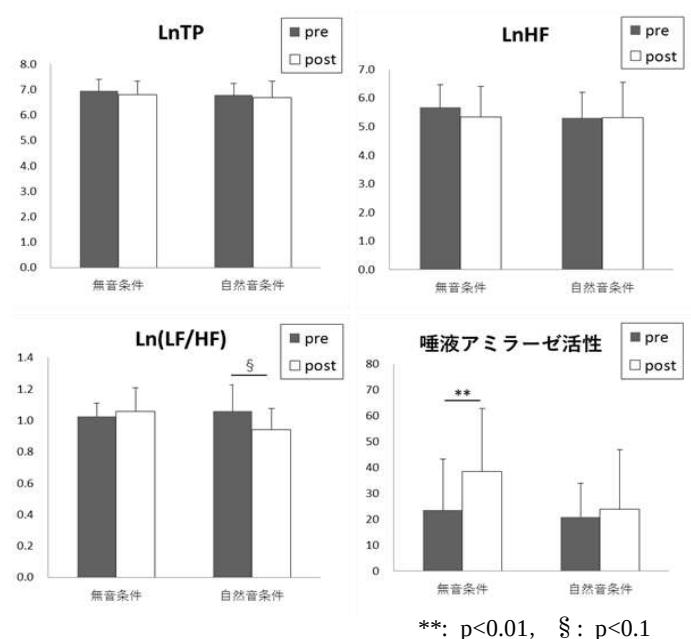


図 1 ストレス作業負荷前後の生理的ストレス指標の変化

小学校における外部講師によるなわとび運動の指導実践 ー全身持久力向上と運動意欲の継続を目的としてー

○上家卓（札幌市立中の島小学校）、吉川博人（市立札幌みなみの杜高等支援学校）、
秋月茜（拓殖大学北海道短期大学）、黒河あおい（名寄市立大学）、笹嶋良子（小平町立小平小学校）、
神林勲（北海道教育大学札幌校）

キーワード：短なわとび、長なわとび、意欲継続

【はじめに】

筆者らは 2017 年度より児童の健康な体を育むことを目的に主に栄養、運動という視点から、北海道留萌郡にある小学校を対象に研究を進めてきた。調査を進めていった結果、対象校の児童は全学年共通して平時の運動量および全身持久力に課題があることが明らかになった。そこで、2019 年度においては、主に全身持久力の向上と児童の運動意欲の継続を目的とした授業を外部講師として筆者らが実践することとなった。本研究の目的は、外部講師として筆者らが行った指導内容を例示し、その実践内容の目的が達成されたかを検討することである。

【調査対象者および調査内容】

北海道留萌郡の小学校の 1～6 年生児童、89 名を対象とした。2019 年 9 月 30 日の 3 時間目に高学年（4～6 年生）、4 時間目に低学年（1～3 年生）を対象に授業を実施した。授業終了後には、アンケート調査（運動への好感度、なわとびの楽しさ、単なわの楽しさ、長なわの楽しさ、今後のなわとび運動への意欲について）を実施した。また、高学年児童においては、ライフライザー（スズケン）を装着し、本実践中の身体活動量を計測した。

【単元および教材】

調査対象校から授業の内容について、①全身持久力の向上を目的としたものであること、②本実践を通して体験した運動が児童の運動意欲の継続に寄与するものであること、③児童同士の関わり合いが生じるものであることという依頼を受けた。そこで、本実践は「体づくり運動」領域の「用具を操作する運動（遊び）」として全 1 時間の内容（表 1）でなわとび運動の授業を実施した。主な活動内容は、個人の活動である短なわとびと集団での活動である長なわとびで構成した。短なわとびの活動では、短なわ検定として検定カードを使用して児童一人一人が指定された技に取り組む時間とした。検定は教員をはじめとした大人が 4 箇所

に分かれ行った。練習スペースと検定スペースを分けることで運動量を確保した。長なわとびの活動では、低・高学年ともに異学年グループを 4 つ作成し、「8 の字抜け」を実施した。「練習タイム」と 1 分間で何人抜けることができるかを計測する「チャレンジタイム」を各 2 回設定した。

【結果および考察】

低、高学年児童ともに活動を通して、非常に意欲的に運動に取り組んでいる姿が確認された。短なわタイムでは、「できた」「上手くいった」「もっと練習したい」という声が多くの子供から挙がっていた。また、練習スペースと検定スペースを分けたことで検定を目標に練習スペースで技に挑戦する姿も見られた。

長なわタイムでは、上の学年の児童が下の学年の児童に入るタイミングを教える姿や声掛けを行う姿が確認され、関わり合いが生じていたと考えられる。また、チャレンジタイム①と比較して②では全グループにおいて、回数が大幅に向上しており児童たちから歓喜の声が挙がっていた。活動時のより詳細な様子および実施したアンケートの分析、高学年児童の身体活動量については当日の発表にて報告を行う。

表1. 単元計画（全1時間）

活動内容
○ 本日の活動の説明
○ 準備運動
○ 短なわとびの見本とコツの説明
・ 講師見本披露（前とび、あやとび、交差とび、二重とび、その他）
○ 短なわ検定
（前とび、あやとび、交差とび、二重とび、ほか）
※ 4 カ所検定場所を用意し大人が検定員となる
○ 長なわの紹介
・ 8 の字抜け（8 の字とび）の手本とコツを披露（入るタイミング、通り抜けるコースの指導）
○ 長なわチャレンジ
・ 練習タイム①
・ チャレンジタイム①（1 分間で何回できるか）
・ 練習タイム②
・ チャレンジタイム②（1 分間で何回できるか）
○ 整理運動

北海道 A 小学校における朝運動プログラムの取り組み ～運動遊びを通した異学年交流～

○石井由依（北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター） 大宮 真一（北翔大学）

キーワード：小学生、運動遊び、異学年交流

【目的】

近年、子どもの体力は低下傾向にある。特に、北海道の子どもは全国と比較すると男女ともに低い傾向にあり、「新体力テスト」の結果をみると、北海道の測定結果は、都道府県別で常に下位である。

体力は人間が発達・成長して創造的な活動を行っていく為に必要不可欠なものであり、子どもの時期に基礎的な体力を身につけるという事が重要である。

子どもの体力向上に関する先行研究についてみると、須賀（2006）は子どもの発達を段階的に分け、生涯のクオリティオブライフに必要な体力の基礎は、幼少期の遊びの習慣が重要であることを明らかにした。内藤（2008）は日常生活における運動や遊びの持つ意義や体力や健康の重要性を、年齢に関わらず子どもたち自身が身につけられるプログラムの開発の必要性を指摘している。

竹田ら（2011・2012）は、江別市内の小学校の朝運動の実施が子どもの体力向上に効果があり、子どもの運動意欲を掻き立てることを明らかにした。大宮ら（2012）は神経発達が著しい幼少期において運動遊びを通して身体を巧みに動かせるような運動プログラムを提起した。我々は、これまで江別市内における子どもの体力向上に関する実践的な研究から、異学年集団による運動遊びが体力向上に効果的であると考え、平成 25 年度からは新たな試みとして「ジュニアリーダー育成」の取り組みを実践してきた。

本研究では、北海道 E 市 A 小学校における「朝運動プログラム」に参加する 1 年生と自主的に参加を希望した 4 年生～6 年生を対象として、平成 30 年度に実施した「朝運動プログラム」の取り組みについて検証する事を目的とする。

【方法】

対象は、E 市 A 小学校 1 年生 30 名（男子 16 名、女子 14 名）及び 4～6 年生 23 名（4 年生 12 名、6 年生 11 名）とした。4～6 年生の参加は自主的に希望する児童のみとし、ジュニアリーダー（以下、Jr.L）として位置づけた。

期間は、平成 30 年 4 月 24 日～11 月 30 日までとし、午前 8 時 00 分～20 分までの 20 分間に「朝の運動プログラム」を全 29 回実施した。

「朝の運動プログラム」とは、体を動かす遊びを中心とした運動プログラムの実践を通して、運動の楽しさを子どもたちへ伝えることを目的とし、そのことによって子どもの生活における運動習慣が促進され、体力・運動能力の向上を図るものとした。同時にコミュニケーション能力の醸成を図るために運動遊びの形式

を取り入れ、「生きる力」の基礎作りもねらいとした。また、Jr.L には異学年交流による「リーダーシップ育成」を目標とした。

分析方法は、プログラム開始前と終了時に文部科学省の「新体力テスト」及びアンケート調査を実施し児童の運動に対する意識調査を行った。

新体力テストで実施した種目は、「握力」「上体起こし」「長座体前屈」「反復横跳び」「20m シャトルラン」「立ち幅跳び」の室内で実施できる 6 種目であった。新体力テストの測定項目において、それぞれの平均値と標準偏差を算出し、5 月と 12 月の変化については、対応のある t 検定（両側）を用いた。有意水準は $p<0.05$ とした。

【結果と考察】

1) 実施プログラム内容

Jr.L のみの活動日 2 回と 1 年生との合同日 1 回の計 3 回を 1 クールとして実施した。

Jr.L のみの活動日を「Jr.L 会議」とし、遊びの中心となる Jr.L 自身が全力で運動遊びを経験しながら合同日に展開する実施プログラムの内容やルール・使用する道具の検討をした。1 年生との合同日では、自主的に指導を希望した Jr.L（2～3 名）が中心となり運動遊びを展開した。

2) 新体力テストの 5 月と 12 月との比較

1 年生を対象にプログラム開始時（5 月）と終了時（12 月）に新体力テストを実施した。

1 年生男子 16 名に関しては、5 月の平均値と比較して、12 月の平均値は、全ての項目で向上した。特に、反復横跳びの項目では有意な向上が認められた。また、12 月の平均値では、長座体前屈以外の全ての項目において、小学校 1 年生男子の全国平均値より高い値となった。1 年女子 14 名に関しては、握力以外の全ての項目で、5 月より 12 月の方が高い値となった。特に、長座体前屈の項目では有意な向上が認められた。また、12 月の平均値と全国平均値では、全ての項目において、小学校 1 年生女子の全国平均値より高い値となった。

3) アンケート調査結果

参加した児童の多くは「朝運動プログラム」を楽しむにしており、朝運動が運動の機会の増加や運動意欲の増進に繋がったと示唆された。また、異学年交流を通して児童間におけるコミュニケーションの活発化や生活リズムの構築化により、学校生活を営む基盤づくりへ貢献できたと考えられる。また、保護者や教職員においても「朝運動プログラム」を好意的に捕らえており、学校生活のみならず日常生活にも好影響があったことが明らかになった。

-話し合いの質的・量的な検討から-

- 27 -

体育授業におけるフットサルが注意機能に及ぼす影響

○東浦拓郎（亜細亜大学国際関係学部）

キーワード：間欠的高強度運動、選択的注意、視覚探索、Touch the Numbers

【諸言】

身体活動・運動は、体力の向上や生活習慣病をはじめとする様々な身体疾患の予防、改善に効果的であることが広く知られている。さらにこの約 20 年間で、身体活動・運動が脳機能に影響を及ぼし、認知機能の改善にも貢献することが示されてきた。しかしながら、これまでの研究の多くは実験室レベルで行われており、体育授業や一般のレジャースポーツなどの現場レベルにおいても応用されうる知見かは明らかではない。

そこで、本研究は体育授業におけるフットサルが注意機能に及ぼす影響を検討した。

【方法】

対象は体育会運動部に所属する健康な大学生 35 名（男性：24 名、女性 11 名）であり、そのうちの 29 名（男性：18 名、女性：11 名、年齢範囲：20 - 21 歳）がすべての実験に参加した。

本研究はフットサル条件と対照条件からなり、それぞれ別の日にランダムに実施された。フットサル条件では、体育実技のフットサルの授業前後に注意機能を測定した。授業内容は、①ストレッチ（5 分間）、②ドリブル及びパスの基礎練習（8 分間）、③ゲーム（7 分間×5 セットおよびセット間休憩 5 分間）、④ストレッチ（5 分間）であった。対象条件は、体育演習の授業前後に注意機能を測定した。体育演習において、参加者は各自の興味・関心に応じた図書を持参し、読書を行った。なお、両条件ともに心拍数を記録した。

注意機能測定には Touch the Numbers（スマートフォン用のアプリケーションソフトウェア）を用いた。

Touch the Numbers は、スマートフォンの画面上に 1 から 25 の数字が書かれた四角形が 5 列×5 行にランダムに配置され、1 から順にタッチしていき、25 までタッチし終えるまでの時間を競うゲームである。

Touch the Numbers を遂行するためには、他の数字に紛れている中からタッチすべき数字（標的数字）を瞬時

に探索しなければならず、空間的な選択的注意や視覚探索など、視覚的注意機能が要求されるものと考えられる。Touch the Numbers は、両条件ともに練習試行（5 試行）に続いて 5 試行を授業前と授業後に行われた。そして、Touch the Numbers の 5 試行の平均遂行時間とその変動係数について分析を行った。

【結果&考察】

Touch the Numbers の 5 試行の平均遂行時間については、両条件ともに授業実施前後で変化は認められなかった。一方、変動係数は、条件×授業前後の交互作用が認められ、フットサル条件においてのみ、授業前に比べて授業後で有意に増加した。この変動係数は、Touch the Numbers の各試行のパフォーマンスのばらつきを示す。したがって、本研究における体育実技のフットサルは、Touch the Numbers の平均遂行時間に影響を及ぼさなかったが、課題遂行の安定性にネガティブな影響を及ぼすことが示唆された。

実験室レベルで一過性運動と注意機能との関係を調査した先行研究において、10 分以内の高強度運動（最大心拍数の 80%相当）直後に注意機能は促進するが、約 20 分間の高強度運動直後には、注意機能に対する一過性運動の促進効果は打ち消されることが報告されている（Higashiura et al., 2006）。フットサルはスピーディーな攻守の切り替えが要求される間欠的な高強度運動であり、本研究においてもゲーム時には最大心拍数の 85%以上に達することがみられた。本研究においては 7 分間のゲームの合間に 5 分間のセット間休憩を設けたものの、繰り返し行われる間欠的な高強度運動によって、注意機能に対する一過性運動の促進効果がみられなかったものと推察される。

以上のことから、体育実技の授業において、ゲームを中心としたフットサルは Touch the Numbers の遂行に要求される空間的な選択的注意や視覚探索など、視覚的注意機能に対してネガティブな影響を及ぼす可能性が示唆された。

体力・運動機能および体格と社会認知機能の関係

○石原暢（玉川大学脳科学研究所，日本学術振興会），宮崎淳（玉川大学脳科学研究所），
田中大貴（玉川大学脳科学研究所，日本学術振興会），松田哲也（玉川大学脳科学研究所）

キーワード：有酸素能，巧緻性，肥満，心の理論，task-fMRI

【緒言】

スマートフォンやインターネットの流行に伴い，他者と面と向かっての関わりが希薄化する現代社会において（Sigman, 2009），社会認知機能と関わる要因を同定する研究の重要度は増している．過去の研究において，高体力および適正体重が一般的認知機能や課題中の脳活動とポジティブに関わることが明らかになっている（Kamijo et al., 2019; Ishihara et al., 2019）．一方で，高体力および適正体重が社会認知機能とも関わるかは明らかではない．

【目的】

本研究は，体力・体格と社会認知機能の関係を横断的に明らかにすることを目的とした．

【方法】

22歳から37歳の成人1206名を対象とした．体力・運動機能は，NIH Toolbox のテストバッテリーを用いて持久力，歩行速度，巧緻性，筋力を測定した．体格は対象者の身長と体重からBMIを算出した．社会認知機能の評価には心の理論課題を用いた．課題中の脳活動はSiemens Skyra 3T scannerを用いて収集された．体力・運動機能およびBMIと心の理論課題の正答率ならびに課題中の脳活動の関係を年齢と性別を統制した偏相関分析を用いて分析した．

【結果】

持久力および巧緻性と心の理論課題の正答率との間に正の相関関係が認められ（partial $r = .12, p < .001$; partial $r = .11, p < .001$ ），BMIと心の理論課題の正答率との間に負の相関関係が認められた（partial $r = -.12, p < .001$ ）．これらの関係は課題中の脳活動によって説明され，その領域は持久力，巧緻性，BMIの間で共通な領域と特有な領域の両方が認められた（Figure 1）．歩行速度および筋力と心の理論課題の正答率の間には有意な関係が認められなかった（partial $r \leq .002, p \geq .82$ ）．

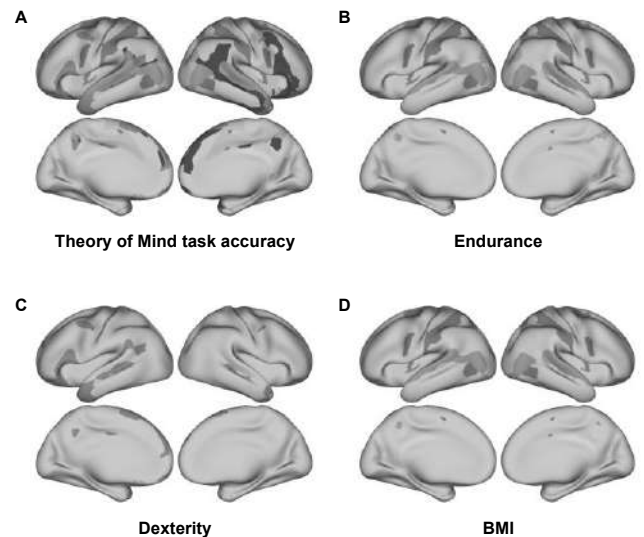


Figure 1. The relationship of functional activity during the theory of mind task with (A) theory of mind task accuracy, (B) endurance capacity, (C) hand dexterity, and (D) BMI.

【結論】

本研究の結果から，持久力および巧緻性が優れている者ほど社会認知機能が高いこと，BMIが高い者ほど社会認知機能が低いことが示唆された．また，これらの関係は課題中の脳活動によって説明され，その領域には共通な領域と特有な領域があることが示唆された．

【参考文献】

- 1) Sigman, A. (2009). Well connected? The biological implications of 'social networking'. *Biologist*, 56(1), 14-20.
- 2) Kamijo, K, McGowan, AL, & Pontifex, MB. (2019). Effects of physical activity on cognition in children and adolescents. *APA Handbook of Sport and Exercise Psychology*. Washington, DC: American Psychological Association; 2019. p. 331-343.
- 3) Ishihara, T., Miyazaki, A., Tanaka, H., & Matsuda, T. (2019). Modeling the relationship of physical fitness to working memory via fMRI activation and performance. *Organization for Human Brain Mapping 2019 abstract*.

パークゴルフのおもしろさに関する研究

○新出昌明（東海大学）、山田秀樹（東海大学）、石井十郎（東海大学経営学部）

キーワード：パークゴルフ、面白さ、ニュースポーツ

【はじめに】

パークゴルフは、北海道発祥のニュースポーツであり、全道的に親しまれているスポーツである。今日では120万人以上の愛好者のいるスポーツになっている。このように高齢者に人気を博しているパークゴルフのどこにおもしろさがあるのか、何がおもしろいのかについては明らかになっていない状況にある。そこで本研究は、パークゴルフの概要やプレー中の局面、他人との関係等の観点を組み込んだ調査からパークゴルフのおもしろさを明らかにしようと試みた。

【研究方法】

「パークゴルフのおもしろさ」をテーマに「パークゴルフの全般的（概念的）面白さ」・「パークゴルフの技術的・ルールの（競技的）面白さ」・「他人の失敗を見る楽しさ」の3次元45項目の設問を設定した。

各設問は、「5. 大変面白い」、「4. やや面白い」、「3. どちらともいえない」、「2. あまり面白くない」、「1. まったく面白くない」の5件法で回答を求めた。

調査は、2018年7月から10月まで札幌市と千葉市のパークゴルフプレーヤーを対象に行われた。調査票の回収数は305であった。

【結果および考察】

回収されたデータに因子分析（主因子法、プロマックス斜行回転）を施したところ、表1. に示したような6つの因子が抽出された。項目の内容から、第1因子は【他人の失敗】、第2因子【技術的な面白さ】、第3因子【ナイスなプレー】、第4因子【自然との触れあい】、第5因子【ラッキーなプレー】、第6因子【プレーの気軽さ】と考えられた。これらの因子に対して年齢・性別・技術レベル別による差異を検討した。

表1. パークゴルフのおもしろさの因子分析結果

項 目	F1	F2	F3	F4	F5	F6	α
Q3-4. 他人のボールがOBになっちゃったとき	.935						.968
Q3-3. 他人のボールが池（バンカー）に入っちゃったとき	.928						
Q3-5. 他人がラフから出られないとき	.912						
Q3-2. 他人のボールがラフに捕まったとき	.903						
Q3-9. (全般的に) 他人の失敗を見たとき	.897						
Q3-6. 他人がパットで行ったり来たりしているとき	.886						
Q3-7. 他人がカップインできるボールを決められなかったとき	.856						
Q3-1. 他人がミスショットしたとき	.850						
Q3-8. 他人がカップインできると思ったら遠くに行っちゃったとき	.836						
Q1-22. スコアがまとまらないところ		.838					.914
Q1-23. 慎重に打っていても、どこかで失敗してしまうところ		.838					
Q1-16. 必ずしも、安定したショットが打てないところ		.829					
Q1-18. 1パットで入れなくてはいけないところ		.743					
Q1-17. ピン1m以内に寄せられ（止め）なくてはいけないところ		.741					
Q1-24. ロング（長い）パットも入ってしまうことがあるところ		.689					
Q1-15. 多くのコースでホールインワンをねえるところ		.667					
Q1-21. コースアウトのスコアに一喜一憂するところ		.428					
Q2-5. 自分が最高のアプローチが打てたとき			.884				.888
Q2-4. 自分のティショットがピンから1m以内で止まったとき			.817				
Q2-3. 自分のティショットでフェアウェイをキープできたとき			.808				
Q2-1. 自分のショットが安定しているとき			.745				
Q2-2. 自分のティショットで思ったより距離が出たとき			.622				
Q2-6. 自分の長い（ロング）パットが（偶然）カップインしたとき			.557				
Q1-3. 芝生を歩くところ				.801			.859
Q1-1. 自然との触れあいがあるところ				.735			
Q1-4. 広大な敷地でプレーするところ				.731			
Q1-5. 風景の良いコースがあるところ				.667			
Q1-2. 陽に当たること				.663			
Q2-9. 自分のOBボールがネットに当たって返ってきたとき					.902		.827
Q2-10. 自分のボールがOBにならなくて良かったと思うとき					.832		
Q2-8. 自分がラフから脱出できたとき					.474		
Q1-9. 気軽にできるところ（洋服や靴など・準備がいらない）						.625	.798
Q1-8. プレーをする料金が安いところ						.581	
Q1-6. (何歳でも) プレーできるところ						.494	
Q1-10. 一緒に廻る仲間と楽しくプレーできるところ						.427	

回転開始局面の“やり方”に関する発生運動学的研究 －「前方支持回転」の初心者指導のために－

○山本 悟（北海道教育大学釧路校）

キーワード：鉄棒運動，前方支持回転，回転開始の技術，粗形態，局面構造，動感

I. はじめに

鉄棒運動の「前方支持回転」は「正面支持の体勢から前方へ一回転し，再び正面支持になる」技である。「前方支持回転」の学習指導に関わる基礎的な情報は，既に多くの文献で提示されているが，実践場面においては，初心者が習得に大変な時間を要してしまい，その粗形態の発生に至らないケースが多く見受けられる。本研究の目的は，初心者が「前方支持回転」の粗形態の発生に至るための「回転開始の技術」に関わる“やり方”を発生運動学の観点から検討することである。

II. 「回転開始の技術」に関わる文献の記述

三木は（2015），「前方支持回転」では，「回転開始局面でいかに有効な回転エネルギーを作り出すことができるかが前方支持回転の最も重要なポイントとなる」としている。この回転開始の動作としては，「両腕をしっかり伸ばして支持する」，「あごを前に出す」，「足をゆっくりと後ろに移動してから上体を一気に前に倒す」などが挙げられる。これらの技術的情報は，「前方支持回転」の成立に重要な地位を占めるが，初心者を対象とした実践場面では「粗形態」の発生が目指されることから，これらの技術的情報が初心者に対して動感的に移植できるようにする様々な工夫が指導者には求められている。

III. 回転開始局面の“やり方”の構成

「正面支持」では，上体が前で下体が後ろであ

ると，バランスを保ちやすい。上体が後ろに移動すると支持することは困難になる。おおよそ，上体の位置が鉄棒に対して垂直になれば「正面支持」をすることは困難になる。一般的に「前方支持回転」は，上体が握っている鉄棒上，あるいはそれよりも前の位置から開始される。その位置から，回転開始をするよりも，一旦，上体を後ろに移動させてから回転開始に入れば，「正面支持」の位置よりも後ろから回転が始まる。そのため，移動距離が大きく勢いが得られる可能性がある。その為，以下のように回転開始局面の“やり方”を構成した。「①正面支持から上体を後ろに移動し，②耐えきれなくなる前に前方回転へ切りかえる」という動きである。本研究では，この方法で初心者が回転スピードを創出できるかについて実践を通して検討した。

IV. “やり方”の発生運動学的意味

「正面支持」から上体を一旦，後ろに移動させ，回転開始をすることにより回転スピードが創出されることが確認された。「正面支持」から前方回転を始める際，上体を極力遠くに回すには，上体の位置が前よりも後ろの位置から回転開始をする方が合理的であるとともに，「後ろに下がってから耐えきれなくなる前に前方回転へ切りかえる」という“やり方”は動感志向性の中での具体度も高く，初心者にとって動感的に理解しやすい方法であると考えられる。

幼児を対象とした「支持での川跳び」の動感発生の事例研究

○高瀬淳也（帯広大谷短期大学）

中島寿宏（北海道教育大学札幌校）

高橋正年（東海大学）

河本岳哉（北海道教育大学附属札幌小学校） 梅村拓未（北海道教育大学大学院） 吉本忠弘（甲南大学）

キーワード： 側方倒立回転、幼児、運動遊び、動感

【背景及び目的】

マット運動は、日常生活であまり見られない動きで構成されており、多様な運動経験を積ませることが重要な幼児期に適した運動の1つと考えられている。その中で、手と足だけをゆかに接する側方倒立回転は、運動経過の中に倒立や回転などダイナミックな要素が含まれており、幼児にとっても魅力ある技と言える。その一方で、倒立体勢で前後軸回転（側方の回転）を行うという運動構造であるため、「逆さになることに恐怖心を持つ」、「左右のどちらから着手するか混乱したりする」幼児が見られるなど、技の指導に難しさがある。

一般的に運動指導は、指導者からの説明や映像などを用いて学習者に情報を与え、課題に合わせて繰り返し練習に取り組ませることが多い。しかし、幼児は新しいものに興味・関心が移行する傾向にあり、「指導者が一方的に教えるという運動指導が幼児の運動発達を阻害」

（杉原，2010）しているという指摘もある。幼児教育の中心が「遊び」であることを考えると、運動指導は、「やってみたい」「面白そう」と思える運動遊びを通じて、動く感じ（動感）を発生、充実させていくことが重要と言える。しかし、現在まで、幼児の運動指導において、動感の発生に視点を当てた実践事例はあまり多くはない。そこで本研究では、幼児を対象に側方倒立回転の下位教材として、小学校学習指導要領解説体育編（文部科学省，2018）に示されている「支持での川跳び」の指導事例を取り上げ、動感を分析対象とする発生運動学（金子，2005）の視点から考察し、幼児の運動指導における示唆を得ることを目的とした。

【方法】

2019年9月に北海道B保育園の5歳児男児9名、女子4名を対象に1時間の運動遊びの中で行った「支持での川跳び」の指導事例を取り上げた。対象児は、側方

倒立回転をはじめ「支持での川跳び」のような動きの指導を受けたことが一度もなかった。そこで、5歳児の発育と発達の段階を考慮し、着手後に「両手で体を支えて逆さの状態」となった後に着地するという動きを目標とした。側方倒立回転の動感を発生させるために、図1のように体を反転させる動きを取り入れた「スイッチロケット鬼」を行った。



図1 スイッチロケット鬼

分析は、スイッチロケット鬼の実施前後に、一人ずつ「支持での川跳び」の撮影を行い、その映像から動きの変容を検討した。また、指導中の映像、指導者の事後記録及びクラス担任へのインタビューを用いて、「支持での川跳び」の動感が発生する過程を分析した。

【結果及び考察】

対象幼児の中で、女児1名は事前の撮影時、筆者が手本の動きを見せたが、できる感じがしないと訴え、取り組もうとしなかった。しかし、この女児は、スイッチロケット鬼に抵抗なく取り組み、自分の回転しやすい側を把握後、反転して立ち上がる動きがスムーズになり、楽しそうに取り組む様子がうかがえた。実施後の撮影時、「できない」と躊躇が見られたが、ロケットスイッチ鬼の動きを思い出させて取り組ませると、「支持での川跳び」の動きが見られた。スイッチロケット鬼によって、動感が発生し、動きの変容につながったと考えられる。詳細は、発表にて行う。

※本研究は日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（C）課題番号17K04820，研究代表者 高瀬淳也）の助成を受けて実施されたものである。

知的障害特別支援学校の体育授業における「ラインバスケットボール」の試み

○清野宏樹（北海道釧路養護学校） 越川茂樹（北海道教育大学釧路校）

キーワード：個人差 場づくり ゴール型ゲーム

【はじめに】

知的障害特別支援学校の中学部や高等部における体育授業は、一般的に障害の差でグループを分けて行っている。それは運動経験や技能に幅があることや互いに関わり合うことが難しいという理由によるものであるとされている。また、近年の少子化における学校統廃合が進む中、特別支援学校では、児童生徒数の増加から教室の少なさや狭隘化の問題が生じている。それゆえ、個人差に対応した小スペースでも可能な球技の開発が求められている。

そこで本研究では、「ラインバスケットボール」の学習を計画・実施し、その可能性と課題について検討することとした。検討は、単元計画並びに授業における生徒の活動の様子を随時記述・撮影すると共に、授業者による観察や省察を行い収集したデータにより行った。

【実践】

知的障害特別支援学校の高等部 1～3 学年の 22 名、男女共習で実施した。授業は、主担当の教師 1 名と副担当 9 名で担当した。

単元のねらいは、「自分なりにボールに触れてゲームをみんなで、楽しむことができる」とした。学習内容としては、授業の前半は、ボール回しゲームやドリブル、シュート、パスを練習し、後半は、ゲームを行った。最終日は、学年対抗で、総当たり戦を行った。

<ラインバスケットボールのルール> ゴールに 2 名ずつ配置するゴールマンエリアを設け、ゴールマンが、ゴールマンエリア内で、味方のボールをキャッチすることで、1 点入るとした。攻める生徒は、サイドラインとエンドラインから足やボールが出たらファールとした。なお、ゲームでは、フロアにラインテープを貼り、長方形のコートを作った。ボールは、柔らかいゴムボールを使用した。

【生徒の様子】

1 時間目：ボールの感触を驚きながらボール渡しゲームやドリブル、パス、シュートを楽しみながら行う姿が見られた。ゲームでは、教師の指示に応じて、パスやシュートをする場面が多かった。教師が支援する中で、ボールに触れることを喜ぶ姿が多く見られた。

2 時間目：ボール回しゲームで、速くボールを渡すことを競い合っていた。パスやシュート、ドリブルの練習でも、ボールを積極的に触り相手にボールを投げる場面が増えた。ゲームでは、教師の支援も減り、生徒同士でのボールの奪い合いにもなった。シュートを打つ場面も良く見られた。

3 時間目：生徒も行い方や場に慣れ、理解してきた。ゲームでは、ドリブルで前に進む生徒が多くなり、遠くからシュー

トし、点数を稼ぐ場面が見られた。ゴールマンを行い、一人で連続して何度もキャッチする生徒は、仲間や教師に「おー！」や「すげー！」と称えられ、喜んで手を振る場面も見られた。

4 時間：ゲームでは、ボールを積極的に奪いに行く場面が多く見られた。生徒もシュートの上手い生徒を理解し、渡す場面が増えたり、賢い子は、ボールを持った生徒の隣や前に回って、ボールをパスしてもらい、ドリブルしたり、シュートしたりといった場面も見られた。

5 時間：ゲーム前に円陣を組んで「えい、えい、おー！」と各学年士気を高め合う。ボールパスやシュートの速度が速く、ボールをキャッチしてから前に進む動きが機敏になっていく。みんなボールに触れたいことから手を挙げて待ち受け、「はい！」と声を挙げてボールを求める声も多くなった。ボールのスピードに応じて、動きながらパスを受けたり、求めたりする場面も多くなった。瞬時の判断で前にパスやシュートをする形になっていた。しつこくボールを追ったり、パスに関わらず、手でのボールの奪い合いになる場面も見られた。動きながらのボールキャッチやシュート数が全体的に増えるといった局面の技能的な高まりも見られた。

【考察】

単元を通して、ゴムボールを使用したため、接触の恐怖感が無く、積極的にボールに親しめることが伺われた。また、ボール渡しやドリブル、シュート、パスに慣れることで、バスケットボールを身近に感じ、滞りなくゲームができたと考えられる。ゲームでは、覚えるルールも少ないため、様々な動きが表出したと考えられる。具体的には、回を増すごとに、ボールに慣れ、前に進むことで、2 名のゴールマンの上げる高い声や両手で受けようとする構えに、攻撃側は、シュートを必死に何度も放つこと、生徒の声や笑顔、真剣な表情からゴールマンに向かい、前方に良くボールが回るように動いていたことや、パスも良く出てドリブルをしながら前に進む生徒も現れた。以上のような生徒の態度や行動の変容から、ラインバスケットボールにおける生徒の学びの深さが判断された。

【まとめ】

ゴールマンを 2 名に、ラインを踏んで、ボールが出たらファールという単純で少ないルールやそれに伴うコートの形状、使用するボールという場の工夫を伴った、ラインバスケットボールは、障害の違いを越え、みんなでゲームを行うことが可能であることが認められた。また、小スペースで実施可能な、攻防入り乱れてのゴール型ゲームとして成立することが示唆された。

中学バスケットボール選手におけるシュートスキルに關与する要因

ワンハンドシュートとボースハンドシュートに着目して

○野口まゆみ，高木靖弘（札幌国際大学大学院スポーツ健康指導研究科）

小林秀紹（札幌国際大学スポーツ人間学部）

キーワード：ワンハンドシュート，ボースハンドシュート，中学生

【目的】本邦におけるジュニア世代のバスケットボールの指導現場では，女子中・高校生の選手の多くが両手でリリースするボースハンドシュート（以下，ボースハンド）を主流としている．一方，世界における女子選手のほとんどは，片手でリリースするワンハンドシュート（以下，ワンハンド）を主流としている．日本バスケットボール協会（JBA）ではボースハンドはワンハンドに比べ欠点があり，ワンハンドを推奨している一方，普及していない現状がある．その理由として JBA のワンハンド推奨に肯定的な指導者は少なく，ボースハンドがスキルとして必要と考えている指導者も多いためと報告されている（2017 岡嶋）．同報告では，筋力のない女子にとってワンハンドはゴールに届かないという主観を持ち，身長が高い選手に対してワンハンドを指導する指導者が多く，選手の身体特徴によって指導を変えている指導者が多いことも指摘している．

本研究の目的は，中学生選手を対象にバスケットボールのシュートスキルに關与する要因を検討し，今後のワンハンドシュートの指導において必要な考慮すべき事柄に關する考察を試みた．

【方法】対象は北海道の中学校に在籍するバスケットボール選手 24 名であった．シュートスキルに關する測定項目は，1：ノーチャージエリア内であぐら姿勢からのシュート（NCAS），2：ジャンプなしでのフリースロー（FT），3：ジャンプでのスリーポイントシュート（TPS）のそれぞれについて，ワンハンドシュートとボースハンドシュートを行なった．なお，リングに届かない場合，リングに届いた場合，ゴールに入った場合のそれぞれに 0,1,2 の点数を付与した．10 試行における最頻値を代表値として利用

し，各項目の評価は 10 試行の合計点で行なった．また，体力に關する測定項目として，垂直跳び，カウンタームーブメントジャンプ（CMJ），スクワットジャンプ（SJ），30 秒間腕立て伏せを測定した．

【結果と考察】シュートスキル項目および体力項目の全てにおいて性差の検定を行なった結果，垂直跳び，CMJ および SJ のいずれにおいても跳躍高に有意な性差が認められ，男子の値が高かった．シュートスキルの合計点はワンハンドにおいて NCAS,FT,TPS のいずれにおいても女子よりも男子が有意に高い値であった．ボースハンドにおいては，TPS のみ男子の値が高く，NCAS および FT では有意な性差は認められなかった．シュートスキル項目および体力項目の全項目間の相互相関係数を算出した結果，腕立て伏せとシュートスキルとの関係において，男子ではワンハンドとボースハンドのいずれも NCAS よりも TPS との関係が低く，相対的なジャンプ力の關与が窺えた．一方，女子ではいずれのシュートスキルにおいても腕肩の筋力の關与が推定された．本研究では中学生に対するワンハンドシュートの指導のために，性差を踏まえスキルテストの特性を検討し，それに関与する体力を明らかにすることを試みた．シュートスキルはワンハンドにおいて女子よりも男子が優れ，ボースハンドでは顕著な性差は認められなかった．シュートスキルに対するジャンプ系の体力の關与が窺え，女子よりも男子においてその程度は大きいと推測される．腕肩の筋力に性差は認められず，男子はスキルテストの種類によってその筋力の關与の程度は異なるものの，女子においてはスキルテストの種類による一定の傾向は窺えなかったことから，スキルの個人差が大きいと考えられる．

幼児を対象としたサッカーのドリブルスキル向上における技術的变化

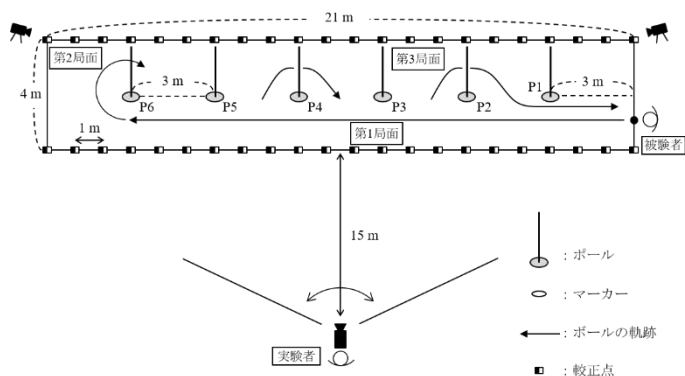
○多賀健（苫小牧工業高等専門学校）、浅井武（筑波大学体育系）

キーワード：ドリブル、幼児、スキル、運動学習

【目的】サッカーのドリブルスキルに関する先行研究は少なく、また幼児年代の運動技能に関する研究は多くあるものの（大高・藤原, 2018 など）、サッカーの基礎技術についてはキックに関するものしかない。そこで幼児を対象にサッカーのドリブルスキル向上による技術的变化を明らかにすることを目的とした。

【方法】被験者は TR 群 13 名, CONT 群 13 名とし、TR 群はドリブルトレーニング (DRI-TR), CONT 群はキックトレーニングを 60 分行うトレーニングの中の 15 分程度、1 週間に 1 回の頻度で 6 ヶ月間実施した。＜測定＞両群ともにトレーニング前、2 ヶ月後、6 ヶ月後にドリブルテストとスプリント走テストを実施した。

〔ドリブルテスト〕下記のドリブルテストを実施し、①各局面を通過するのに要した時間 (Time), 第 3 局面における②ボールタッチ数とミス回数, ③ボールタッチ毎のボール蹴り足つま先とボール中心との距離の最大値の平均とその最大値の標準偏差を計測した。



〔スプリント走テスト〕ドリブルテストと同じコースを全速力で走り、その所要時間 (Time) を計測した。

【結果】

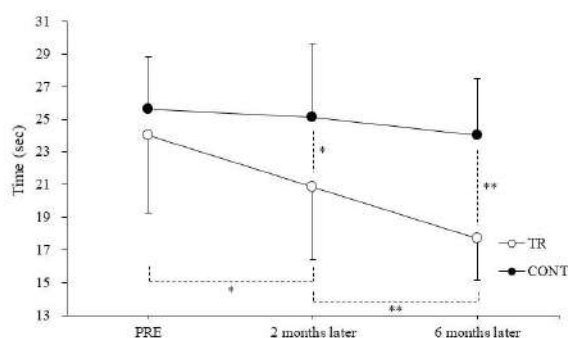


図 ドリブルテストの Total Time における時系列変化

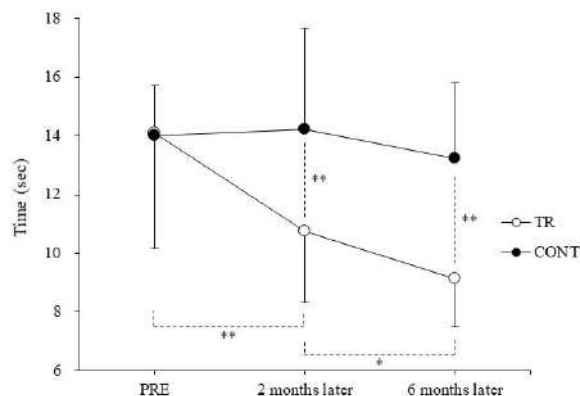


図 ドリブルテストの第3局面における Time の時系列変化

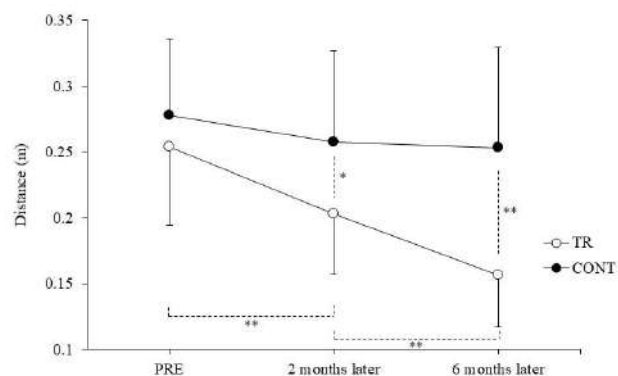


図 ドリブルテストの第3局面におけるボールタッチ毎のボール蹴り足つま先とボール中心との距離の最大値の標準偏差の時系列変化

【考察】

- 1) スプリント走テストの Time は、両群共にトレーニング 2 ヶ月後と 6 ヶ月後に有意に減少したが、ドリブルテストの Total Time は TR 群のみトレーニング 2 ヶ月後と 6 ヶ月後に有意に減少した。
- 2) ドリブルテストの第3局面におけるボールタッチ数とミス回数は、TR 群のみトレーニング 2 ヶ月後と 6 ヶ月後に有意に減少した。
- 3) ドリブルテストの第3局面におけるボールタッチ毎のボール蹴り足つま先とボール中心との距離の最大値の平均は、TR 群のみトレーニング 6 ヶ月後に有意に減少した。また、その最大値の標準偏差においても TR 群のみトレーニング 2 ヶ月後と 6 ヶ月後に有意に減少した。
- 4) これらのことから、疾走能力の向上と共に、そのスピードが落ちないようにボールを自分の足が届く範囲内にコントロールしながら、それを安定して維持する技術的变化があったことが示唆された。

教育講演
(市民公開講座)

オリンピック・パラリンピックの
レガシーを考える

講師： 相原 正道

教育講演「オリンピック・パラリンピックのレガシーを考える」

趣旨説明（北海道教育大学釧路校 越川茂樹）

様々なスポーツのイベントが世界を賑わしているなかで、来年、東京オリンピック・パラリンピックが開催されます。昨今のオリンピック・パラリンピックをめぐる、多岐にわたり根深い問題が数多く存在していることは今や誰もが知るところとなっていますが、それどころかその開催を危うくしかねないという思いを抱かせる状況にあるのではないのでしょうか。その一方で、世界中の市民の多くが「スポーツの力」に希望を持ち、期待し、信頼を寄せて、こうした国際的なメガイベントを支えているという現実もあるように思います。そのような中、オリンピック・パラリンピックをめぐる、最近レガシーという言葉が頻繁に登場して、それに関する取り組みの推進が叫ばれています。

オリンピックでレガシーという言葉が最初に使われたのは、1956年のメルボルン大会招致の際であり、IOCによるレガシーに関する取り組みは、2002年の総会でオリンピック憲章に追加されて以降、強化されてきたと言われています。その後、IOCは、2013年に『オリンピック・レガシー』を発表し、その中で、オリンピックにおけるレガシーを、スポーツレガシー、社会レガシー、環境レガシー、都市レガシー、そして経済レガシーと多角的に捉えています。また、レガシーには有形のものと無形のものがあることも指摘しています。こうしたレガシーの理解のもとで、現在、オリンピック・パラリンピックのレガシーに関する取り組みが求められています。

釧路市にとってもこのことは他人事ではありません。釧路市は、2020東京オリンピック・パラリンピックにおけるベトナムのホストタウンとして、ベトナムのパラリンピック選手（パワーリフティングとい陸上競技の投てき種目）の直前合宿を引き受けて、受け入れの準備を進めています。ベトナムとの交流も様々な形で展開しています。こうした取り組みもレガシーに関わるものであると言えるでしょう。また、日本の学校体育において、オリンピック・パラリンピック教育を取り扱うことが今日示されております。

そこで、今大会において「オリンピック・パラリンピックのレガシーを考える」ことをテーマとして設定し、教育講演（市民公開講座）として企画しました。

講師紹介

相原正道教授は、現在大阪経済大学学長補佐、ならびにスポーツ・文化センター長の要職にあります。

主たる専門分野は、スポーツマネジメントであり、著書には、『多角化視点で学ぶオリンピック・パラリンピック』（単著、晃洋書房、2017年）、SPORTS PERSPECTIVE SERIESの『スポーツ文化論』（共著、晃洋書房、2019年）、『スポーツ産業論』（共著、晃洋書房、2018年）等があります。

これまで東京オリンピック・パラリンピック招致委員会事業部門マネージャーや2020東京オリンピック・パラリンピック招致委員会へ特別アドバイザー（の任に当たられてきました。また、2020東京オリンピック・パラリンピック競技大会の決定後は、東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会連携大学事務担当者連絡会議講師として運営事務に関するアドバイスをなされてきました。

2016、2020年の東京オリンピック・パラリンピックの招致活動に携わった稀有な研究者であります。

第 2 日 目 抄録
(12 月 15 日)

口頭発表 3

木質積層材で作られた卓球ラケットの反発特性

○西山 正晃（釧路高専専攻科建設・生産システム工学専攻），樋口 泉（釧路高専）

キーワード：曲げヤング率，卓球ラケットブレード，エポキシ接着剤，衝突速度，反発係数

1. 緒言

卓球には様々な戦型が存在し，選手が使用するラケットブレードは選手の戦型にあったものを使用することが望ましい．これまでの研究で，曲げヤング率 E_y の大きさが反発係数の分布および大きさにおよぼす影響は小さいことが分かっている⁽¹⁾．本研究では木質積層材で構成されたラケットブレードを試験体として導入し，衝突速度を変化させたときの反発係数の大きさと，ラケット上の分布を衝突実験で調べた．さらに，ラケットを構成する材質や形状は一定として積層に用いた接着剤を変更したラケットを製作した．それらに対して反発係数の変化を調べた．実験的に求めた材料特性から，ラケットブレードを構成する材質と接着剤がボールの反発におよぼす影響を調べることを目的とした．

2. 実験方法

2.1 ラケットブレードの製作

本研究ではラケットブレードの材質がボールの反発におよぼす影響を調べるために，新たなラケットブレードを製作した．市販品と同様の当て板の他に，接着剤層の一部に酢酸ビニル樹脂エマルジョン木材接着剤(EVA)，エポキシ接着剤(Epoxy)を使用したものを 2 種類製作した．

2.2 反発係数測定

ラケットの反発は反発係数 e で評価した．本研究ではラケットブレードの反発係数 e の測定のために，衝突実験を実施した．実験装置出入口近傍にはレーザーおよびフォトダイオードを 2 組取り付け，ボールが通過する際にレーザーの光を遮ると電圧の変化が生じ，このときの時間差をオシロスコープに記録し，ボールの速度を算出した．ボールの衝突の直前・直後の速度比を計算することで反発係数 e を求めた．なお，ラケットブレードはグリップ部分を治具によって水平に固定し設置した．実験では，1050mm の高さからの自由落下衝突として衝突速度 $v_{in}=3.3\text{m/s}$ であった．実験装置を図 1 に示す．また，衝突速度が反発におよぼす影響を調べるために，加速装置を取り付けたボールの衝突速度 $v_{in}=6.7\text{m/s}$ を得た．加速装置を取り付けた同様な衝突実験も実施した．メーカー製ラケットの反発と比較する目的で日本卓球製 Forestia についても反発実験を行った．

3. 実験結果

衝突速度に関わらずいずれのブレードも $x=0$ ではグリップ先端付近， $x=60$ では打球面の中央付近において最も反発係数が大きくなることがわかった⁽²⁾．図 2 は積層に用いた接着剤を変えたときの反発係数の分布を示す．衝突回数 n は 48 回とした．測定位置はいずれもラケット打球面中央部 ($x=0\text{mm}, y=70\text{mm}$) とした．EVA, Epoxy, Forestia の順に反発が大きくなることがわかった．

4. 結言

3 種類のラケットブレードの反発実験から得た反発係数 e の測定および比較より以下の結果を得た．

(1) $v_{in}=6.7\text{m/s}$ のとき， $v_{in}=3.3\text{m/s}$ のときより原点近傍では e

が大きく減少した．他の部分においても全体的に減少したが，その差に衝突速度が及ぼす影響は小さかった．

(2) 接着剤の種類を変化させて製作した 3 種類のラケットの反発係数 e は差が生じていた．接着条件がラケットブレードの反発に影響をおよぼすことがわかった．

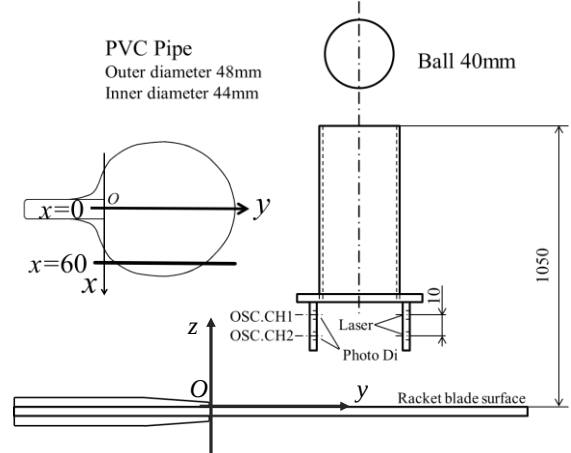


Fig. 1 Experimental set up for the measuring of the coefficient of restitution.

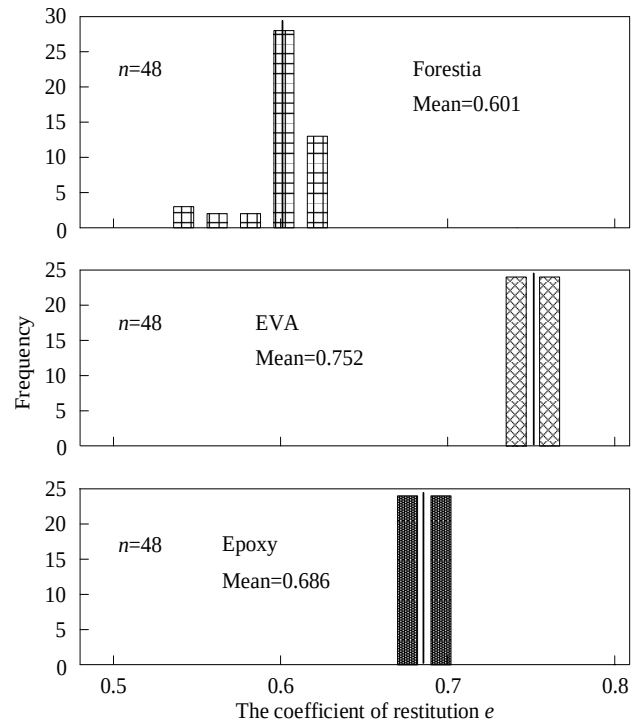


Fig. 2 Coefficient of restitution e .

- (1) 西山正晃，樋口泉，“木質積層材で作られた卓球ラケットの反発特性”，日本機械学会北海道支部第 56 回講演会，GS-03-332，2018
- (2) 西山正晃，樋口泉，“木質積層材で作られた卓球ラケットの反発特性”，日本機械学会第 48 回学生員講演会，S1-01-113，2019

卓球ラケットブレードの打球感数値化の試み

○樋口 泉（釧路工業高等専門学校創造工学科機械工学分野）

キーワード：卓球ラケットブレード，衝突実験，打球感，振動特性，減衰比

1.緒言

卓球ラケットブレード性能についてメーカーは反発と打球感の2点について公表している．このうち打球感については，メーカーの製品比較で卓球経験をもつ製品開発担当者が，ボールをラケット上で反発させ，感性で順位付けしている⁽¹⁾．それらの順位付けに対する科学的根拠は表示されていない．打球感は，ラケットに当たるボールの反発を人の感覚で順位付けしたものであり，テストする人の感性に左右されると思われる．そこで，本研究では衝突実験で振動特性を測定した．その振動特性のなかで，特に3つの性質を数値化し，値の大小で打球感の順位付けを試みた．メーカー発表のカタログデータと実験により数値化した値の間には，相関がみられた．

2.実験方法

本実験では，卓球ラケットブレードにボールを衝突させた際のラケットブレードの挙動を測定するために衝突実験を実施した．Fig.1 は，実験装置の概要を示す．ボールは直径 40mm のプラスチックボール(3 スタープレミアム 日本卓球株式会社)とした．ラケットはいずれも日本卓球株式会社が製造販売する「エンドレス」，「佳純ベーシック」，「フォレスティア」，「ルディアックパワー」の4種類を使用した．衝突実験では，外径が 48mm で内径が 44mm の PVC パイプを用いて，900mm の高さからボールを自由落下させ，床に設置した万力で固定されたラケットに衝突させた．ラケットには衝突後のブレードの時間的挙動を測定するためにひずみゲージを表と裏に2枚ずつ貼り付けた．ひずみゲージからの出力はひずみセンサインターフェイス(PCD300 共和産業株式会社)で測定記録した．ラケットの中心と中心から 50mm，45 度の位置で，ボールとの衝突実験をそれぞれ 48 回ずつ実施した．

3.実験結果

Fig.2 は衝突実験より得られたラケットブレードの挙動の一例を示す．縦軸は振幅の大きさを，横軸は衝

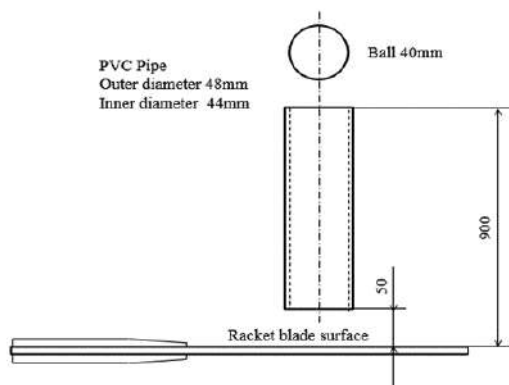


Fig.1 Experimental setup.

突後の時間を示す．いずれのブレードでも，同様な振幅が得られた．これらの結果より，1.振動数，2.減衰率，3.PP 値の3点から数値化を試みた．Fig.3 は評価に使用したパラメタの測定点を示す．振動数は，Fig.3 に示される実験結果より得られた1周期の時間 $T(s)$ より算出した周波数 Hz とした．減衰率は， a_n および a_{n+1} の大きさの対数比 $\delta = \ln(a_n/a_{n+1})$ で算出した．PP 値は，Fig.3 における振幅の最も大きくなった値と小さくなった値の差を PP 値 (Peak to Peak) として評価した．Table1 は評価値でそれぞれのラケットブレードを順位づけして数値の順に並べたものを示す．

4.結言

Table1 は，メーカーが製造販売するラケットブレード4種類の「打球感」を比較する目的で衝突試験を行い振動数，減衰率および PP 値で順位づけした結果を示す．減衰比による順位が，メーカーのカタログ順位に良く一致した．ラケットブレードの打球感の数値化に科学的根拠を持たせることが可能であることを示した．

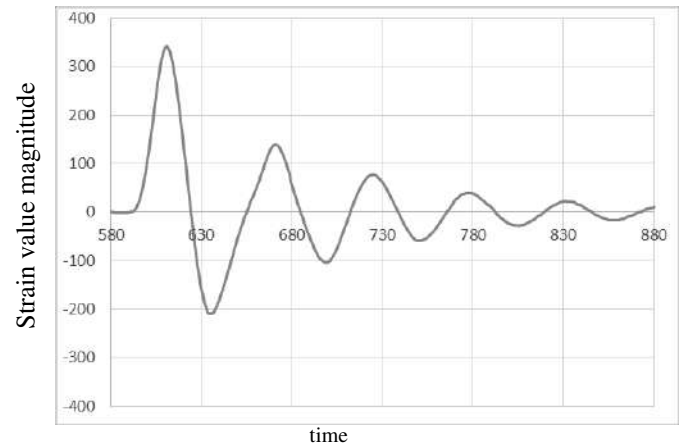


Fig.2 A result of impact test.

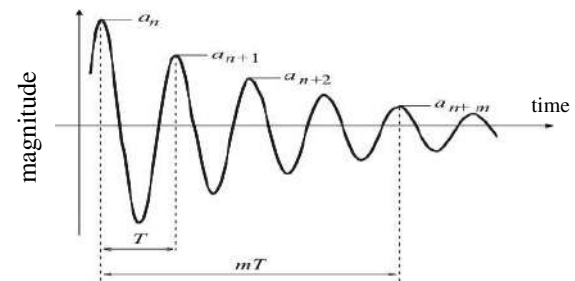


Fig.3 A damped free vibration.

Table 1 振動特性による順位

振動数	減衰比	PP値	ニッタク相対表	
エンドレス	エンドレス	佳純ベーシック	エンドレス	ハード ⇕ ソフト
ルディアックパワー	佳純ベーシック	エンドレス	佳純ベーシック	
佳純ベーシック	フォレスティア	ルディアックパワー	フォレスティア	
フォレスティア	ルディアックパワー	フォレスティア	ルディアックパワー	

(1) 2019 年 春夏版 Nittaku 総合製品カタログ P.35

項目反応理論(IRT)による

Functional Movement Screen(FMS)のテスト特性

○小林秀紹 (札幌国際大学スポーツ人間学部)

キーワード：ビッグ 3、2 母数ロジスティックモデル

【緒言】Functional Movement Screen(以下 FMS)は理学療法的主要な治療対象である基本動作能力を客観的に評価するための評価尺度として開発され、各関節に要求される可動性、安定性、連動性の観点から基本的な動きを数値化するためのテストである。FMS と神経学的機能障害や ADL 尺度との間には中等度以上の相関が認められ、構成概念妥当性が報告されている。一方、FMS は評価者による客観性の担保が重要と指摘されており、検者間信頼性や信頼性に関する検討が行われているが、報告によってその程度は異なり、総じて良好な信頼性が得られているとは言い難い。FMS は伝統的なリッカートスケールを利用しており、テストあるいはテスト項目の困難度や識別力を表す統計量が特定の母集団に依存して定義される。すなわち、評価項目の特性と個人の能力を独立したものとして分析し、詳細なモデル推定を実施することはできない。そのため、信頼性を検討するにあたり、FMS のテスト特性を明らかにする必要があると考えられる。

以上のことから、本研究は FMS の評価について項目反応理論 (Item Response Theory;以下 IRT) を適用し、そのテスト特性について検討することを目的とした。

【方法】1. 被験者：健常な大学生 101 名(男子 73 名、女子 28 名)を対象とした。2. 測定内容：測定には FMS キットを使用した。測定は「デプスクワット」「ハードルステップ」「インラインランジ」「ショルダーモビリティ」「アクティブストレートレッグレイズ」「トランクスタビリティプッシュアップ」「ロータリースタビリティ」の 7 項目を行った。3. 評価方法：各項目の基本動作を行い、各項目 3 点から 0 点の 4 段階 (3:代償動作なしに動作パターンを行える, 2:動作パターンを行えるが、力学的に無理な動作や代償パターンが見られる, 1:代償動作を伴っても動作パターンを行うことができない, 0:動作中に痛みが生じるため動作パターンを行うことができない) で 1 名の検者によって測定された。4. 解析：本研究では FMS の評価を 4 値の段階反応モデル

(Samejima,1969)として扱い、尺度構成を検討する。

段階反応モデルは、項目 $j(=1, \dots, J; J$ は項目数)の反応が C 個の値をとる順序尺度の離散変数と仮定する(1)。

$$u_j = 1, \dots, c, \dots, C \quad \dots\dots\dots(1)$$

このとき、潜在能力 θ の被験者が $u_j = c$ と反応する確率 $P_{jc}(\theta)$ は、潜在能力 θ の被験者が $u_j \geq c$ と反応する確率 $P_{jc}^*(\theta)$ を用いて式(2)のように表現できる。

$$P(u_j = c|\theta) = P_{jc}(\theta) = P_{jc}^*(\theta) - P_{jc+1}^*(\theta) \quad \dots\dots\dots(2)$$

式(3) $1 \leq c \leq C$ における境界特性曲線 は 2 母数ロジスティックモデルを適用する。

$$P_{jc}^*(\theta) = \frac{1}{1 + \exp(-Da_j(\theta - b_{jc}^*))} \quad (1 \leq c \leq C) \quad \dots\dots\dots(3)$$

【結果と考察】 FMS における各項目の妥当性を内的一貫性の観点から検討するために各項目得点と全体得点とのポリシリアル相関係数を算出した結果、0.59-0.74 の中程度以上の値が認められ、各項目はいずれも FMS と同じ情報を有すると判断される。

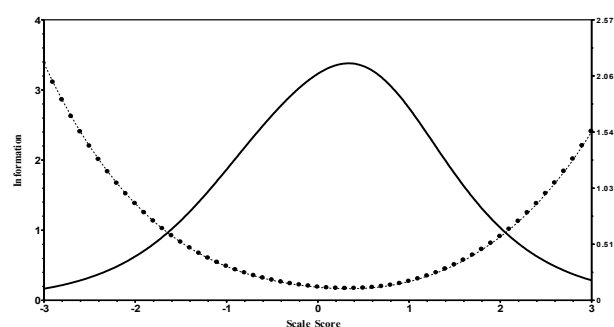


Figure. Test information curve and standard error curve

各項目における識別力の平均値は 0.86, 最小値は 0.69, 最大値は 1.10 であった。いずれの項目も 0.2 以上の値を示し、十分な識別力を有すると判断される。また、標準偏差は 0.16 で概ね同様に識別力を有すると考えられる。各項目困難度も段階的順序性が認められた。適合度の検定結果、「ハードルステップ」と「ロータリースタビリティ」を除く 5 項目において有意なモデルとの適合が認められ、FMS は概ね IRT モデルに適合すると考えられた。

姿勢制御の自動性に対する認知課題の干渉作用

○板谷厚（北海道教育大学），平原大基（旭川市消防本部），能代時矢（北海道教育大学大学院）

キーワード：タンデム立位，Stroop task，center of pressure，sample entropy

【目的】

姿勢課題と同時に認知課題を課す二重課題を用いた多くの研究によって、高度に自動化されたヒトの二足立位の制御でさえ、情報処理（注意）を要することが示されてきた。一方で、同時に課される認知課題が姿勢制御に及ぼす影響についてはいまだに議論がある。すなわち、二重課題下では、姿勢制御に配分されるべき注意資源を奪われ、姿勢動揺は増加するのか、姿勢制御の自動性が促進され、姿勢動揺はかえって減少するのか？

本研究は、これらの間に回答すべく、健康若年成人を対象に、姿勢課題（タンデム立位）と認知課題（color word matching Stroop task: Stroop task）を同時に課す二重課題を実施し、両課題のパフォーマンスと姿勢制御の自動性の変化の関係を検討した。

【方法】

健康若年成人 10 名（含女性 2 名）を対象者とした。対象者は次の 4 つの課題を実施した；座位での Stroop task（single-Stroop: SS），キーボードを持ったタンデム立位（single-tandem: ST），キーボードの所定のキーを一定のテンポで叩きながらのタンデム立位（key-tandem: KT），Stroop task を行いながらのタンデム立位（dual-Stroop: DS, dual-tandem: DT）。なお、タンデム立位はフォースプレート上で実施した。タンデム立位 3 課題の順序はランダム化した。SS はタンデム立位 3 課題の前か後に実施し、その順序は対象者間でカウンターバランスした。

SS、および DS では中立、一致、および不一致刺激それぞれ 24 試技がランダムに提示された。対象者には PC モニタの上段に表示される文字の色と、下段の色の名前とが一致するかしないかを、キーボードの対応するキーを押すことで回答させた。刺激提示からキーが押されるまでの時間（reaction time: RT）が記録された。

フォースプレートからの信号は 1kHz で PC に保存され center of pressure: COP が計算された。

SS、および DS では、各刺激の RT の平均値を対象者の代表値とした。また、Stroop interference: SI（不一致 RT-中立 RT）が計算された。ST、KT、および DT における姿勢動揺の大きさは前後、左右それぞれの方向の COP の動揺範囲によって評価した。姿勢制御の自動性は

前後、左右それぞれの方向の時系列データの sample entropy: SEn を計算して評価した。加えて、SI、動揺範囲、SEn について、二重課題干渉量（dual task cost: cost）が計算された。

RT について、3 刺激×2 課題（SS, DS）の 2 要因分散分析モデルを線形混合モデル（linear mixed model: LMM）によって分析した。各方向の動揺範囲と SEn について、2 課題（KT, DT）による 1 要因分散分析モデルを LMM にて分析した。必要に応じて Bonferroni の方法による多重比較検定を実施した。それぞれの cost 間で Pearson の積率相関係数を計算した。有意水準は $\alpha = 0.05$ に設定した。

【結果】

RT について、刺激の主効果と課題の主効果に有意性が認められ、それぞれ中立≠一致<不一致、SS < DS であった。各動揺範囲について課題の主効果に有意性は認められなかった。SEn について、前後にのみ課題の主効果に有意性が認められ、KT > DT であった。相関分析の結果、SI と前後 SEn の cost 間にのみ有意な強い負の相関関係が認められた（ $r = -0.792, p = 0.006$ ）。

【考察】

タンデム立位の動揺範囲が二重課題下でも変化しない一方で、RT は遅延したことから、タンデム立位制御への注意資源の投入が確認できる。しかしながら、前後 SEn の結果はタンデム立位制御の自動性が、認知課題を同時に課すことによって抑制されることを示唆する。

SI と前後 SEn の cost は負の相関関係にあった。これは二重課題下における姿勢制御の自動性の抑制にともなって、認知課題パフォーマンスも低下することを示唆する。姿勢制御の自動性は、姿勢の意識的な制御によって抑制される。したがって、タンデム立位制御に意識（注意）を向けるほど、認知課題に配分される注意資源が減少し、パフォーマンスは低下すると推察される。

【結論】

二重課題下において姿勢制御の自動性は促進されず、むしろ抑制される。一方、姿勢課題と認知課題に要する注意資源は競合し、姿勢課題に注意を向けるほど、姿勢制御の自動性抑制と認知課題パフォーマンスの低下を招く。つまり、二重課題パフォーマンスは、優先して注意を向ける課題の選択に依存する可能性がある。

体育学習における対話的活動と体育勤勉性の関係について

○河本岳哉（北海道教育大学附属札幌小学校） 梅村拓未（北海道教育大学大学院）

高橋正年（東海大学） 高瀬淳也（帯広大谷短期大学） 中島寿宏（北海道教育大学札幌校）

キーワード： 体育勤勉性 対話的学習 ビジネス顕微鏡

【問題の所在】

体育学習において、対話的活動の充実が求められている。佐藤（2015）は学習者と相互作用する環境の一つとして他者の存在について言及し、梅澤（2016）は学習者にとって他者との対話が欠かせないことを明らかにした。また、運動へ没頭した状態を有することにより、学習効果が高まることも知られている。村瀬ら（2017）は、目標に向かう努力過程や運動に没頭する能力を「体育勤勉性」とし、内発的動機付けや自己有用感に良い影響を与えることを示唆している。さらに、体育勤勉性を高めるための方策として、仲間との共感、いわゆる対話的活動の必要性を述べている。これらのことから、対話的活動と体育勤勉性は体育学習を効果的なものとする重要な要素として考えられる。しかし、体育授業での対話的活動と体育勤勉性がどのように関係しているのかを検証した報告は見られない。

【目的】

本研究では、体育授業における生徒間の会話時間と体育勤勉性との関係を検証することを目的とした。

【方法】

対象及び実施時期 札幌市内 A 中学校 3 クラス（2 年生：108 名）を対象に、2019 年 10 月に質問紙による調査を行った。また、体育授業における会話時間の測定については、2019 年 6～7 月に実施した。

調査方法 本研究は、保健体育科の授業時間にビジネス顕微鏡（日立製作所）を用い、会話時間を測定した。また、質問紙にて、体育勤勉性尺度（22 項目：4 件法、村瀬ら 2017）を用いて評価した。

分析の視点及び方法 男女別に体育授業での会話時間の合計値と体育勤勉性尺度得点から Pearson の積率相関係数を行った。有意水準は 5%とした。

【結果及び考察】

中学生男子では、体育勤勉性合計得点と会話時間に有意な正の相関関係（ $r=.382$, $p=.007$ ）が認められた（図 1）。下位尺度と会話時間との相関では、仲間への共感（ $r=.351$, $p=.015$ ）、勤勉さ（ $r=.373$, $p=.009$ ）、挑戦機会の発見（ $r=.362$, $p=.012$ ）に有意な関係が認められた。会話時間と「運動が好き」では、（ $r=.293$, $p=.043$ ）と

有意な正の相関関係が認められた。一方、中学生女子では、体育勤勉性合計得点と会話時間に有意な相関は認められなかった（ $r=.109$, $p=.461$, 図 1）。会話時間と「運動好き」についても有意な関係は認められなかった（ $r=.002$, $p=.992$ ）。また、体育勤勉性合計得点と「運動が好き」との相関では、男子（ $r=.679$, $p<.001$ ）、女子（ $r=.457$, $p<.001$ ）となり、いずれも有意な関係が認められた（図 2）。

以上の結果から、会話時間と体育勤勉性の相関関係では、性差が生じることが明らかになった。また、体育勤勉性と「運動好き」においては性別に関わらず有意な正の相関関係が認められた。このことから体育授業においては、努力過程に価値を起し、没頭する経験を有することで運動が好きになる可能性が考えられる。今後、縦断的な研究により因果関係を明らかにすることが課題である。

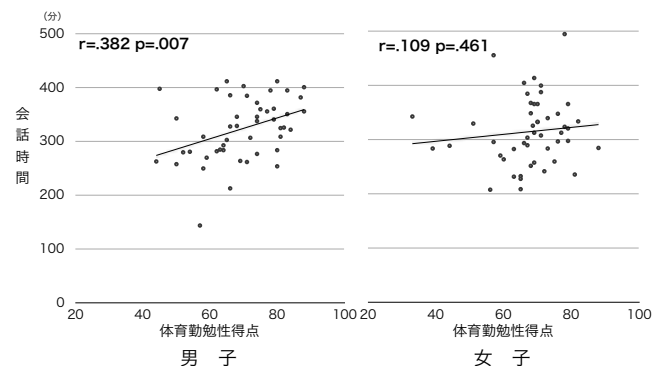


図1. 体育授業での会話時間と体育勤勉性得点の相関

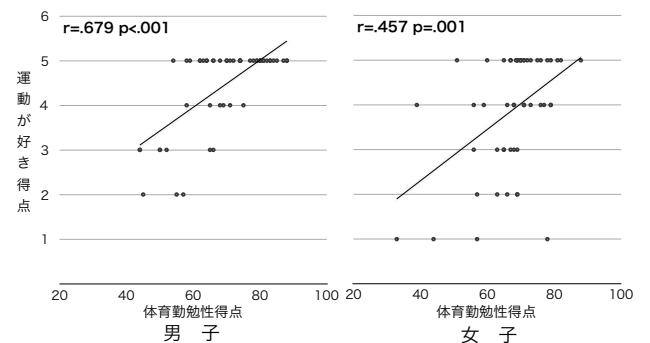


図2. 「運動が好き」得点と体育勤勉性得点の相関

【付記】

本研究の一部は独立行政法人科学技術振興機構（JST）の研究成果展開事業「センター・オブ・イノベーション（COI）プログラム」の支援によって行われた。

高等特別支援学校における自立活動の観点を取り入れた短距離走の指導実践

○梅田千尋(北海道札幌あいの里高等支援学校), 竹田唯史(北翔大学),
平野好美(北海道小平高等養護学校), 森宏介(北海道札幌あいの里高等支援学校)

キーワード: 短距離走, 指導方法, 体育授業, 特別支援教育, 知的障害 自立活動

【研究目的】

知的障害高等特別支援学校に在籍する生徒には, 障害特性から動作がぎこちなくなり, 自分のイメージしている動作が習得することが困難な場合がある. 特に, 短距離走では, 数十秒で勝負が決まり動作のイメージを具現化することなく苦手意識を持つ生徒が多く見られる.

陸上競技の短距離走の指導に関しては, 特別支援学校学習指導要領解説総則等編(高等部)保健体育(2008年)では, 陸上競技の短距離を取り扱うこととなっているが具体的な内容は記載されていない. また, 準ずる高等学校学習指導要領解説保健体育・体育編(2008年)の動きの例では, 「スタートから中間走へのつなぎを滑らかにした疾走」, 「力強くキックして加速するクラウチングスタート」や「力みのないリズムカルな走り」とされている.

学校体育研究同志会(1972年)は, 短距離走が持つ特質を「スタートダッシュを含む最高スピードの維持」であり, 基礎技術を「キックによる加速走」と位置付け, 「子どもたちは, 最高スピードにのって全力で疾走しているときに, なんともいえない快感がある. もっと速く最高のスピードにのる. もっと長くそれを維持したいという欲求に支えられて, 短距離走は追求されるべきもの」としている.

しかし, 「スタート」の「クラウチングスタート」がイメージ通り動作できないことなどでバランスを崩し加速せず中間走になり「短距離走」の運動文化が持っている「面白さや持ち味」を感じる事が少ない.

特別支援学校学習指導要領(2019年)では, 「個々の生徒が自立を目指し, 障害による学習上又は生活上の困難を主体的に改善・克服するために必要な知識, 技能, 態度及び習慣を養い, もって身心の調和的発達を基盤を培う」ことをねらいとした自立活動の指導を行うことができる.

そこで本研究は, 知的障害高等特別支援学校に在籍する生徒を対象とし, 自立活動の観点を取り入れた陸上競技の短距離走におけるクラウチングスタートからフィニッシュの指導実践を報告することを目的とする.

【研究方法】

対象は, 知的障害高等特別支援学校(単置)の第3学年の男子生徒4名とした. 1, 2年次でも授業経験のある生徒である. 主障害は, 知的障害であり, 他に合わせ持った障害は, 多動性障害(化膿性髄膜炎後遺症)1名, 学習障害1名である. 各生徒の2年次の100m走の記録は, 知的障害だけであるAは16' 01, Bは14' 34, 学習障害を合わせ持っているCは15' 77, 多動性障害を合わせ持っているDは14' 58だった.

授業時数は6時間(2時間続きで3回, 1時間の授業は, 50分)で, メインティーチャーとサブティーチャーの2名で指導した.

1回目の指導では, グラウンドで実施し, 目標を「力の入れる部位を知り, 前傾姿勢で走ることを知る」とし, 自立活動の「身体の動き」の「姿勢と運動・動作の基本的技能に関する事」を取り入れ, 基本的な体の使い方と姿勢について指導した.

2回目の指導では, 体育館で実施し, 目標を「クラウチングスタートにおける目線や体の支え方や, 最初の1～4歩目の足の出す位置を知る」とし, 自立活動の「環境の把握」の「感覚を総合的に活用した周囲の状況についての把握と状況に応じた行動に関する事」を取り入れクラウチングスタートにおける動作の指導した.

3回目の指導では, グラウンドで実施し, 目標を「クラウチングスタートをグラウンドで実践し, 中間走行になるときの体の動かし方を知る」とし, 自立活動の「心理的な安定」の「状況の理解と変化への対応に関する事」を取り入れグラウンドでのクラウチングスタートにおける動作と中間走における姿勢とフィニッシュを指導した.

【結果】

1回目の指導では, 立つときと, 走るとき足の裏の力を入れる部分を知ることができ, 全員体を前傾にすることができ, 腰を上げて走る意識ができた.

2回目の指導では, 視覚的目印を意識しながらクラウチングスタートにて, 正しい体を支持すること腕の動作を知ること, 腰を上げてから体を腕で支持し, 体を前傾にすることができた. 更に, 腰を上げてから正しい目線ができたことでバランスを崩さず体を支持することができた. スタートしてからは, 1歩～4歩目に出す足の位置を正しく踏み出すことで体を起き上がらせずにスタートすることができた.

3回目の指導では, 最初に視覚的目印を使用せず実施したが実践できる生徒が少なく簡易的な視覚的目印を付けて, 徐々に減らすことで視覚的目印がなくても正しい姿勢で等速走行に入り, フィニッシュするとき減速することなく走ることができた.

その結果, 練習後Aは14' 55(−1' 06)に, Bは14' 21(−0' 13)に, Cは13' 23(−2' 54)に, Dは14' 08(−0' 50)と全員がタイムを縮めることができた.

生徒からは, 「走るときに体の何処に力を入れればいいのか分かった」「どんな風に体を動かせばいいか分かった」「スタートがうまくできた」「クラウチングスタートが怖くなくなった」等の声があった.

【考察】

本研究において, 自立活動の観点を指導に導入することで短距離走のクラウチングスタートからフィニッシュの動作を習得でき全員のタイムが伸びた.

今後は, 目印などがなくても動作が汎化されることを指導していく.

子どもの立位姿勢と体力・運動能力との関連

○石橋勇司（北海道教育大学大学院），須合幸司（附属札幌小学校），木本理可（藤女子大学），塚本未来（東海大学），秋月茜（拓殖短期大学），武田涼子（北海道医療大学），神林勲（北海道教育大学札幌校）

キーワード：小学生，重心線，ケンダルの姿勢分類，重心線 - ランドマーク距離

【目的】

近年，子どもの体力・運動能力（以下，体力）の低下が指摘されている．また，運動過多によるスポーツ傷害の発生，運動不足による運動器機能不全の増加という「二極化」も報告されている．体力低下の原因として，静的な筋力発揮による姿勢の維持，すなわち「姿勢教育」がされてこなかったことの影響が指摘されている．臨床場面においても，子どもの柔軟性や筋力の低下，姿勢保持能力や静的・動的安定性の低下という問題により，障害に至る症例に頻繁に遭遇する．

そこで本研究は，児童の立位姿勢に着目し，姿勢の型および姿勢の状態と，体力との関連性を検討することを目的とした．

【方法】

札幌市内の F 小学校に在籍する 6 年生 55 名（男子 26 名，女子 29 名）を対象に，自然な立位姿勢を側方よりデジタルカメラ（DSC-RX100 SONY）で撮影した．撮影時には耳孔・肩峰・大転子・膝蓋骨後面・外果前方をランドマークとし，耳孔以外の部位にマーカーを添付した．撮影した写真からケンダルの姿勢分類法に従い姿勢を 5 つの型に分類した．また，画像処理ソフト「Image J」を用いてランドマーク部位の座標（X, Y）を抽出し，頭部，体幹部，大腿部，下腿部の質量中心を求め，そこから重心位置を算出した．得られた重心位置を通る床面への垂線を重心線とし，耳孔・肩峰・大転子・膝関節後面・外果前方と重心線との距離である重心線-ランドマーク距離（Distance with a center of gravity line and the landmark：以下，DCL）を求め，分類された姿勢と体力との関係性を調査した．体力の指標は，文部科学省準拠の新体力テスト 8 項目を各々得点化し，その総合得点を使用した．なお，新体力テストの全項目を実施しており，かつ姿勢の分類および

重心の算出ができた 45 名（男子 22 名，女子 23 名）を解析の対象とした．

【結果】

児童 45 名の姿勢型をみると，理想型の人数（割合）は 2 名（4%）で最も少なかった．後弯-前弯型が 13 名（29%）と最も多く，次いで後弯-平坦型が 11 名（24%），平背型が 11 名（24%）であり，軍人型が 8 名（18%）であった．

新体力テストの総合得点（図 1）は，軍人型が最も高く（ 54.5 ± 1.6 点），後弯-前弯型（ 45.8 ± 4.1 点）および後弯-平坦型（ 46.6 ± 5.4 点）と有意な差を認めた（ $p < 0.01$ ）．

DCL は軍人型が最も小さい値となり，次いで後弯-前弯型であった．後弯-平坦型に比較し，軍人型（ $p < 0.05$ ）と後弯-前弯型（ $p < 0.01$ ）は，有意に DCL が小さかった．DCL と体力テストの総合得点との間には，男女全体では共に有意な相関関係は認められなかった．しかしながら，新体力テストの上位者と下位者（男女各 5 名）の平均値で DCL を比較すると，男子では上位者の DCL が低い傾向が認められた（ $p < 0.1$ ）．

【結論】

以上のことから，姿勢の型や DCL が体力の優劣に影響を与える可能性が示唆された．

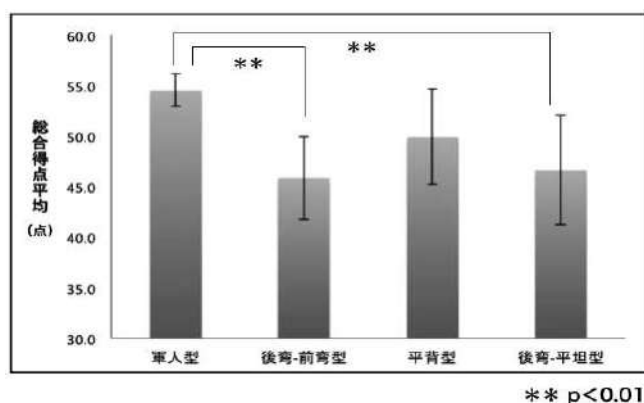


図 1 姿勢の型における新体力テストの総合得点

心拍変動解析を用いた安全で効果的な至適運動強度同定の可能性 —多段階運動負荷時における評価—

○木本理可（藤女子大学），塚本未来（東海大学），秋月茜（拓殖大学北海道短期大学），内田英二（大正大学），
神林勲（北海道教育大学札幌校），塩野谷明（長岡技術科学大学）

キーワード：HRV 解析，RRI，運動処方，至適運動強度，%AT

【目的】

健康づくりや運動療法における身体機能改善等を目的として，様々な場面で運動やスポーツ等が行われている。しかしながら，過度な運動は生体に負の影響を与える可能性があり，行う際には実施者に合わせた運動強度の設定が重要である。運動強度の生理的尺度には酸素摂取量や心拍数等があり，近年ではより鋭敏に身体への刺激の程度を把握できる心拍変動（Heart Rate Variability：HRV）が比較的簡便に測定できる。我々は先に漸増負荷運動においてウェアラブルセンサを用いて経時的にHRV解析を行うことで，AT 同定の可能性を示唆した（木本ほか，2017）。本研究では，多段階運動負荷時において安全で効果的な至適運動強度の同定が可能か否かを検討した。

【方法】

日常的に運動を実施している健康な男子大学生6名（年齢 18.7 ± 0.5 歳，身長 174.7 ± 5.3 cm，体重 67.5 ± 6.3 kg，BMI 22.1 ± 1.6 ）が実験に参加した。被検者は，疲労困憊までの漸増負荷運動を行い，呼気ガス分析の結果から AT を決定した。その後，AT 負荷前後の多段階運動負荷を行い，運動中の HRV について測定した。多段階運動負荷では30wattsで3分間のウォーミングアップ（W-up）の後，60%AT watts から 80%AT watts，100%AT watts，120%AT watts へと6分間ごとに負荷を増加させ，24分間の自転車こぎ運動を行った。HRV の測定は，ウェアラブル心拍センサ（ユニオンツール株式会社製，WHS-1）を用い，呼気ガス分析と並行して運動開始前の安静時から運動終了2分間まで測定した。

【結果】

漸増負荷運動時における全被検者の $\dot{V}O_2$ peak の平均値は 59.6 ± 3.6 ml/kg/min であり，HR peak の平均値は 192.8 ± 9.4 bpm であった。また，AT の平均値は 183.1 ± 17.2 watts であった。被検者 a における多段階負荷運動時の R

波ピークごとの間隔（R-R Interval：RRI）の時系列変化について，図1に示した。運動開始前の安静時およびW-upではRRIの増減が大きく，負荷が増加するにしたがって数値が減少し，特に100%AT watts以降は変化の幅も低下しており，他の被検者においても同様の結果であった。また，安静時から運動終了までのRRIの変化値（ Δ RRI）について図2に示した。 Δ RRIは100%ATwatts以降では変化の幅が極めて小さくなり，0に収束して安定した。

【結論】

本研究の結果より，RRIと Δ RRIの変化は運動負荷の増加に依存し，その変化はAT前後で異なるため，安全で効果的な至適運動強度を同定できる可能性が示唆された。

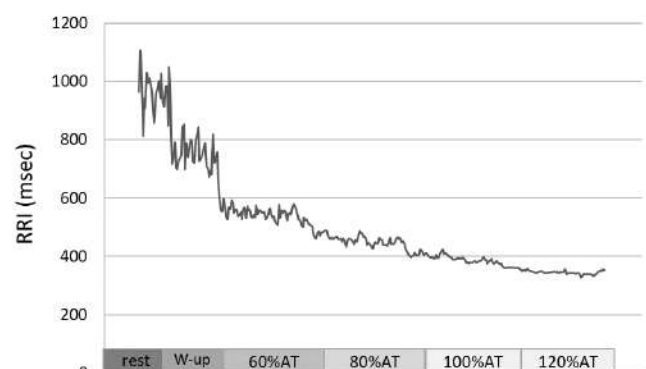


図1 多段階運動負荷時のRRIの時系列変化(被検者 a)

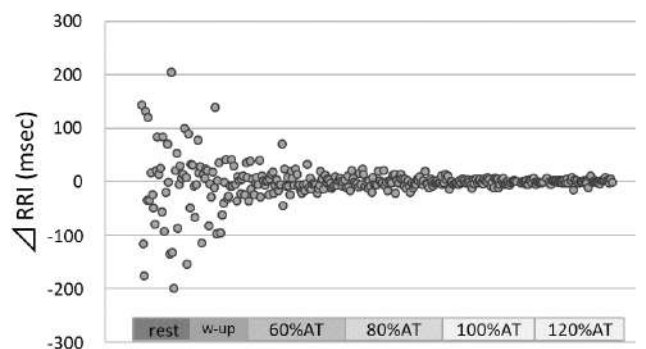


図2 多段階運動負荷時の Δ RRIの時系列変化(被検者

【参考文献】

木本理可・神林勲・東郷将成・秋月茜・塩野谷明（2017）漸増負荷運動時における心拍変動解析を用いたAT同定の試み。第25回バイオメカニズム・シンポジウム前刷，27-34。

陸上競技長距離選手のトレーニング量・強度をランニングポイントで評価する

○瀧澤 一騎（一般社団法人 身体開発研究機構），山口 太一（酪農学園大学），柴田 啓介（酪農学園大学）

キーワード：走行距離，走行速度，自己記録達成率，5000m 走，1500m 走

【諸言】

陸上競技長距離のトレーニング変数として，トレーニングの量（走行距離）とトレーニングの強度（走行速度）があげられる．一般に，走行距離と走行速度はトレードオフの関係にあり，どちらかを増加させればどちらかが減少することになる．トレーニング変数として量と強度のどちらを重視するかについては予てより議論されているが，統一した見解が得られていない．また，走行距離については比較的容易に記録することができるが，走行速度については選手個々で自己記録も異なることから相対化した評価が必要である．そこで，本研究では陸上競技長距離選手を対象に，4ヶ月間の走行距離と自己記録で相対化した走行速度を記録させ，競技会における記録や前年度の自己最高記録達成率にトレーニングの量と強度のどちらが関連するかについて比較・検討した．

【方法】

北海道を拠点にトレーニングを行っている男子学生陸上競技長距離選手 19 名を対象に，2019 年 1 月 1 日から同年 4 月 28 日まで日々のトレーニングにおける走行距離（RD）と，走行距離に相対化した走行速度の係数を乗じたランニングポイント（RP）を記録させた．ランニングポイントとは，各選手の 5000m における自己記録の速度を 12 として（家吉ら（2014），表 1），走行距離にランニングポイントを乗じた値である．仮に，5000m の自己記録の速度で 5km 走行した場合，

$$5 \text{ (km)} \times 12 \text{ (ポイント)} = 60 \text{ (ポイント)}$$

となる．

走行距離とランニングポイントは 1 日ずつ計算をして記録し，1 週ごとに提出させて集計した．得られた走行距離とランニングポイントから，平均した走行速度を評価するために，走行距離当たりのランニングポイントを算出した（RP/RD）．また，2019 年 4 月 29 日から 5 月 6 日までの 1 週間に行われた競技会における 1500m と 5000m の記録から走速度を算出してパフ

ォーマンスとして評価し，RD や RD，RP/RD との相関分析を行った．また，前年度の同じ距離の最高記録に対する達成率と RD，RP，RP/RD との相関分析を行った．有意水準は 0.05 未満として，0.10 未満は相関傾向ありと判断した．

【結果】

1500m については期間内に競技会に出場し，前年度の記録がある 5 名を分析対象とした．同様に，5000m についても期間内に競技会に出場し，前年度の記録がある 8 名を分析対象とした．

1500m の走速度と RD の間に相関関係は認められなかった（ $p = 0.453$ ）．同様に，RP（ $p = 0.360$ ），RP/RD（ $p = 0.664$ ）にも相関関係は認められなかった．前年度自己記録に対する達成率については，RD（ $p = 0.020$ ），RP（ $p = 0.029$ ）について負の相関が認められ，RP/RD（ $p = 0.025$ ）においては正の相関関係が認められた．

5000m について，走速度と RD，RP，RP/RD の間に相関関係は認められなかった（RD： $p = 0.802$ ，RP： $p = 0.818$ ，RP/RD： $p = 0.450$ ）．前年度自己記録に対する達成率については，RD（ $p = 0.022$ ），RP（ $p = 0.045$ ）について負の相関が認められ，RP/RD（ $p = 0.048$ ）においては正の相関関係が認められた．

【考察】

1500m，5000m 共に，絶対的な走速度とトレーニングにおける走行距離や速度は相関関係にはないと言える．また，相対的なパフォーマンス発揮には，単純なトレーニングボリュームの増加は記録向上には繋がらないことが推察される．しかし，RP/RD と前年度自己記録達成率には正の相関があることから，1500m や 5000m において自己記録を向上させるためには走行速度が重要となることが示唆された．

【結論】

1500m，5000m で高い自己記録達成率を得るためには，走行距離を増やすよりも走行速度を上げる方が重要であると言える．

体が知ってる大切な水と電解質

軽度から中等度の 脱水状態に。 経口補水液 OS-1 オーエスワン®シリーズ



消費者庁許可
個別評価型
病者用食品

ゼリーのキャップが
開けやすくなりました。



オーエスワンゼリー
内容量:200g
メーカー希望小売価格 190円 (税抜)



オーエスワンPETボトル
内容量:280mL
メーカー希望小売価格 133円 (税抜)



オーエスワンPETボトル
内容量:500mL
メーカー希望小売価格 190円 (税抜)

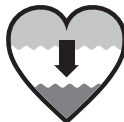
POINT 1

消費者庁から許可された特別用途食品
個別評価型病者用食品です。



POINT 2

下痢・嘔吐・発熱、経口摂取不足、過度の
発汗による脱水状態等に適しています。



POINT 3

乳幼児から高齢者の軽度から
中等度までの脱水状態時にお勧めします。



POINT 4

オーエスワンゼリーは、そしゃく・えん下困難場合にも
用いることができますが、医師とご相談の上、ご使用下さい。



〈オーエスワンが許可を受けた表示内容〉

オーエスワンは、電解質と糖質の配合バランスを考慮した経口補水液です。軽度から中等度の脱水状態の方の水・電解質を補給・維持するのに適した病者用食品です。感染性腸炎、感冒による下痢・嘔吐・発熱を伴う脱水状態、高齢者の経口摂取不足による脱水状態、過度の発汗による脱水状態等に適しています。

〈オーエスワンゼリーが許可を受けた表示内容〉

オーエスワンゼリーは、電解質と糖質の配合バランスを考慮した経口補水液です。軽度から中等度の脱水状態の方の水・電解質を補給・維持するのに適した病者用食品です。感染性腸炎、感冒による下痢・嘔吐・発熱を伴う脱水状態、高齢者の経口摂取不足による脱水状態、過度の発汗による脱水状態等に適しています。そしゃく・えん下困難場合にも用いることができますが、医師とご相談の上、ご使用下さい。

〈摂取上の注意〉

下記の1日当たり目安量を参考に、脱水状態に合わせて適宜増減してお飲み下さい。

学童～成人(高齢者を含む)	500～1000mL(g)/日
幼児	300～600mL(g)/日
乳児	体重1kg当たり 30～50mL(g)/日

※gは、オーエスワンゼリーのみに適用する。

医師から脱水状態時の食事療法として指示された場合に限りお飲み下さい。医師、薬剤師、看護師、管理栄養士の指導に従ってお飲み下さい。食事療法の素材として適するものであって、多く飲用することによって原疾患が治癒するものではありません。

個別評価型病者用食品とは、特別用途食品のうちで特定の疾病のための食事療法上の期待できる効果の根拠が医学的、栄養学的に明らかにされている食品として消費者庁が許可した食品です。

詳しい商品情報

OS-1

検索

販売者 株式会社大塚製薬工場 販売提携 大塚製薬株式会社

■OS-1に関するお問い合わせ先:(株)大塚製薬工場 お客様相談センター ☎0120 -872 -873