

# ビデオ映像から読み取られた運動情報の内容分析 —小学校3年生から中学校2年生が「開脚跳び」を観察した記述から—

大後戸 一樹・坂田 行平\*・住田 哲太郎\*\*・富岡 宏健\*\*\*・中西 紘士\*\*\*\*  
(2022年12月5日受理)

Content Analysis of Descriptions of Motion Information in Videos  
: An Analysis of Descriptions of “Straddle Vault” Observed by Students  
from the Third Grade in Elementary School to the Second Grade in Junior High School

Kazuki Oseido, Kohei Sakata, Tetsutarou Sumida, Hirotake Tomioka and Hiroshi Nakanishi

Abstract: The purpose of this study is to examine what kinds of motion information students can obtain from video images. Students of various ages from third-graders in elementary school to second-graders in junior high school observed a video-teaching material showing dual-screen playback of the “straddle vault” and were asked to describe what they noticed about the performance. The analysis results of descriptions collected from a total of 569 students indicated the following two points:

- 1) Regarding the categories of momentum and speed, as well as about the overall performance, a greater proportion of junior high school students tended to give descriptions, while fewer elementary school students of middle years tended to do so;
- 2) With regard to positional relations of body parts, especially the categories that involve fast motion, elementary school students of middle years were inclined to describe less. By contrast, they described more about landing, suggesting that it was easier for them to focus their attention when the motion was halted.

Key words : analysis of descriptions, video-teaching material, straddle vault

## 1. はじめに

児童生徒一人1台端末及び高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備しようという「GIGAスクール構想」が推し進められている。これに伴って、小中学校の児童生徒一人一人が手にする情報端末の活用方法が模索されている。

機器の活用については、スポーツ庁の「児童生徒の1人1台のICT端末を活用した体育・保健体育授業の事例集」(スポーツ庁HP)だけを見ても様々な事例が示されている。その中には、遠隔地域との交流や、学習過程のモニタリング、アンケートフォームの活用なども挙げられているが、特に運動学習に焦点を当てると、動画の活用が中心である。例えば、ソフトバレーボールやバスケットボールといった球技系ではゲーム映像をもとに

グループで改善策を練ったり、陸上運動系や器械運動系では個々の動きの映像をもとに分析を行い、課題発見や改善につなげようとするものである。

以前は、運動の画像撮影には高価な機器が必要だったこともあり、撮影は専ら教師が行うものであった。また、その用途も、拡大印刷したりモニターに提示したりすることで、クラス全員で共有するために用いられることが多かったことが思い起こされる。それが、今では小学校でもタブレット型端末を持って、互いの運動やゲームの様子を覗き込む姿が当たり前となっている。

しかしながら、見せるだけでは技能が高まらないことが指摘されている(佐藤, 2021)。なぜなら、「ビデオを用いて同じ運動を見せても、そこには常にその運動にとって大切なことが見えている

\* 広島大学附属小学校, \*\* 広島大学附属三原小学校, \*\*\* 広島大学附属三原中学校, \*\*\*\* 広島修道大学

生徒と見えていない生徒が存在している」(朝岡, 2012) からである。また、技能によって観察の中身が違うこと(山田, 2011)や、同じ動画でも見せ方によって児童の気づきが異なること(大後戸ら, 2019)を明らかにした研究などを踏まえると、高橋(2022)が述べるように、「カメラ等が媒介することによって「見えるようになる」こともたくさんありますが、「見えるようにする」ための運動観察の学習が前提として必要」なのであろう。

このような問題意識のもと、筆者らはこれまで動画教材を開発するとともに、読み取られた運動情報を分析することで、児童の運動観察の実態を検証してきた。例えば、大後戸ら(2013)でマット運動の「アンテナブリッジ」を、大後戸・久保(2013)で水泳の「ドル平」泳法を取り上げた。マット運動では運動の主要局面に着目しにくいこと、また、どちらにおいても体幹部の動きに気づきにくいことなどが明らかとなった。その後にも、小学校学習指導要領に例示されている他の技について動画教材作成の要望があった跳び箱運動の「台上前転」(大後戸ら, 2016)やマット運動の「後転」(大後戸ら, 2019)について、モデル映像と学習者自身の映像とを並べて比較できる2画面同時に提示する映像を開発して検討した。この2画面比較映像を児童に提示した場合、教師が指導した技術ポイント以外の新たな観点を児童自らが見い出しながら運動を観察していることが明らかとなった。取り上げる運動や提示する動画教材によって児童の取り出す運動情報が変わるため、小学校学習指導要領で示されている他の運動教材についても同様の調査を継続的に実施する必要があると思われる。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、小中学校で取り上げられることの多い「開脚跳び」の動画教材を開発し、ビデオ映像の観察からどのような運動情報を読み取れるのか、または読み取ることができないのかを学年に着目して検討することである。

## 3. 研究の方法

### 3.1. 調査対象

本研究は、2019年1月に、A県内の小学校2校の第3学年から第6学年14クラス、及び中学校1校の第1・2学年4クラスの児童生徒を対象とした。

調査にあたっては、事前に3校の学校長および

担任教師に研究の目的や内容などを説明し承諾を得た。なお、本研究は広島大学大学院教育学研究科倫理審査委員会の承認を得て実施した。

### 3.2. 動画教材の作成と資料の収集

対象授業は、跳び箱運動の「開脚跳び」である。

動画教材は、先行研究にならって2画面同時に提示する映像を用いることとした。①学習者自身の映像のみ場合と、②モデル映像と学習者自身の映像を並べて2画面同時に提示する映像を提示し、児童が読み取る運動情報を比較した大後戸ら(2019)によれば、①では児童が授業で学んだ観点をもとに観察しており、既習の知識に左右される可能性が示された。それに対して、②2画面比較映像では、教師が指導していない観点についても記述している児童数が多かったことが明らかにされている。これは、モデル映像と比較ができたことによって、児童自らが新たな観点で動きの違いや技術ポイントを見出しやすいたことが示唆されている。本研究では、複数校の幅広い学齢の児童生徒を対象とすることから既習事項に差が生まれていることが考えられる。よって、未習事項であっても児童自らが新たな観点で動きの違いや技術ポイントを見い出すことが期待できる2画面同時比較映像で動画教材を作成した(図1)。



図1 開脚跳びの動画教材  
(上から順に下へ。実際は動画)

一般的に、開脚跳びの指導でよく用いられる具体的な技術ポイントについては、例えば『わたしたちの体育3年』（成田，2017）で挙げられているように、「両足で強くふみ切る」、「手をとび箱の前につく」、「両手でしっかりおそう」、「かたより手を前に出そう」などがある。本研究で用いる動画教材の作成にあたっては、佐野・国土（2020）において示された「開脚跳びの動作配列図」を参考に、特に困難度が高い動作として指摘されている「踏切で勢いよく弾み、大きな前方回転を生み出す動作」に関連する比較ができるよう留意した。このような踏み切り動作には、「肩・膝・足部がおよそ一直線上」、「大きく手を振り上げている」、「前足部で踏みつけるように接地」、「両足同時に接地」、「接地と同時に足が伸展」の5つの動作が必要であると指摘されており、右側の「接地と同時に足が伸展」する動作と、左側の「設置後さらに足が屈曲」する動作にしている（図1の最上段）。これによって、着手が奥に届かず、腰も上がりきらない左側に対して、右側は着手位置が奥まで届き、腰も水平位置まで上がる開脚跳びを比較できる動画教材となっている（図1の上から2段目）。

児童生徒には、この動画教材を大型画面において繰り返し再生し、各自が観察しながら学習カー

ドに記述するように指示した。学習カードでは、まず「左と右のビデオをくらべて、上手だと思ったのはどっちですか？」と問い、左右どちらかを選択させた。次に「1で答えた理由は何ですか。左と右のビデオをくらべて、気づいたことをくわしく書いてください。」と指示をした。これらの観察と記述の時間を5分間設けた。

そして最終的に、小学3年生123人、小学4年生118人、小学5年生122人、小学6年生57人、中学1年生70人、中学2年生79人、合計569人分の学習カードを回収し、分析の対象とした。

### 3.3. 資料の分析方法

動画教材を観察して記述した児童生徒569人分の学習カードに記述された内容をテキストデータに整理し、すべての記述を解釈する中で15のカテゴリーと5つの運動局面に分類することができた（表1）。

次に、小学校中学年（241人）、小学校高学年（179人）、中学校1・2年（149人）の3つに段階に分け、カテゴリーごとに記述していた人数と記述していない人数をカウントしてクロス集計表にまとめた。

そして、次の2点について検討した。

表1 運動局面とカテゴリーと具体的な記述例

局面	カテゴリー	具体的な記述例
踏み切り	1 強い・高い踏み切り	・跳び箱を跳ぶ時に、右の方が高く跳んでいて
	2 脚部の屈伸、膝の伸び	・踏み切った後、しっかりと膝が伸びていると感じた。
	3 踏み切り位置	・右の人はジャンプ台の真ん中らへんで跳んでいたの、
着手	4 着手位置、手を奥に	・手をつく位置が右の方が奥に手をついているから。
	5 踏切と着手の関係	・左は手をジャンプする前についている
	6 手の支え・突き・押し	・手でグッとやって着地までもっていつているような
空中姿勢	7 腰・お尻の高さ	・お尻の位置が高い方がきれいだったから。
	8 体幹部の伸身・姿勢・向き	・右では体を前に倒して勢いで前に足を動かしている。
	9 脚部の屈伸・開き・高さ	・足がよく開いているため、見栄えが良い。
着地	10 安定した着地	・着いた時の膝のクッションも右の方があったように感じ
	11 遠くに着地	・右の方が何となく遠くに跳んでいるように見えた。
	12 着地のポーズ・姿勢	・左の方が、着地する時の姿勢がきれいだったから。
全体像	13 勢い、スピード感・躍動感	・全体的に右側の方がスムーズで勢いがあったから。
	14 スムーズ、リズムよく、軽々	・右は走ってきたスピードのまま跳んでいる。
	15 きれい・かっこいい	・整っていてきれいだなと思った。

- (1) 5つの運動局面において、記述していた人数の割合が学年の違いによって異なるかどうか、カイ二乗検定を用いて分析した。
- (2) 15のカテゴリにおいて、記述人数の割合が学年の違いによって異なるかどうか、カイ二乗検定を用いて分析した。期待度数が5%以下のセルが生じた場合は、Fishserの直接検定を適用した。

それぞれの分析では、統計ソフト SPSS ver.28を用いた。有意水準は5%とした。

## 4. 結果

### 4.1. 運動局面ごとの記述人数の偏り

小学校中学年、小学校高学年、中学校第1・2学年で、5つの運動局面ごとに記述していた人数と記述していない人数をまとめたクロス集計表が表2~6である。

表2 踏み切りの記述の有無

	記述有	記述無
小学校中学年	58	183
小学校高学年	56	123
中学校1・2年	58	91

表3 着手の記述の有無

	記述有	記述無
小学校中学年	181	60
小学校高学年	137	42
中学校1・2年	111	38

表4 空中姿勢の記述の有無

	記述有	記述無
小学校中学年	153	88
小学校高学年	131	48
中学校1・2年	109	40

表5 着地の記述の有無

	記述有	記述無
小学校中学年	75	166
小学校高学年	37	142
中学校1・2年	31	118

表6 全体像の記述の有無

	記述有	記述無
小学校中学年	48	193
小学校高学年	37	142
中学校1・2年	62	87

運動局面ごとにカイ二乗検定で分析した結果、踏み切り ( $\chi^2_{(2)}=9.778$ )、空中姿勢 ( $\chi^2_{(2)}=6.100$ )、着地 ( $\chi^2_{(2)}=7.969$ )、全体像 ( $\chi^2_{(2)}=26.251$ ) の4つの局面において有意な偏りがみられ、着手では有意な偏りがみられなかった ( $\chi^2_{(2)}=0.202$ , n.s.)。

そこで、有意な偏りがみられた4つの局面について、どこに偏りがあるか残差分析を行った結果を示したのが、表7である。

表7 偏りの見られた局面の残差分析

局面	小学校 中学年	小学校 高学年	中学 1・2年
踏み切り	—		+
空中姿勢	—		
着地	+	—	
全体像	—	—	+

小学校中学年は、着地の記述人数は多かったが、踏み切りと空中姿勢、全体像の記述人数は少なかった。小学校高学年は、着地と全体像の記述人数が少なかった。中学1・2年は、踏み切りと全体像の記述人数が多かった。

### 4.2. カテゴリごとの記述人数の偏り

次に、小学校中学年、小学校高学年、中学校1・2年で、15のカテゴリごとに記述していた人数は、次頁の表8ようになった。表8は、それぞれの段階で記述していた人数を示しており、その横の()内は、それぞれの段階において記述していた人数の割合を示している。

これをもとに、カテゴリごとの記述している人数と記述していない人数のクロス集計表を作成し、カイ二乗検定で分析した。期待度数が5%以下のセルが生じた「2 脚部の屈伸、膝の伸び」、「5 踏切と着手の関係」、「15 きれい・かっこいい」の3つのカテゴリについては、Fishserの直接検定を適用した。

表 8 カテゴリーごとの記述人数と割合

カテゴリー	小学校中学年 241 人	小学校高学年 179 人	中学 1・2 年 149 人
1 強い・高い踏み切り	37 (15.4%)	45 (25.1%)	42 (28.2%)
2 脚部の屈伸, 膝の伸び※	4 (1.7%)	2 (1.1%)	8 (5.4%)
3 踏み切り位置	21 (8.7%)	11 (6.1%)	13 (8.7%)
4 着手位置, 手を奥に	172 (71.4%)	129 (72.1%)	104 (69.8%)
5 踏切と着手の関係※	7 (2.9%)	3 (1.7%)	5 (3.4%)
6 手の支え・突き・押し	11 (4.6%)	19 (10.6%)	16 (10.7%)
7 腰・お尻の高さ	60 (24.9%)	66 (36.9%)	55 (36.9%)
8 体幹部の伸身・姿勢・向き	55 (22.8%)	35 (19.6%)	26 (17.4%)
9 脚部の屈伸・開き・高さ	71 (29.5%)	59 (33.0%)	57 (38.3%)
10 安定した着地	48 (19.9%)	17 (9.5%)	25 (16.8%)
11 遠くに着地	18 (7.5%)	10 (5.6%)	6 (4.3%)
12 着地のポーズ・姿勢	18 (7.5%)	10 (5.6%)	0 (0%)
13 勢い, スピード感・躍動感	35 (14.5%)	31 (17.3%)	44 (29.5%)
14 スムーズ, リズムよく, 軽々	14 (5.8%)	3 (1.7%)	15 (10.1%)
15 きれい・かっこいい※	6 (2.5%)	6 (3.4%)	6 (4.0%)

これらの分析の結果, 「1 強い・高い踏み切り」, 「2 脚部の屈伸, 膝の伸び」, 「6 手の支え・突き・押し」, 「7 腰・お尻の高さ」, 「10 安定した着地」, 「12 着地のポーズ・姿勢」, 「13 勢い, スピード感・躍動感」, 「14 スムーズ, リズムよく, 軽々」の 7 つのカテゴリーに有意な偏りがみられた。そこで有意な偏りがみられた 7 つのカテゴリーについて, どこに偏りがあるか残差分析を行った。それらの結果も示したものが, 次頁の表 9 である。

踏み切りでは, 「1 強い・高い踏み切り」と「2 脚部の屈伸, 膝の伸び」について中学生の記述人数が多く, 小学校中学年の記述人数が少なかった。

着手では, 「6 手の支え・突き・押し」について小学校中学年の記述人数が少なかった。

空中姿勢では, 「7 腰・お尻の高さ」について小学校中学年の記述人数が少なかった。

着地では, 「10 安定した着地」, 「12 着地のポ

ーズ・姿勢」について小学校中学年の記述人数が多く, 「10 安定した着地」で小学校高学年の記述人数が少なかった。

全体像では, 「13 勢い, スピード感・躍動感」, 「14 スムーズ, リズムよく, 軽々」について中学生の記述人数が多く, 「13 勢い, スピード感・躍動感」で小学校中学年, 「14 スムーズ, リズムよく, 軽々」で小学校高学年が, それぞれ記述人数が少なかった。

## 5. 考察

運動局面ごとの記述人数について, 大後戸・久保 (2013) によるアンテナブリッジ (首跳ねおき) の動画教材を活用した研究では, 小学校低学年において準備局面と終末局面の記述が多いとの結果が示されていた。しかしながら, 本研究では小学校中学年の着地, つまり終末局面だけ記述人数が

表9 カテゴリーごとの $\chi^2$ 値と残差分析

カテゴリー	$\chi^2$ 値	小学校 中学年	小学校 高学年	中学 1・2年
1 強い・高い踏み切り	10.617**	—		+
2 脚部の屈伸, 膝の伸び ※	6.079*			+
6 手の支え・突き・押し	6.973*	—		
7 腰・お尻の高さ	9.213**	—		
10 安定した着地	8.515*	+	—	
12 着地のポーズ・姿勢	11.225**	+		
13 勢い, スピード感・躍動感	13.977**	—		+
14 スムーズ, リズムよく, 軽々	10.814**		—	+

※は、期待度数が5%以下のセルが生じたため Fishser の直接検定を適用したカテゴリー

\*\*p<.01, \*p<.05

多いという結果であった。これは、本研究で作成した開脚跳びの動画教材の影響であると考えられる。助走開始から着地までのすべての運動経過を固定カメラで撮影した場合、2画面比較映像において運動者が小さくなり、動きの比較が非常に困難になると判断された。そのため、画面中央に跳び箱を配置し、踏み切りから着地までの動きが画面に収まるようにカメラを配置したため、実際の動画教材では予備踏み切りの勢いをつけた運動者がいきなり画面に入り込んでくる映像となってしまった。これによって、小学校中学年の児童にとっては、本研究で作成した動画教材において唯一動きの停止している着地のみが観察されやすかったのではないかと考えられる。

これに対して、中学生が全体像の記述人数が多いことや、運動の主要局面、本研究で言えば踏み切りから着手について着目できている点については、大後戸・久保(2013)で示された結果と同様の傾向がみられた。さらにカテゴリーごとの記述人数について検討すると、力動的なカテゴリーに関わる点について中学生が記述しているのに対して、小学校中学年では記述されていない傾向が確かめられた。強い踏み切りを生み出す「脚部の屈

伸, 膝の伸び」については、中学生で多くなっていたが記述人数自体は少なく、重要な動作であるが気づきにくいことが示唆された。

これら本研究で確かめられたことをもとに、開脚跳びの指導について検討してみよう。現行の小学校学習指導要領において、開脚跳びが示されているのは、第3・4学年の器械運動の跳び箱運動のなかで、切り返し系の基本的な技の一つとして示されている。この開脚跳びについて、『小学校学習指導要領解説 体育編』(文部科学省, 2018)では、「助走から両足で踏み切り、足を左右に開いて着手し、跳び越えて着地すること」(p.84)と説明されている。また、『学校体育実技指導資料第10集 器械運動指導の手引』(文部科学省, 2015)では、第3・4学年の開脚跳びについて具体的なポイントなどは開設されていないが、第5・6学年では、「安定した開脚とび」が、「助走から踏み切り・着手・着地まで、一連の動きとしてスムーズに跳び越えること」と説明され、「大きな開脚跳び」として「踏切から着手まで大きくする」、「腕を上げて上から大きく着手をし、第一空間を大きくする」、「突き落とすと同時に視線を前に向け体を起こす」、「助走から着地までの一連の動作で行

う」というポイントが示されている。

具体的なポイントについては、小学校体育科の副読本として用いられている『わたしたちの体育』（文教社、2021）では詳しく説明されている。例えば、第3学年では、予備踏み切りで「かた足で軽くふみ切る。」、踏み切りで「両足で強くふみ切る。」、着手は「手をとび箱の前につく。」、「かたを手より前に出す。」、「着地で動きをとめる。」と示されている（p.62）。これは、第6学年まで同様であり、これらが概ね児童生徒が体育授業において学ぶであろう開脚跳びの技術ポイントだと推察することができる。なかでも、「両足で強くふみ切る。」について、踏み切りの強さを音で判断させる指導がある。これは、視覚的に評価しにくいことを、聴覚に切り替えることで評価しやすくできているのかもしれない。しかし、音を大きくするために膝を曲げて強く踏み込む児童の姿も容易に想像がつく。運動としては「屈曲をおさえる」（佐野ら、2020）ことが重要だと指摘されており、速い動きではあるが、よりよい動作を獲得するためにも観察による運動評価が必要であり、学習内容として取り上げる時期や、ICT機器での提示方法の検討が必要であろう。

また、『学校体育実技指導資料第10集 器械運動指導の手引』（文部科学省、2015）で第5・6学年に示された「助走から踏み切り・着手・着地まで、一連の動きとしてスムーズに跳び越えること」についても、年齢が上がるにつれて技を一連の動きという全体像で評価する傾向が生じることは本研究においても確認された。しかしながら、その記述人数は少なく、また記述した児童生徒についても、そのような着眼点をどのようにして持ちえたのかについては不明なままである。運動観察のより有効的な学習を検討するためにも、学習課題としての取りあげ方や観察方法や評価基準づくりなどについて実践的に検証する必要があるだろう。

## 6. 成果と課題

本研究の目的は、小中学校で取り上げられることの多い「開脚跳び」の動画教材を開発し、ビデオ映像の観察からどのような運動情報を読み取れるのか、または読み取ることができないのかを学年に着目して検討することであった。そこで、小学校3年生から中学校2年生までの児童生徒を対象に、跳び箱運動の「開脚跳び」を2画面同時再生する動画教材を観察させ、技について記述させた。収集できた569名の記述内容を分析した結果、

次の2点が明らかになった。

- 1) 勢いやスピードに関わるカテゴリーや、技全体については、中学1・2年の記述人数が多く、小学校中学年では少ない傾向がみられた。
- 2) 身体部位の位置関係については、特に、速い動きのカテゴリーでは、小学校中学年で記述が少ない傾向がみられた。逆に、着地は小学校中学年が多く、動きが止まっていることで着目しやすかったのではないと考えられた。

これらのことから、各年齢での学習課題を検討するには、技能的な困難度だけではなく、学習者にとって観察可能かどうかについても配慮する必要があることが示唆された。

今後の課題としては、例えば「全体像」の観察について、その年齢や観察方法などについて実践的に検証する必要がある。

## 謝辞

本研究にご協力いただいた小・中学校の教職員及び児童生徒の皆様に、心より御礼申し上げます。

本研究はJSPS 科研費 20K028260A の助成を受けたものです。

## 文献

- 朝岡正雄 (2012) デジタル教材の登場で問われる教師の力. 体育科教育, 60 (5), pp.34-35.
- 文部科学省 (2015) 『体育実技指導資料第10集 器械運動指導の手引』 東洋館出版社, p.15.
- 文部科学省 (2018) 小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 体育編. 東洋館出版社.
- 大後戸一樹・久保研二・木原成一郎 (2013) ビデオ映像から読み取られた運動情報の内容分析—小学校2年生と6年生の記述内容の比較から—. スポーツ教育学研究, 33(2), 23-33.
- 大後戸一樹・久保研二 (2013) ビデオ映像から読み取られた運動情報の内容分析—小学3年生の水泳授業から—. 学校教育実践学研究, 19, 23-33.
- 大後戸一樹・坂田行平・末吉知規(2016)2画面比較映像を用いた児童の自己評価の内容分析—2つの場面を同時再生するソフトウェアを活用して—. 初等教育カリキュラム研究, (4) : 3-13.
- 大後戸一樹・末吉知規(2018)小学校体育科の思考力・判断力を評価するための動画テストの開

発一 飛び箱運動の「台上前転」を例に一. 学校教育実践学研究, 24 : 55-60.

Kazuki Osedo, Kenji Kubo, Hiroshi Nakanishi (2019) A Content Analysis of Self-Assessments Done by Pupils using Videos in Physical Education Classes in Elementary Schools: Focusing on Relationship with Instructions Given by Teacher. International Journal of Curriculum Development and Practice, Vol.21, pp.27-37.

成田十次郎監修 (2021) 『わたしたちの体育』(1年～6年) 文教社.

佐野孝・國土将平 (2020) 「小学生の飛び箱運動

における開脚跳びの動作困難度を考慮した動作配列図の作成』『体育学研究』65, 691-704.

佐藤晋也 (2021) 「映像視聴で動きができるようになる?」『体育科教育』69 (9), 22-25.

高橋浩二 (2022) 「これからの体育で運動を観察する能力は育てられるのか?」『体育科教育』70 (6), 18-21.

スポーツ庁 HP, 「児童生徒の1人1台のICT端末を活用した体育・保健体育授業の事例集」  
[https://www.mext.go.jp/sports/b\\_menu/sports/mcatetop04/list/1398875\\_00001.htm](https://www.mext.go.jp/sports/b_menu/sports/mcatetop04/list/1398875_00001.htm)

山田憲政 (2011) 『トップアスリートの動きは何が違うのか』化学同人