

運動学的分析による7種競技者と指導者の内省の一致について

村上雅俊¹⁾・宇土昌志²⁾・池川哲史³⁾

Match of Introspection of the Coach and Heptathlete by Movement Theoretical Analysis.

MURAKAMI Masatoshi¹⁾

UTO Masashi²⁾

IKEGAWA Tetsuji³⁾

Abstract

This study considers the use of movement theory to address some issues that arise in coaching heptathlon athletes. The subjects were two heptathlon athletes and their coach, who were training for the inter-university athletics competition. To clarify the introspection of the subjects, we analyzed their movement using transcendental reflexive analysis. As a result, the javelin throw of subjects S and T, and the 100m hurdle of subject S showed high improvement rates in competition with 75% and 100% increases, respectively. Our findings confirmed that in order to execute complex human movement, it is necessary for a coach and athletes to have mutually matched and compatible introspective agreement during the training processes.

Keywords : Athletics, consideration of morphologie, coaching

キーワード : 陸上競技, モルフォロジー的考察, コーチング

緒言

陸上競技で種目採用されている7種競技は、2日間にわたって実施される女子専用の競技である（日本陸上競技連盟 2015）。7種競技は男子専用の十種競技と同様で、その競技

平成27年11月11日 原稿受理

1) 大阪産業大学 人間環境学部スポーツ健康学科

2) 徳山大学 経済学部ビジネス戦略学科

3) 京都学園大学 健康医療学部健康スポーツ学科

成績の算出方法は陸上競技における他の種目と大きく異なり、種目それぞれで得た競技結果を得点に換算し、その合計得点で競い合う種目である。選手には専門的なトレーニングによって獲得される高いレベルの走・跳・投能力が求められ、この競技の優勝者には Queen of athleteの称号が与えられる。

陸上競技における一般的なトレーニング期分けでは、試合が行われるシーズンと試合が行われないオフシーズンとでトレーニング内容が大きく異なる場合が多い。混成競技者はそれらの期分けを考慮しながら走・跳・投の全てにおいてバランスの良い合目的なトレーニングや合理的な運動技術の習得が必要となるなど、単種目のみを専門とする競技者とはトレーニングの立案や実施計画も大きく異なる。また、混成競技は2日間にわたって実施されるため、試合を通じて身体へ力学的負荷を与える機会が少なく、競技者は通常の練習時により高い身体的負荷を求めなければならないなど、より綿密なトレーニング計画に基づいた「試合を想定したトレーニング」が必要である。

7種競技におけるコーチングに関しては、数少ない試合に向けて体力・技術・メンタル的なコンディショニングを中心にトレーニング計画を立案することが肝要で、指導者は、特に走・跳・投能力向上における運動技術の改善方法やストレングストレーニング及びリカバリー方法に精通しておく必要がある。しかしながら、日本国内では必ずしも日本陸上競技連盟が認定する指導者資格などを有する必要はなく、指導者が高度かつ専門的なコーチング能力を有しているかどうかは疑わしい。一方で、7種競技に要求される獲得すべき運動技術に関する先行研究では、バイオメカニクス的手法を用いて走・跳・投運動の力学的な性質を示す報告やパフォーマンス改善のための有益な知見（阿江・藤井 2002, 兄井ほか 2014, 深代ほか 2010, 福田・伊藤 2004, 伊藤ほか 1998, oyama et al. 2007, 村上・伊藤 2003, Murakami et al. 2005, 田内ほか 2006）を明らかにした報告は多数報告されている。しかしながら、これら先行研究では、力学的指標を用いてパフォーマンス向上のための多くの有益な客観的情報を示しているが、対象者である選手の内省や動感的な促発に伴う身体知にまで踏み込んで調べた報告は見当たらない。また、コーチング現場における対象者の気づきや動感発生に立ち会いながら指導者自身の指導経験を反省することによる（中村 2013）、動感形態の統覚化には至っておらず、コーチングにおける有益な指標を獲得しているかどうかを検討した報告も見当たらない。

そこで本研究では、通常トレーニング成果の指標である身体特性を明らかにした上で、大学一流女子混成競技者に成長した選手と指導者の発生運動学的な内省の相互理解について把握し、今後の指導現場において有益に働くコーチングモデル構築の一助とすることを目的とした。

方 法

被験者は、7種競技を専門とするO大学陸上競技部に所属する女子陸上競技部員2名と指導者1名の計3名である。2名の選手は、それぞれ日本学生陸上競技対校選手権に出場した経歴を有する大学一流競技者であり、指導者は多くの日本学生陸上競技対校選手権出場者を育成した経験を有している。被験者の身体的特徴及び体力レベルを示すコントロールテスト結果は表1に示す通りである。本研究では、一定期間内において指導者から指導を教授された被験者の内省及び指導者自身の内省の一致状況を明らかにすることを目的と

表1. 被験者の身体的特徴

	被験者S			被験者T		
	SH	FH	向上率 (%)	SH	FH	向上率 (%)
身長 (cm)	167.4	168.2	0.48	162.0	162.4	0.25
体重 (kg)	53.8	53.5	0.56	49.9	48.3	1.03
30mS.D. (sec)	4.56	4.50	1.32	-	4.50	-
50mS.D. (sec)	7.21	6.78	5.96	-	6.82	-
80mS.D. (sec)	10.63	10.56	0.66	-	10.54	-
立幅跳 (m)	2.46	2.41	-2.03	-	2.23	-
立三段跳 (m)	7.5	7.24	-3.72	-	6.57	-
立五段跳 (m)	12.35	12.21	-1.13	-	10.81	-
バック投 (4kg)	11.20	11.98	6.96	8.66	8.32	-3.93
フロント投 (4kg)	12.83	11.49	-10.44	9.50	9.50	0.00
ハイクリーン (kg)	57.5	50.0	-13.04	-	52.5	-
スナッチ (kg)	42.5	37.5	-11.76	42.50	32.5	-23.53
ベンチ (kg)	50.0	45.0	-10.00	37.5	42.5	13.33
フルスクワット (kg)	75.0	65.0	-13.33	-	70.0	-
デッドリフト (kg)	115.0	120.0	4.35	-	90.0	-
バックプレス (kg)	32.5	27.5	-15.38	26.5	30.0	13.21

表2. 7種競技2試合における得点と向上率

	被験者S				被験者T			
	SH	FH	向上率 (%)	貢献度 (%)	SH	FH	向上率 (%)	貢献度 (%)
総合得点	4318	5011	16.05		4398	4835	9.94	
100mH (sec)	14.90 (855)	14.26 (942)	10.18	12.55	15.61 (763)	15.07 (832)	9.04	15.79
走高跳 (cm)	140 (512)	160 (736)	43.75	32.32	166 (806)	163 (771)	-4.34	-8.01
砲丸投 (m)	8.27 (417)	9.32 (485)	16.31	9.81	7.05 (338)	8.53 (434)	28.40	21.97
200m (sec)	26.54 (751)	25.69 (824)	9.72	10.53	26.67 (740)	26.29 (772)	4.32	7.32
走幅跳 (m)	5.35 (657)	5.55 (715)	8.83	8.37	5.01 (562)	5.15 (601)	6.94	8.92
やり投 (m)	26.42 (409)	31.03 (496)	21.27	12.55	30.76 (491)	39.04 (649)	32.18	36.16
800m (sec)	148.11 (717)	140.78 (813)	13.39	13.85	149.62 (698)	143.54 (776)	11.17	17.85

() 内は、混成競技における獲得得点を示す

していることから、以下の調査を行った。

1. 7種競技及び各種目における調査開始時の記録（以下、SHとする）と更新された調査終了時の記録（以下、FHとする）の総合得点及び種目別の向上率及び貢献度（表2）
ここで、向上率は以下の方法により算出した。

$$\text{向上率 (\%)} = (\text{FH} - \text{SH}) / \text{SH} \times 100$$

スプリント系種目（200m・100mH・800m走）などのトラック種目は、記録が低下することがパフォーマンスの向上と認められる場合があるので、その場合は、以下の方法により向上率を算出した。

$$\text{向上率 (\%)} = (\text{SH} - \text{FH}) / \text{SH} \times 100$$

また、貢献度は以下の方法により算出した。

$$\text{貢献度 (\%)} = (\text{a} - \text{b}) / (\text{c} - \text{d}) \times 100$$

aは、FHにおける各種目の得点数、bは、SHにおける各種目の得点数、cは、FHにおける総得点数、dは、SHにおける総得点数を示している。

2. 指導者及び被験者の内省の一致度に関する超越論的反省分析

本研究では、指導者と被験者の発生運動学的な促発や動感の一致状況を明らかにするため、バイオメカニクス的研究によって明らかにされた走・跳・投運動別に分類した3領域計23項目に及ぶ運動技術（表3）を指導内容と定義した（以下、合理的運動指標とする）。ここで、800m走は周回競技であること、そして高い運動技術の習得よりもレース経験に伴う戦略の理解が必要であると判断したためにレース展開のヒアリングのみを行った。次に、その合理的運動指標に対して超越論的反省分析（中村 2013）を用いて指導者のモルフォロジー的考察に伴う合理的運動指標の到達度に関する指導者自身の理解（以下、指導者内省とする）と被験者の合理的運動指標に対する促発に伴う「コツ」や「カン」などの被験者の内省（以下、被験者内省とする）の一致状況を調査するため6段階評価（表3）を行った。本研究における指導者及び被験者内省の一致度は、それぞれの尺度に対して指導者と被験者の合理的運動指標が一致した数をそれぞれの項目の総数で除して算出した。なお、本調査を実施する際、被験者には研究の意義と調査によって得られた個人情報を含むデータは、研究目的以外に使用しないことを十分に説明し、同意を得た上で実施した。

表3. 指導者及び被験者に対する超越論的反省分析内容

種目		達成できている						
		意識していない	達成できていない	やや達成できていない	平均的な達成である	やや達成できている		
走運動	200m	シザースの位置	0	1	2	3	4	5
		キック中における股関節の動き	0	1	2	3	4	5
	100mH	ハードル走の踏切位置	0	1	2	3	4	5
		ディップの深さ	0	1	2	3	4	5
		リード脚の接地タイミング	0	1	2	3	4	5
		上記3つを8台実施	0	1	2	3	4	5
跳運動	走幅跳	ゼロスタート	0	1	2	3	4	5
		セカンドマークの足合わせ	0	1	2	3	4	5
		踏切前の走りズム	0	1	2	3	4	5
		全力疾走での踏切(水平方向)	0	1	2	3	4	5
		踏切時のシザースの素早さ	0	1	2	3	4	5
	走高跳	助走速度に適した内後傾	0	1	2	3	4	5
		助走速度に適した曲走路の理解	0	1	2	3	4	5
		空中動作(走幅跳)	0	1	2	3	4	5
		クリアランス技術(走高跳)	0	1	2	3	4	5
投運動	砲丸投	グライド初期の移動速度	0	1	2	3	4	5
		起こし速度	0	1	2	3	4	5
		リバース	0	1	2	3	4	5
		砲丸の高い投射	0	1	2	3	4	5
	やり投	全力疾走での突き刺し	0	1	2	3	4	5
		ラストステップまでの穂先の変化	0	1	2	3	4	5
		SSCの利用	0	1	2	3	4	5
		肩関節の内旋利用	0	1	2	3	4	5

結果

1. 身体特性について

被験者S・TともにFH時における形態計測結果及びコントロールテスト結果に高い向上率は認められなかったものの、被験者Sの50mS.D.が0.43秒短縮され、5.96%向上した。

デッドリフトは挙上重量が115kgから120kgと5kg増加され、4.35%向上した。被験者Tは、左膝半月板損傷の影響から十分なトレーニングが実施できなかったものの、ベンチプレスが37.5kgから42.5kgと5kg増加し、その向上率は13.33%であった。バックプレスは26.5kgから31.5kg増加し30kgを挙上した（向上率：13.21%）。

2. 7種競技の競技力向上の変遷について

被験者のSH時及びFH時における7種競技の戦績を表2に示した。その結果、被験者SのSH時における合計得点は4,318点とあまり高くなかったが、FH時では日本学生陸上競技対校選手権の参加標準記録A（4,900点）を突破する5,011点まで向上し、この時の向上率は16.05%であった。一方、被験者Tは、SH時が4,398点であったのに対し、FH時では日本学生陸上競技対校選手権の参加標準記録B（4,800点）を突破する4,835点を達成し、その向上率は9.94%であった。また、種目別の向上率を調べた結果、被験者Sは、走高跳が140cmから160cmへ記録を更新し、43.75%と最も高い向上率を示した。やり投では26.42mから31.03m、砲丸投は8.27mから9.32mへと記録を更新し、それぞれの向上率は21.27%と16.31%であった。被験者Tは、砲丸投が7.05mから8.53mと28.40%向上し、やり投においては30.76mから39.04mとおよそ8.28mも記録を伸ばし、32.18%と高い向上率を示した。低い向上率であった種目は、被験者Sでは走幅跳で8.83%であった。被験者Tについては走高跳が166cmから163cmと反対に4.34%減少していたことが明らかとなった。本研究では、各種目の記録更新が総合得点の増加に与えた影響を明らかにするために総合得点の増加分に対する貢献度を算出した。その結果、被験者Sは、走高跳の貢献度が32.32%と高い貢献度を示していたことが明らかとなった。次いで800m走の13.85%、100mHとやり投が12.55%、200mが10.53%、砲丸投が9.81%、走幅跳が8.37%であった。一方、被験者Tでは、やり投の貢献度が36.16%と高く、次いで砲丸投の21.97%、800m走の17.85%、100mHの15.79%、走幅跳の8.92%、200mの7.32%であった。走高跳に関しては総合得点の増加に負の影響を与える8.01%減少する結果となった。

3. 指導者及び被験者の内省の一致度について

本研究では、指導者及び被験者に7種競技におけるトレーニング実施の際に得るそれぞれ指導者内省と被験者内省に関して一致度を算出するため、表3に示す項目について双方に超越論的反省分析を実施した。そして、SH時とFH時において6段階評価による指導者と被験者の内省の一致度の割合を算出した（表4）。その結果、被験者Sの100mHでは、指導者とすべての項目で一致する結果となった（100%）。また、やり投において被験者S・

Tともに指導者との一致度は25%から75%へと上昇し、高い一致度が明らかとなった。一方、跳躍種目である走幅跳では被験者S及びTで自己記録の更新は認められたものの、指導者と一致した割合は両者ともに33%と低い値であった。走高跳では、被験者Sの走高跳においては0%の一致度という結果であり、被験者Tでは、33%の一致度であった。

表4. 指導者及び被験者に対する超越論的反省分析の結果

種目	スプリント能力(6項目)	SH		%	FH		%	SH		%	FH		%
		coach	S		coach	S		coach	T		coach	T	
200m	シザースの位置	4	2		4	3		2	3		3	2	
	キック中における股関節の動き	2	2	*	3	4		3	2		3	3	*
		6	4	50	7	7	0	5	5	0	6	5	50
100mH	踏切位置	2	2	*	4	4	*	2	2	*	3	4	
	ディップの深さ	3	3	*	4	4	*	2	2	*	2	2	*
	リード脚の接地タイミング	2	2	*	4	4	*	2	1		2	4	
	上記3つを8台実施	2	3		4	4	*	2	2	*	2	3	
		9	10	75	16	16	100	8	7	75	9	13	25
種目	跳躍能力(9項目)	SH		%	FH		%	SH		%	FH		%
		coach	S		coach	S		coach	T		coach	T	
走幅跳	ゼロスタート	5	2		5	3		5	3		4	3	
	セカンドマークの足合わせ	2	3		4	3		4	3		3	3	*
	踏切前の走りズム	2	3		4	3		4	3		3	3	*
	空中動作(走幅跳)	2	3		3	3	*	2	2	*	3	2	
	全力疾走での踏切(水平方向)	2	3		3	3	*	3	4		3	2	
	踏切時のシザースの素早さ	2	3		4	3		3	2		3	2	
		15	17	0	23	18	33	21	17	17	19	15	33
走高跳	助走速度に適した内後傾	1	2		2	3		3	3	*	3	4	
	助走速度に適した曲走路の理解	1	2		2	4		3	2		4	3	
	クリアランス技術(走高跳)	1	1	*	2	3		3	3	*	3	3	*
		3	5	33	6	10	0	9	8	67	10	10	33
種目	投てき能力(8項目)	SH		%	FH		%	SH		%	FH		%
		coach	S		coach	S		coach	T		coach	T	
砲丸投	グライド初期の移動速度	2	1		2	2	*	2	2	*	3	3	*
	起こし速度	2	2	*	2	3		2	2	*	3	2	
	リバース	2	1		2	2	*	2	2	*	2	3	
	砲丸の高い投射	1	2		2	3		2	0		2	0	
		7	6	25	8	10	50	8	6	75	10	8	25
やり投	全力疾走での突き刺し	1	2		2	2	*	2	0		3	2	
	ラストステップまでの穂先の変化	2	2	*	2	2	*	2	3		3	3	*
	SSCの利用	1	2		2	2	*	2	3		3	3	*
	肩関節の内旋利用	1	3		2	3		2	2	*	3	3	*
		5	9	25	8	9	75	8	8	25	12	11	75

*: 指導者と被験者の評価が同じ項目を示す

考 察

選手が大きく成長する際、選手は「指導がはまる」と表現し、指導者は「本人の努力が実を結んだ」と表現することが多いが、これまでの指導現場における両者の間に存在する発生運動学的な促発や動感（渡辺 2014）の共有について評価する報告はあまり認められない。また、ノンバーバルコミュニケーションによるコーチングを行う動機は選手への否定的なメッセージを与えるとする報告（島崎・吉川 2012）もあるなど、コーチング現場における選手と指導者の心の関連性に関する研究も行われている。しかしながら、選手の競技力が指導者の提供するメッセージやアドバイスを起点として向上することを否定することは困難であり、一般的には選手の促発が指導者の提供する指導内容がきっかけで発生し、それによって指導者と選手の動感が一致した可能性が高いと考えるほうが適切であろう。そこで本研究では、選手の固有感覚の改善及び理解を促す適切なコーチング指標の構築に寄与することを目的に、超越論的反省分析法を用いて指導現場における選手と指導者の内省がどの程度共有されたのかを明らかにしようとした。ここで、被験者の身体的特徴の変化による影響を除外するため、競技成績及び体力レベルの変化（表1）を調査した。その結果、両者ともに体力要素の顕著な向上は認められなかったが、表2に示す通り本研究の被験者2名とも学生競技者として混成競技に取り組んだ期間が短いものの、日本学生陸上競技対校選手権（以下、日本インカレとする）に出場するなど調査対象期間に大幅な自己記録の更新が認められた（被験者S：4,318点から5,011点、被験者T：4,386点から4,835点）。年々日本インカレの参加標準記録が上昇する中で約1年半の短いキャリアしか有しない学生が日本インカレの参加標準記録を突破することは極めて稀な事例である。そこで、本研究では7種競技を構成する種目ごとの向上率及び総合得点の増加に対する各種目の貢献度を調べた。その結果、被験者Sは走高跳の記録が140cmから160cmと20cmも向上し、その貢献度は32.32%と高く、次いで800m走の13.85%、100mHとやり投の12.55%と多くの種目の競技力向上が総合得点の増加に大きく影響していたことが明らかとなった。被験者Tでは、投てき種目であるやり投と砲丸投においてそれぞれ自己記録が大きく向上（やり投の向上率：32.18%、貢献度：36.16%、砲丸投の向上率：28.40%、貢献度：21.97%）しており、投てき種目の競技力向上が総合得点の増加に大きな影響を与えていたことが明らかとなった。800m走においては、両者ともに比較的高い貢献度（被験者S：13.85%、被験者T：17.85%）を示した。この結果は、1周目の通過タイムを70秒から65秒に設定したレースを対象期間内で多く経験することによって800m走におけるレース戦略の理解度と全身持久力が高まったと推察された。以上のことから、両者ともに単独種目のみの競技力

向上によって総合得点が増加したのではなく、複数の種目の競技力が向上し総合得点が増加したことを示唆している。特に、本研究において総合得点の増加に大きく貢献した100mH・走高跳・やり投・砲丸投は、運動構造上で複雑な運動技術を要する種目とされており(澤村ら 1999)、身体的特徴の影響を受けやすいフラットな短距離走と比較して運動技術の習得レベルの向上も競技力向上には必要な種目であると考えられる。すなわち、複雑な運動技術の習得には、単に選手自身の内省やバイオメカニクスの指標の理解のみならず、第三者(指導者)によるモルフォロギー的考察に伴うアドバイスも必要になると考えられる。そこで本研究では、指導者と選手の内省の一致状況を調査するため、バイオメカニクスの研究によって明らかになったそれぞれの種目におけるパフォーマンス向上のための合理的運動指標を作成し、その指標について指導者及び被験者それぞれの内省に対する超越論的反省分析を行った(表4)。その結果、高い向上率と貢献度を示したやり投における合理的運動指標の一致度が被験者S・Tともに25%から75%と一致度に大きな変化が認められた。また、平成27年度日本インカレ8位相当の結果を得るまで成長した被験者Sの100mHにおいては、指導者内省と被験者内省は100%の完全一致を示す結果となった。岡端(2013)は、発生運動学的に見ても動きができることはそう単純なことではなく、課題達成の有無を客観的に見知る必要性を報告している。つまり、これらの結果は、指導者内省である合理的運動指標を基にしたモルフォロギー的考察によるアドバイスと被験者内省が合致した状態でのコーチングが実行されていた可能性を示唆している。したがって、より短期間に指導者と選手の内省が一致し、高次元の促発や動感が達成され大幅に自己記録を更新できたと推察された。一方、跳躍種目の一つである走幅跳における指導者内省との一致度は、被験者S・Tともに33%と低い結果であった。そこでこの原因を調査するため、走幅跳における各項目を詳細に調べた。その結果、表4に示す通り、両被験者ともにFH時において指導者内省よりも合計得点を低く評していたことが明らかとなり、これらの結果は、指導者内省による指導者のアドバイスが被験者内省と乖離していた可能性を示唆している。また、被験者Tの砲丸投では、指導者と両被験者の内省の一致度は大幅に減少(75%から25%)したものの、28.40%と高い向上率を示した。この結果は、指導者から発信される合理的運動指標の表現方法やアドバイスを提供するタイミングが不適切であった可能性は否定できないものの、被験者Tは、「砲丸が指にかかっているかどうか」という尺度のみで砲丸投に関する技術構築を行っており、グライド投法におけるパフォーマンス向上因子であるリリース時の砲丸の投射位置を高めることや投行程距離を長くするなどの(村上・池川 2006)砲丸投における合理的運動指標の理解度が低かった可能性も推察された。

まとめ

本研究は、大学一流女子混成競技者に成長した選手と指導者の発生運動学的な内省の相互理解について把握し、今後の指導現場において有益に働くコーチングモデル構築の一助とすることを目的とした。その結果、800m走を除く6種目の中で、投てき種目など複雑な運動技術を必要とする種目で指導者と被験者の内省の一致度が高い結果が明らかとなった。つまり、この結果は、複雑な運動に対する促発を理解・実践するためには指導者などの第三者によるモルフォロギー的考察をもとにしたアドバイスが有効であり、指導者と選手双方の内省を掘り下げて理解するコミュニケーションの必要性を示唆している。

参考文献

- 阿江通良, 藤井範久 (2002) スポーツバイオメカニクス20講. 朝倉書店: pp112-118.
- 兄井彰, 本多壮太郎, 須崎康臣, 磯貝浩久 (2014) 筋運動感覚残効が砲丸投げのパフォーマンスに及ぼす影響. 体育学研究59(2): 673-688.
- 馬場崇豪, 和田幸洋, 伊藤章 (2000) 短距離走の筋活動様式. 体育学研究45(2): 186-200.
- 福田厚治, 伊藤章 (2004) 最高疾走速度と接地期の身体重心の水平速度の減速・加速: 接地による減速を減らすことで最高疾走速度は高められるか. 体育学研究49(1): 29-39.
- 深代千之, 川本竜史, 石毛勇介, 若山章信 (2010) スポーツ動作の科学 バイオメカニクスで読み解く. 東京大学出版会: pp168-177.
- 伊藤章, 市川博啓, 齊藤昌久, 佐川和則, 伊藤道郎, 小林寛道 (1998) 100m中間疾走における疾走動作と速度の関係. 体育学研究43(5.6): 260-273.
- 村上雅俊, 池川哲史 (2006) 砲丸投げ競技における回転投法とグライド投法の運動学的特徴. 愛媛女子短期大学紀要17: 213-228.
- 村上雅俊, 伊藤章 (2003) やり投げのパフォーマンスと動作の関係. バイオメカニクス研究7(2): 92-100.
- Murakami M., Tanabe S., Ishikawa M., Isolehto J., Komi P.V., and Ito A. (2006) Biomechanical analysis of javelin throwing at 11th IAAF world championships in athletics in Helsinki. IAAF new studies in athletics 21: 213-228.
- 中村剛 (2013) 運動指導における超越論的反省分析の重要性. スポーツ運動学研究26: 13-27.
- 日本陸上競技連盟 (2015) 陸上競技ルールブック2015. ベースボールマガジン社: pp266-269.
- 岡端隆 (2013) スポーツの運動学習における動きができるという動感構造の問題性. スポーツ運動学研究26: 1-12.

運動学的分析による7種競技者と指導者の内省の一致について(村上・宇土・池川)

澤村博監訳 安井年文, 青山清英訳(1999) 基礎からの陸上競技バイオメカニクス. ベースボールマガジン社: pp150-153.

島崎崇史, 吉川政夫(2012) コーチのノンバーバルコミュニケーションに関する研究: コミュニケーション能力, およびコーチング評価との関連性. 体育学研究57(2): 427-447.

田内健二, 高松薫, 土江寛裕, 磯繁雄(2006) 槍投げ競技者における上肢の伸張-短縮サイクル運動の遂行能力の評価. スポーツ科学研究3: 104-112.

土江寛裕(2008) スプリント走の各局面に影響を及ぼす体力と技術. 陸上競技研究75(4): 2-11.

渡辺良夫(2014) 実践に定位した発生運動学. スポーツ運動学研究27: 47-59.