

13秒台110mハードラーの運動イメージの検討
The analysis of Motor Imagery of 13-Second 110 m hurdlers

苅部俊二^{1) 2)}, 磯繁雄³⁾, 小林海⁴⁾, 彼末一之³⁾
Shunji Karube^{1) 2)}, Shigeo Iso³⁾, Kai Kobayashi⁴⁾, Kazuyuki Kanosue³⁾

¹⁾ 早稲田大学スポーツ科学研究科

²⁾ 法政大学スポーツ健康学部

³⁾ 早稲田大学スポーツ科学学術院

⁴⁾ 目白大学人間学部

¹⁾ Graduate School of Sports Sciences, Waseda University

²⁾ Faculty of Sports and Health Studies, Hosei University

³⁾ Faculty of Sports Sciences, Waseda University

⁴⁾ Faculty of Human Sciences, Mejiro University

キーワード：ハードル，一流選手，運動イメージ，指導ことば

Key words: hurdles, elite athlete, motor imagery, teaching language

抄 録

先行研究では，指導言語として使用する目的で陸上110mハードル走のハードリングについての経験的知識38項目が抽出された．本研究ではこれらの項目が13秒台の記録を持つ一流のハードラーにも必要と捉えられているか，また意識されているかについて検討するために，対象者の主観的な「必要度」，「意識度」を段階評定尺度法を用いて調査した．調査した38項目から，以下の特徴を持つ3つの項目が明らかになった．Ⅰ「必要度」，「意識度」とも高い項目，Ⅱ「必要度」は高いが「意識度」は高くない項目，Ⅲ「必要度」への回答が分かれ，「必要度」が高いと回答したものは「意識度」も高く，「必要度」が低いと回答したものは「意識度」も低い項目，である．Ⅰは一流ハードラーでも無意識下におかない/おけない項目で，特に踏切局面から着地局面にかけての腰部に関する項目が多かった．Ⅱは，もともと意識しなくても遂行できる動作，もしくは，動作の習得によって自動化され，意識しなくなる項目，Ⅲは個々の形態的特性や体力的特性などハードラーの特徴を反映する項目と考えられる．

スポーツ科学研究, 11, 171-189, 2014年, 受付日：2014年1月14日, 受理日：2014年4月25日

連絡先：苅部俊二 早稲田大学スポーツ科学学術院彼末一之研究室

〒359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島2-579-15

TEL&FAX：042-947-6751 E-mail: skarube@fuji.waseda.jp

I. 緒言

110mハードル走は，9.14mの定間隔に設置された高さ106.7cmのハードル10台を越え，その記録を競う競技である．ハードルを跳び越

える動作（ハードリング）は，一見するとランニングと異なって見えるが，疾走が変容したものと考えられる（ダイソン, 1972; 宮下, 1991）．より高いパフォーマンスを発揮するためには，

ハードリングを可能な限りランニング動作に近づける必要がある。このようにハードル走は技術的要素の占める割合の高い競技とされる（櫻井, 2010）。

ハードル走はランニングと同様に, Poulton (1957) の分類したクローズドスキル (closed skill) の運動に分類される。クローズドスキルの運動では, 安定したパフォーマンスを遂行するには, 選手自身の「感覚」が重要である（杉原, 2003）。しかし, ハードル走に関する先行研究では, 選手の動作に関する報告や（磯ら, 2001; Coh, 2003a, 2003b; 櫻井ら, 2010; 柴山ら, 2011; 清水ら, 2010; 谷川ら, 2002; 森田ら, 1994; 谷川と柴山, 2010）, 競技力向上のための技術に関する報告（一川ら, 2002, 2004, 2005; 磯, 2006; 富田ら, 1997）, スプリント動作との比較（伊藤と富樫, 1997; 金子ら, 2000）など力学的観点から検討されたものが多く, 選手の「感覚」から論じられたものは個人的な報告（櫻井, 2008; 谷川, 2000）以外はあまりみられない。

稲垣ら（1989）によれば, 指導現場では力学的観点の情報に加えて, 選手の主観的な感覚によって形づくられる運動イメージを評価することで, 有効な教示を行うことができる。その上で彼らは「短距離走の動作に関する主観的構造」を検討した。まず, 短距離走の中間疾走時の運動イメージを自然言語の形式で自由記述法により集積した。そして段階尺度法による質問紙を用い, その言語化された運動イメージの重要度について, 身体部位ごとに項目化, 整理し, 体系化した。その結果, 短距離走の運動イメージは, 頭部34, 上肢部67, 体幹部34, 下肢部67の224項目の項目に整理され, これらの項目について, 加速局面や中間疾走といった局面差, 性差（稲垣ら, 1990, 稲垣と松浦, 1991, 稲垣と関岡, 1992）, 100m走のタイム差（稲垣, 1994）との関連についても検討された。

指導現場では言語教示は必須で, 適切な言語教示は運動技術の指導に効果がある（松田, 1979）。そこで, その運動を実際に行っている、あるいは行っていた選手・専門家が経験的に持つ優れた運動イメージを言語化し, 「経験的知識」として保存, 蓄積できれば, それを「指導ことば」として利用できる。これは経験の少ない指導者に具体的な情報と指導の方針を与えることができるであろう。さらに, 選手の運動イメージを言語化することは, 運動技術学習において力学的情報（知識）を動作に結び付ける媒体となることが期待される（稲垣, 1994）。

ハードル走の運動イメージの言語表現については, 13秒台の記録を持ち, 日本代表を経験した一流ハードラー自らの意識の報告（櫻井, 2008, 2010; 谷川, 2002）がある。それらによれば踏切時に「膝を締めながら高く引き上げる」, 「加速しながら鋭く踏み切る」（櫻井, 2008）, 「リード脚の引き上げをより素早く高い位置に引き上げる」（櫻井, 2010）など初心者ハードラーにも比較的わかりやすいものがある一方で, 「軸をずらす」, 「筋ではなく骨で走る」（谷川, 2002）や, 接地時に「脚の切り返し・切り替え, そこから脚の切り替えを腰部で行う」（谷川, 2000）, あるいは空中局面で「リードレッグを内旋しながら, 股関節で挟み込みハードルを越える」（櫻井, 2008）など即時には理解することが困難な表現も報告されている。このように, ハードル走の一流選手の言語化された運動イメージには, 一般人の想像を越えた動作や技術に関する機能語, 擬音語や擬態語（藤野ら, 2005）などが使われており, 指導現場でそのまま使用するには整理が必要である。

そこで, 平井ら（2001, 2003）, 平井と苅部（2004）は, 稲垣ら（1989）が行った短距離走の研究方法を参考にハードリングの運動イメージについての言語の精選を試みた。まず, 国内トップクラスの一流ハードラー（男子14

名, 女子5名)に, ハードリングの踏切局面, 空中局面, 着地局面の身体部位(頭部, 上肢部, 体幹部, 下肢部, 全身)ごとの運動イメージを自由記述法によって回答させた(平井ら, 2001, 2003). そこからハードリングの運動イメージに関する言語を項目化して, 質問紙を作成した. そして, この質問紙を用いて14.17秒から17.18秒までの記録を持つ高校生以上76名のハードラーを対象に, 高レベル群, 中レベル群, 低レベル群の3つに分け, 7段階尺度法により各項目の重要度を調査した(平井ら, 2003). そして, 特に高レベル群が肯定的評価(尺度の7と6)をした項目をハードリングのあるべき運動イメージと仮定し, それらが高レベルを目指すハードラーへの指導言語となる可能性を示唆した. しかし, この調査で用いられた項目は, 踏切局面125項目, 空中局面112項目, 着地局面102項目と膨大な量で, 指導言語として現実的とはいえない. そこで, それらの項目の因子分析を行い, 特に指導言語として適切と考えられる項目を抽出した(平井と苅部, 2004). その結果, 踏切局面で20因子, 空中局面で21因子, 着地局面では13因子の計54因子が抽出された. さらに苅部(2004)は, 抽出された言語から, これまで指導書で提案されている指導言語も参考にし, 項目を更に精選し, 38項目からなるハードリング各局面の「動作チェックリスト」を作成した.

このチェックリストは, ハードル走経験の少ない指導者が指導する際の良い手がかりとなると思われる. 一方, これは初心者から14秒台の広範な競技レベルの選手を指導の対象として想定したものである. 日本代表を狙うようなより高いレベルの選手にそのまま使用できるかについては疑問が残る. そこで, 苅部ら(2013)は日本代表経験のある一流ハードラー2名について, 得られたチェックリストに基

づき, 彼らの運動イメージを分析した. その結果, 二人は特に踏切局面前期と空中局面後期から着地にかけて意識を向けていることや, リストに示された動作の中には動作が定着し, 無意識化しているものがあることを明らかにした. つまり, 一流選手では焦点を向ける局面や動作が限定され, 動作によっては意識下におかなくても良くなる項目のある可能性を示した. しかし, これはあくまでもわずか2名についての見解に留まっている.

そこで本研究では, 同じチェックリストの項目を多数の一流ハードラーが必要と捉えているか, また意識しているかを検討して, 彼らの運動イメージの傾向や特徴を明らかにすることを目的とした. 日本の男子110mハードル走では13秒台を記録することがハードラーとしての1つの目標である. したがって, 本研究では13秒台の自己ベストを持つハードラーを対象とした. それにより, 13秒台を目指すハードラーまたはその指導者が, 動作のチェックリストを「指導ことば」として, どのように活用できるかを提示することができるかと期待される.

II. 方法

1. 調査の対象と方法

本調査は110mハードル走で13秒台の自己記録を持つ11名を対象に, 2010年3月(9名)と2012年3月(2名)に行われた日本陸上競技連盟の強化選手合宿で実施した. 2012年度に公式競技会において13秒台を記録した競技者は22名であるが, 本調査の対象者はすべてこれに含まれる. したがって, 日本の上位ハードラーの半数のデータが集まったことになる. 表1に対象者11名の身体特性と自己記録, 及び経験年数を示した.

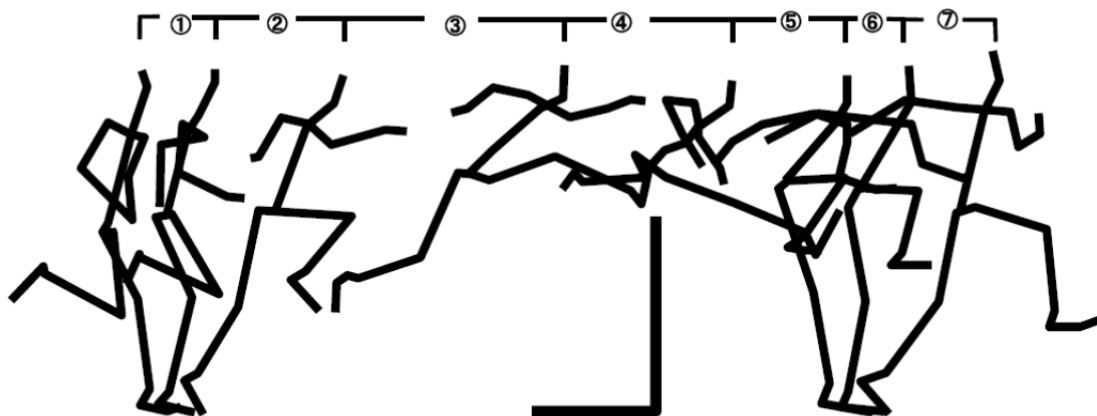
表1 被験者の属性

年齢 (年)	25.0 (±3.9)
身長 (cm)	183.2 (±3.5)
体重 (kg)	72.0 (±5.8)
記録 (秒)	13.7 (±0.2)
経験 (年)	12.1 (±3.6)

調査は、評定尺度法による質問紙によって行い、集合調査法および宿題調査法にて実施した。まず、対象者には運動イメージを言語化し、経験的知識として集約することの意義や必要性について理解してもらった。そして、言語化されたハードリングの運動イメージが、一流ハードラーでどのように意識されているかを調査する旨を説明し、ハードリングの各局面における運動イメージの言語について項目ごとに評価を行うように指示した。

2. 質問紙作成手続き

質問紙は、男子110mハードラーの言語化した運動イメージを精選した先行研究（苅部，2004；平井と苅部，2004）を参考に作成した。質問項目は図1に定義したハードリングの局面毎に、踏切局面前期6項目、踏切局面後期6項目、空中局面前期4項目、空中局面中期4項目、空中局面後期5項目、着地局面前期6項目、着地局面後期4項目、ハードリング全体3項目の計38項目である（表2）。これらの項目について「必要度」と「意識度」を調査した。



- ①踏切局面前期 踏切脚着地時から踏切脚上部に身体中心（大転子）が通過した時
- ②踏切局面後期 踏切脚上部に身体中心（大転子）が通過した時から踏切脚離地時
- ③空中局面前期 踏切脚離地時からリード脚のつま先がハードルバー上にかかった時
- ④空中局面中期 リード脚のつま先がハードルバー上にかかった時から身体中心（大転子）がハードルバー上を通過した時
- ⑤空中局面後期 身体中心（大転子）がハードルバー上を通過した時から着地瞬間
- ⑥着地局面前期 着地瞬間から着地脚上部に身体重心（大転子）が通過した時
- ⑦着地局面後期 着地脚上部に身体重心（大転子）が通過した時から着地脚離地時

図1 ハードルの局面对応図（苅部ら，2013）

表2 一流ハードラーによる必要度および意識度の評価

	A 必要である D 意識している	B どちらでもない E どちらでもない	C 必要でない F 意識していない	A +1	B 0	C -1	D +1	E 0	F -1	相関係数
【踏切局面前期】										
①-1. 視線を前方に向ける	10	1	0	5	0	6	0.289			
①-2. 肩のラインをハードルバーと平行にし身体が開かないようにする	8	1	2	7	0	4	0.458			
①-3. ブレーキを小さくし、踏切脚は重心の真下で接地（重心にのせる）	10	1	0	6	1	4	0.392			
①-4. 踏切脚は積極的に地面を捉える	7	3	1	7	1	3	0.725			
①-5. 遠くから踏み切る	8	2	1	5	2	4	0.347			
①-6. ランニングリズムをくずさない	9	1	1	8	1	2	0.723			
【踏切局面後期】										
②-1. 両腕でバランスをとり、肩、もしくは肘でリードして上体を引き上げる	6	2	3	5	2	4	0.632			
②-2. 腰を入れ（のせ）腰を後方に残さないようにして前傾をかける	10	0	1	9	0	2	0.671			
②-3. 踏切脚を十分伸展し、腰は高く保つ	11	0	0	9	1	1	-			
②-4. 振上脚の膝を折りたたみ、膝でリードしまっすぐに出す	10	0	1	7	0	4	0.418			
②-5. スピードを落とさず、上方ではなく前方へつつこむ	11	0	0	10	1	0	-			
②-6. 体幹をぶらさない	11	0	0	8	1	2	-			
【空中局面前期】										
③-1. 肘、胸で上体をリードし、腕を前に差し出す	8	1	2	4	2	5	0.423			
③-2. 腰を入れ、ディップ（前傾）をかける（背中を丸めない）	9	1	1	9	0	2	0.422			
③-3. 振上脚（リード脚）の膝下を振り出し、踵でハードルバーをけるように鋭く出す	7	2	2	3	1	7	0.323			
③-4. 踏切脚を少し残すようにし、両脚を大きく開く	7	1	3	7	1	3	1.000*			
【空中局面中期】										
④-1. 上体のリラックス	11	0	0	9	0	2	-			
④-2. 両腕でバランスを取る	10	1	0	6	1	4	0.112			
④-3. 振上脚（リード脚）はリラックスし、着地の準備をする	10	1	0	3	4	4	-0.053			
④-4. 抜き脚のつま先が下に向かないようにする	10	1	0	3	1	7	-0.235			
【空中局面後期】										
⑤-1. 抜き脚側の腕の肘は曲げ、後方に引かれられないようにする	8	2	1	3	1	7	0.177			
⑤-2. 腰を入れた状態で上体の前傾（ディップ）を保つ（前方に重心をかける）	7	3	1	7	2	2	0.981*			
⑤-3. 振上脚（リード脚）はほぼ伸展し、まっすぐ振り下ろす	9	1	1	3	1	7	0.348			
⑤-4. 抜き脚の膝は脇を通し、身体の正中線に向かってコンパクトに引き出す	11	0	0	6	0	5	-			
⑤-5. 抜き脚を前に引き出す時、腰を引かない	11	0	0	8	1	2	-			
【着地局面前期】										
⑥-1. 両腕を前後に大きく振る	4	1	6	2	3	6	0.958*			
⑥-2. 着地脚は積極的に振り下ろし、重心にのせる	6	1	4	3	2	6	0.617			
⑥-3. 足関節は固定し、着地脚がつぶれないようにする	10	1	0	4	2	5	-0.054			
⑥-4. 着地脚は伸展し、腰を高く保つ（腰をおとさない）	11	0	0	8	2	1	-			
⑥-5. ブレーキにならないように着地し、ランニング（疾走）を意識する	11	0	0	9	0	2	-			
⑥-6. 上体を早く起こしすぎない	10	1	0	7	1	3	0.235			
【着地局面後期】										
⑦-1. 視線を前方に向ける	10	0	1	3	2	6	0.276			
⑦-2. 抜き脚側の腕を後ろに引きすぎて肩が引かれられない（身体が開かない）ようにする	11	0	0	5	2	4	-			
⑦-3. 腰を乗せ、スムーズに疾走に入る	10	1	0	9	0	2	-			
⑦-4. 体幹をぶらさない	11	0	0	6	1	4	-			
【全体】										
⑧-1. 走り抜ける（またぎ越す）ようなイメージ	9	1	1	8	2	1	0.818*			
⑧-2. 上肢と下肢の動きを同調させる	11	0	0	10	1	0	-			
⑧-3. 頭の位置を変えない	8	2	1	5	1	5	0.443			

「必要度」については、言語化されたハードリングの運動イメージについての各項目が、一般的に必要であるかどうかを段階評定尺度法により評価した。「必要度」の表現は「必要で

ある」、「必要でない」、「どちらでもない」、「言葉の意味がわからない」を用いた。「判断できない」場合は「どちらでもない」を選択するよう指示した。

次に各項目について、その動作を意識しているかについて評価するため、「意識度」を評価した。評価は「必要度」と同じく段階評定尺度法を用い、評定尺度の各項目に対応する意識度の表現は「意識している」、「どちらでもない」、「意識していない」とした。「必要度」と同様に、「判断できない」、「わからない」場合は「どちらでもない」を選択するよう指示した。

3. 結果のとりまとめ方法（調査結果の得点と集計方法）

集められた結果について、「必要度」に関しては、「必要である」を1、「必要でない」を-1、「どちらでもない」、「言葉の意味がわからない」は0と数値化、同様に「意識度」に関しては、「意識している」を1、「どちらでもない」を0、そして「意識していない」を-1とした。「必要度」と「意識度」の関係について検討するため、クロス集計を行い、スピアマンの順位相関係数を算出した。

Ⅲ. 結果および考察

表2に一流ハードラーの各項目についての「必要度」、「意識度」を示した。

1. 一流ハードラーの主観的「必要度」

1つの項目を除くすべての項目で、半数以上の一流ハードラーが「必要である」と評価した。38項目中11項目については11名全員が「必要である」と評価し、さらに別の11項目は10名の一流ハードラーが「必要である」と評価した。一流ハードラーでも共通して必要と考えるこれら22項目については“3.一流ハードラーの主観的「必要度」と「意識度」の分類”の項で詳しく述べる。「言葉の意味がわからない」の回答は見られなかった。

唯一着地局面前期の「両腕を前後に大きく振る」が「必要でない」（6名）の回答が「必要である」（4名）の回答を上まわった。着地局面はいかにブレーキをかけずインターバル局面の疾走に繋がられるかということが重要な

ポイントとなる（宮下，1988，1991）。腕を大きく前後に振ることで脚の積極的な接地が可能になるが、必ずしも大きく振る必要はなく、脚の動作に合わせて腕の振りをタイミングよく調整することが求められる。このため低評価の回答が多くみられたと思われる。着地時は高い肘と膝の位置で前方方向へ倒れ込みながら推進力を獲得する（谷川，2012）。初心者の指導では「両腕を前後に大きく振る」という言語を用いて腕の動きを強調しても良いであろう。しかし、技能の向上に伴い脚と腕との連動の重要性が高まり、結果的に腕のみを強調する「両腕を前後に大きく振る」という項目の「必要度」の評価を低く回答する一流ハードラーが多くなったと推察される。

「必要である」の回答が少なかった（6名）項目は、着地局面前期の「着地脚は積極的に振り下ろし、重心に乗せる」と踏切局面後期の「両腕でバランスをとり、肩、もしくは肘でリードして上体を引き上げる」であった（表3）。着地局面前期の「着地脚は積極的に振り下ろし、重心に乗せる」の「積極的」という表現は、着地脚を能動的に接地させることを示す表現で、指導言語としてしばしば使用される。着地局面では、「スピードを落とさない」、「高い位置での接地」、「次の疾走姿勢をつくる」ことが大切である（谷川，2010）。一流ハードラーは高い姿勢で接地し、膝関節を軽く曲げてインターバルの疾走に繋げていく（宮下，1991）。この動作によって着地局面でブレーキではなく、むしろ加速することが可能となる。このとき、着地脚（リード脚）を後方へ素早くスイングすると同時に抜き脚を並進方向へ持っていく「挟み込み（シザース）動作」によって水平速度は維持され、加速に繋がる。この点は、多くの一流ハードラーが着地局面前期において「着地脚は積極的に振り下ろし」をするのではなく、空中からの落下に合わせた脚の挟み込み（シザース）動作を重要視していることを表していると推察される。

表3「踏切局面」における一流ハードラーの「必要度」と「意識度」の関係

【踏切局面前期】			
①-1. 視線を前方に向ける			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	5	0	5
どちらでもない	0	0	1
必要でない	0	0	0
①-2. 肩のラインをハードルバーと平行にし身体が開かないようにする			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	6	0	2
どちらでもない	1	0	0
必要でない	0	0	2
①-3. プレーキを小さくし、踏切脚は重心の真下で接地（重心にのせる）			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	6	1	3
どちらでもない	0	0	1
必要でない	0	0	0
①-4. 踏切脚は積極的に地面を捉える			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	6	1	0
どちらでもない	1	0	2
必要でない	0	0	1
①-5. 遠くから踏み切る			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	5	0	3
どちらでもない	0	2	0
必要でない	0	0	1
①-6. ランニングリズムをくずさない			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	8	0	1
どちらでもない	0	1	0
必要でない	0	0	1
【踏切局面後期】			
②-1. 両腕でバランスをとり、肩、もしくは肘でリードして上体を引き上げる			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	4	1	1
どちらでもない	1	1	0
必要でない	0	0	3
②-2. 腰を入れ（のせ）腰を後方に残さないようにして前傾をかける			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	9	0	1
どちらでもない	0	0	0
必要でない	0	0	1
②-3. 踏切脚を十分伸展し、腰は高く保つ			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	9	1	1
どちらでもない	0	0	0
必要でない	0	0	0
②-4. 振上脚の膝を折りたたみ、膝でリードしまっすぐに出す			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	7	0	3
どちらでもない	0	0	0
必要でない	0	0	1
②-5. スピードを落とさず、上方ではなく前方へつっこむ			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	10	1	0
どちらでもない	0	0	0
必要でない	0	0	0
②-6. 体幹をぶらさない			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	8	1	2
どちらでもない	0	0	0
必要でない	0	0	0

踏切局面後期の「両腕でバランスをとり, 肩, もしくは肘でリードして上体を引き上げる」は, ハードルに向かって重心を引き上げていくための表現である。同じ踏切局面後期において, ハードルに向かっていく方向づけをする項目として「振上脚の膝を折りたたみ, 膝でリードする」が同様といえる。この項目の「必要度」(10名)は高いことから, 一流ハードラーの中には, ハードルに向かう重心の方向づけを, (1) 上体で行うと考えているものと, (2) 上体と脚(膝のリード)の両方が必要と考えているものがあることが推察される。宮下ら(1997)は, 14秒台から13秒台に記録を伸ばした一流ハードラー2名についてキネマティックな側面から縦断的に比較検討し, 記録を伸ばした要因の1つとして跳躍角の減少をあげている。ハードルに向かっていく角度が低く抑えられたことによってハードリング時間が短縮し, 記録を伸ばすことに繋がったと報告している。同じ踏切局面後期では「スピードを落とさず, 上方ではなく前方へつっこむ」の「必要度」(11名)が高かった。このことは, ハードルを飛び越えるのではなく, 「走り越える」(金原, 1976)イメージの現れととれる。

2. 一流ハードラーの主観的「意識度」

「意識度」では, 11名全員が「意識している」と回答している項目は38項目中ひとつもなかった。10名が「意識している」と回答したのは2項目で, 踏切局面後期の「スピードを落とさず, 上方ではなく前方へつっこむ」とハードリング全体の「上肢と下肢の動きを同調させる」であった(表2)。この2つに「意識していない」の回答はなく, 一流ハードラーが共通して「意識している」項目といえる。

ハードリング動作では, 重心の上下動を極力抑えることが重要で(エッカー, 1999; 櫻井, 2010), 高く跳びすぎることは着地でのブレーキを助長してしまうこととなる(一川, 2004; 柴山, 2011)。ハードラーは, 身体重心が上方方向に移動しすぎてしまう, いわゆる「浮いてしまう」状態を嫌う傾向にある。そこ

で, 「スピードを落とさず, 上方ではなく前方へつっこむ」が共通して意識されていると推察される。また, 上肢と下肢が同調することは, 疾走動作においても重要である(笠井, 1981; 伊藤, 1991)。宮下(1991)は, 先導腕は, 「両脚の動作に合わせて引き出し, 引き戻されなければならない」とし, さらに上肢と下肢がタイミングを合わせて切り替え動作を行うことは, 疾走時における上肢と下肢の切り替え動作と変わらないと述べている。そこで, 疾走の変容であるハードル走においても「上肢と下肢の動きを同調させる」の「意識度」が高くなったのではないかと推察される。

次に「意識している」の回答が多かった(9名)のは, 踏切局面後期の「腰を入れ(のせ), 腰を後方に残さないようにして前傾をかける」, 「踏切脚を十分伸展し, 腰は高く保つ」, 空中局面前期の「腰をいれ, ディップ(前傾)をかける(背中を丸めない)」, 空中局面中期の「上体のリラックス」, 着地局面前期「ブレーキにならないように着地し, ランニング(疾走)を意識する」, 着地局面後期「腰を乗せ, スムーズに疾走に入る」の6項目であった(表2)。これらも一流ハードラーでも強く意識しなければならない項目ということになる。

空中局面での腰部に関する項目において「意識度」の高い傾向がみられた。前期では, 「腰を入れ, ディップ(前傾)をかける(背中を丸めない)」(「意識している」9名), 後期では, 「腰を入れた状態で上体の前傾(ディップ)を保つ(前方に重心をかける)」(7名), 「抜き脚を前に引き出す時, 腰を引かない」(8名)といった項目であった。最後の「腰を引かない」は, 「腰を入れる」と近い表現である。そこで, 空中局面では, 身体の捻りや, 上体の起こしなどバランスをとらねばならず, 特に後期は着地に向けて身体の落下に着地脚(リード脚)を合わせていく(谷川, 2012)ことになる。空中局面を通して, 一流ハードラーの多くは腰を入れる(引かない)ことに意識の重点を置いていると推察される。

一方, 「意識度」が最も低く, 7名が「意識

していない」と回答した項目は4項目あった(表2)。それらは、空中局面前期の「振上脚(リード脚)の膝下を振り出し、踵でハードルバーをけるように鋭く出す」、空中局面中期の「抜き脚のつま先が下に向かないようにする」、空中局面後期の「抜き脚側の腕の肘は曲げ、後方に引かれないようにする」、「振上脚(リード脚)は、ほぼ伸展し、まっすぐ振り下ろす」であり、いずれも空中局面にみられた。

また、「意識しない」項目の中には、レベルが上がるにつれて意識しない方が良くなるものがある。例えば、「意識している」の回答が4名、「意識していない」の回答が5名であった踏切局面前期の「遠くから踏み切る」は、ハードル走指導の基本である。清水と松岡(2000)は110mハードル走の15秒台のハードラーが14秒台に入るためには、「踏切角度を小さくして遠くから踏み切る」ことが必要であると報告し、富田ら(1997)も学生記録を達成したハードラーを縦断的に研究し、レース中の速度が高くなった要因に踏切距離が大きくなったことを報告している。また、宮下ら(1997)も14秒台から13秒台に記録を短縮した2名のハードラーについて、記録短縮の要因に跳躍角度の減少と踏切側距離の増大を報告している。「遠くから踏み切る」ことでディップ(前傾姿勢)がかけやすくなり、踏切角度を小さく、ハードルを低くまたぎ超えることができるようになる(金原, 1976)。したがって、「遠くから踏み切る」は意識して行うだけでなく、疾走速度向上の結果、達成できるようになる技術と考えられ、「意識度」の回答がわかれたと推察される。ハードル走の競技レベル向上にはハードリング技術のみならず疾走能力の向上も関与する。しかし、ハードル走のインターバルは9.14mのため、ストライドの獲得(超過)によった疾走能力の向上が達成されたとすると、ハードル走でのストライドが伸び、踏切位置が近くなってしまふ。そこで、一度は意識しなくなっていた「遠くから踏み切る」を再度意識しなければならなくなる場合もあると考えられる。

また、「意識している」、「意識していない」の回答がいずれも5名であったハードリング全

体「頭の位置を変えない」は、ハードリング時の上方への重心の移動を最小限に抑えるための動作で、これもハードル走の指導の基本と考えられる。実際多くの一流ハードラー(8名)は「頭の位置を変えない」を「必要である」と評価している。一方、ハードラーは空中局面でディップをかけることで、頭が上方にいきすぎ、身体が「浮いてしまふ」こと防いでいる。つまり「頭の位置を変えない」は、空中局面中期の「腰を入れ、ディップ(前傾)をかける(背中を丸めない)」の項目と関連している。「腰を入れ、ディップ(前傾)をかける(背中を丸めない)」は多くのハードラーが「意識している」(9名)。「腰を入れ、ディップ(前傾)をかける(背中を丸めない)」が出来れば、結果として頭の位置が変わらないことに繋がる。そこで「頭の位置を変えない」よりも、「ディップをかける」ことで結果的に「頭の位置を変えない」動作を作り出しているハードラーもいると考えられる。

また、「頭の位置を変えない」を「意識していない」と回答したものの身長はいずれも185cmを越えたハードラーであり(5名)、「意識している」と回答したものはすべて185cm以下であった(5名)。ハードルを越える時の身体重心の最高地点は135cm(一川ら, 2004)ほどである。成人男性の身体重心高が身長の約56%(中村ら, 1997)と考えると、例えば180cmの身長では身体重心は約100cmとなり、135cmの地点まで身体重心を引き上げなければならないことになる。そこで、身長の低い一流ハードラーほどハードリングによる上下動を小さくするために「頭の位置を変えない」を意識度しなければならないとも考えられる。また、「ディップをかける」ことや、跳躍角度を小さくするために「遠くから踏み切る」ことも重要となるのであろう。

3. 一流ハードラーの主観的「必要度」と「意識度」の分類

各項目について「必要度」および「意識度」関係についてのクロス集計を表3から表6に示した。

表4「空中局面」における一流ハードラーの「必要度」と「意識度」の関係

【空中局面前期】			
③-1. 肘, 胸で上体をリードし, 腕を前に差し出す			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	4	1	3
どちらでもない	0	1	0
必要でない	0	0	2
③-2. 腰を入れ, ディップ(前傾)をかける(背中を丸めない)			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	8	0	1
どちらでもない	1	0	0
必要でない	0	0	1
③-3. 振上脚(リード脚)の膝下を振り出し, 踵でハードルバーをけるように鋭く出す			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	3	0	4
どちらでもない	0	1	1
必要でない	0	0	2
③-4. 踏切脚を少し残すようにし, 両脚を大きく開く			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	7	0	0
どちらでもない	0	1	0
必要でない	0	0	3
【空中局面中期】			
④-1. 上体のリラックス			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	9	0	2
どちらでもない	0	0	0
必要でない	0	0	0
④-2. 両腕でバランスを取る			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	6	0	4
どちらでもない	0	1	0
必要でない	0	0	0
④-3. 振上脚(リード脚)はリラックスし, 着地の準備をする			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	3	3	4
どちらでもない	0	1	0
必要でない	0	0	0
④-4. 抜き脚のつま先が下に向かないようにする			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	3	0	7
どちらでもない	0	1	0
必要でない	0	0	0
【空中局面後期】			
⑤-1. 抜き脚側の腕の肘は曲げ, 後方に引かれないようにする			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	3	0	5
どちらでもない	0	1	1
必要でない	0	0	1
⑤-2. 腰を入れた状態で上体の前傾(ディップ)を保つ(前方に重心をかける)			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	7	0	0
どちらでもない	0	2	1
必要でない	0	0	1
⑤-3. 振上脚(リード脚)は, ほぼ伸展し, まっすぐ振り下ろす			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	3	1	5
どちらでもない	0	0	1
必要でない	0	0	1
⑤-4. 抜き脚の膝は脇を通し, 身体の正中線に向かってコンパクトに引き出す			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	6	0	5
どちらでもない	0	0	0
必要でない	0	0	0
⑤-5. 抜き脚を前に引き出す時, 腰を引かない			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	8	1	2
どちらでもない	0	0	0
必要でない	0	0	0

表5「着地局面」における一流ハードラーの「必要度」と「意識度」の関係

【着地局面前期】			
⑥-1. 両腕を前後に大きく振る			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	2	2	0
どちらでもない	0	1	0
必要でない	0	0	6
⑥-2. 着地脚は積極的に振り下ろし、重心にのせる			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	3	1	2
どちらでもない	0	1	0
必要でない	0	0	4
⑥-3. 足関節は固定し、着地脚がつぶれないようにする			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	4	1	5
どちらでもない	0	1	0
必要でない	0	0	0
⑥-4. 着地脚は伸展し、腰を高く保つ（腰をおとさない）			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	8	2	1
どちらでもない	0	0	0
必要でない	0	0	0
⑥-5. ブレーキにならないように着地し、ランニング(疾走)を意識する			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	9	0	2
どちらでもない	0	0	0
必要でない	0	0	0
⑥-6. 上体を早く起こしすぎない			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	7	0	3
どちらでもない	0	1	0
必要でない	0	0	0
【着地局面後期】			
⑦-1. 視線を前方に向ける			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	3	2	5
どちらでもない	0	0	0
必要でない	0	0	1
⑦-2. 抜き脚側の腕を後ろに引きすぎて肩が引かれない（身体が開かない）ようにする			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	5	2	4
どちらでもない	0	0	0
必要でない	0	0	0
⑦-3. 腰を乗せ、スムーズに疾走に入る			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	8	0	2
どちらでもない	1	0	0
必要でない	0	0	0
⑦-4. 体幹をぶらさない			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	6	1	4
どちらでもない	0	0	0
必要でない	0	0	0

表6「ハードリング全体」における一流ハードラーの「必要度」と「意識度」の関係

【全体】			
⑧-1. 走り抜ける（またぎ越す）ようなイメージ			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	8	1	0
どちらでもない	0	1	0
必要でない	0	0	1

⑧-2. 上肢と下肢の動きを同調させる			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	10	1	0
どちらでもない	0	0	0
必要でない	0	0	0

⑧-3. 頭の位置を変えない			
	意識している	どちらでもない	意識していない
必要である	5	0	3
どちらでもない	0	1	1
必要でない	0	0	1

このクロス集計の結果から、次の3つの特徴のある項目を抽出した（表7）。ただし、これらはすべての項目を含むものではない。

表7 ハードリング・イメージの経験的知識のカテゴリ

	必要度			意識度			局面	A 必要 D 意識あり	B どちらでもない E どちらでもない	C 必要でない F 意識なし	
	A	B	C	D	E	F					
カテゴリーⅠ	11	0	0	10	1	0	踏切局面後期	②-5. スピードを落とさず、上方ではなく前方へつっこむ ⑧-2. 上肢と下肢の動きを同調させる ②-3. 踏切脚を十分伸展し、腰は高く保つ ④-1. 上体のリラックス ⑥-5. ブレーキにならないように着地し、ランニング(疾走)を意識する ②-2. 腰を入れ(のせ)腰を後方に残さないようにして前傾をかける ⑦-3. 腰を乗せ、スムーズに疾走に入る ②-6. 体幹をぶらさない ⑤-5. 抜き脚を前に引き出す時、腰を引かない ⑥-4. 着地脚は伸展し、腰を高く保つ(腰をおとさない)			
	11	0	0	10	1	0	ハードリング全体				
	11	0	0	9	1	1	踏切局面後期				
	11	0	0	9	0	2	空中局面中期				
	11	0	0	9	0	2	着地局面前期				
	10	0	1	9	0	2	踏切局面後期				
	10	1	0	9	0	2	着地局面後期				
	11	0	0	8	1	2	踏切局面後期				
	11	0	0	8	1	2	空中局面後期				
カテゴリーⅡ	11	0	0	5	2	4	着地局面後期	⑦-2. 抜き脚側の腕を後ろに引きすぎて肩が引かれない(身体が開かない)ようにする ①-1. 視線を前方に向ける ⑥-3. 足関節は固定し、着地脚がつかないようにする ④-3. 振上脚(リード脚)はリラックスし、着地の準備をする ⑦-1. 視線を前方に向ける ④-4. 抜き脚のつま先が下に向かないようにする			
	10	1	0	5	0	6	踏切局面前期				
	10	1	0	4	2	5	着地局面前期				
	10	1	0	3	4	4	空中局面中期				
	10	0	1	3	2	6	着地局面後期				
	10	1	0	3	1	7	空中局面中期				
カテゴリーⅢ	相関係数										
	7	1	3	7	1	3	1.000	空中局面前期	③-4. 踏切脚を少し残すようにし、両脚を大きく開く ⑤-2. 腰を入れた状態で上体の前傾(ディップ)を保つ(前方に重心をかける) ⑥-1. 両腕を前後に大きく振る ⑧-1. 走り抜ける(またぎ越す)ようなイメージ		
	7	3	1	7	2	2	0.981	空中局面後期			
	4	1	6	2	3	6	0.958	着地局面前期			
9	1	1	8	2	1	0.818	ハードリング全体				

- カテゴリー I 「必要度」, 「意識度」とともに
- カテゴリー II 「必要度」は高いが「意識度」は高くない項目 (表7)
- カテゴリー III 「必要度」への回答が分かれ, 「必要度」が高いと回答した者は「意識度」も高く, 「必要度」が低いと回答した者は「意識度」も低い項目 (表7)

1) カテゴリー I : 「必要度」, 「意識度」とともに高い項目

「必要である」の回答人数が多く(10名以上), 同時に「意識している」の回答人数が多かった(8名以上) 10項目である(表7)。これらは, 一流ハードラーが重要視し, また一流ハードラーでも意識しなければならない項目といえる。

興味深いのは, 特に踏切局面後期が4項目を占めることである。このことから, 踏切局面後期が一流ハードラーにとって最も重要な局面であり, 彼らにとっても難しい局面であることが推察される。またこのカテゴリーには, 踏切局面から着地局面にかけての“腰部”に関する項目が多い。一流ハードラーが上で述べた空中局面のみならず, 踏切から着地に至るすべての局面で腰部に高い意識をおいていることを示している。実際, ハードル走速度の高い選手ほど着地脚(リード脚)の股関節伸筋群による振り戻し動作の速度が高い(伊藤ら, 1997)。さらに, 世界一流ハードラーの踏切後半の両大腿角度(スプリット角度)は後方に大きく開脚され, その後, 両脚を挟み込むシザース動作を早期に行っている(谷川ら, 2010)。このことは, 大腰筋群の関与が大きいことを示す。選手のレベルによって分けられたハードリングの運動イメージの言語化の先行研究(平井ら, 2005; 苅部ら, 2001)でも, 高い競技レベル群(110mハードル: 14.17秒~14.87秒)は, 踏切局面での多くの腰部に関わる項目を重要視しており, 本研究の結果と一致している。

高い項目(表7)

2) カテゴリー II : 「必要度」は高いが「意識度」は高くない項目 大部分の一流ハードラーが「必要である」と回答している(10名以上)にもかかわらず, 「意識している」の回答人数が少ない(5名以下)項目は6項目であった(表7)。これらは多くの一流ハードラーにとって意識せずとも動作が可能な項目と考えられる。

多くの一流ハードラーが意識せずとも可能な技術, つまり, 動作は定着し, 自動化され無意識下で遂行できる技術として, 空中局面中期の「抜き脚のつま先が下に向かないようにする」が挙げられる。この項目は7名が「意識していない」と回答していたことから, 「抜き脚のつま先が下に向かないようにする」は初心者ハードラーがまず身につけなければならない動作であるといえる。しかし, 一流ハードラーの多くは意識せずとも可能な技術, つまり鍛錬されるにしたがって意識しなくなる項目である。この項目について「意識している」と回答したものは3名おり, 経験年数が最も短い1名(8年11ヶ月)と3番目に短い1名(9年10ヶ月)でもう1名は12年であった。

また, 踏切局面前期と着地局面後期の「視線を前方へ向ける」も「必要度」は高かったが, 「意識していない」ハードラーが6名であった。視線を次のハードルにおくことは踏切を安定させ, バランスを保つことに有効である(宮下, 1990)。視線が安定しないと身体がぶれ, 減速に繋がる。これは疾走動作でも同様である。したがって, まさに越えようとしているハードルを直視するのではなく, ハードリング中, 視線は前方へ向けなければならない。しかし, 視線が前方へ向いているハードラーはあえて視線を意識しなくても良いと思われる。

着地局面前期の「足関節は固定し, 着地脚がつぶれないようにする」も「必要度」は高かった(10名)ものの, 「意識している」は4名のみであった。着地足が接地している支持期中間

時点の足関節の最小角度はハードル走速度の高い選手ほど大きい（伊藤と富樫，1997）。つまり足関節の屈曲が小さく、高い位置で着地することで衝撃を抑えるとともに、身体重心の上下動を抑えている（谷川ら，2002）。この足関節の固定に関して、意識しなくても出来るもの（5名）は、動作が定着して自動化された動作であると推察される。しかし、疾走速度が高まると足関節にかかる衝撃も大きくなり、再度「足関節は固定し、着地脚がつぶれないようにする」ことを意識しなければならなくなることも考えられる。

また、着地局面後期「抜き脚側の腕を後ろに引きすぎて肩が引かれない（身体が開かない）ようにする」（5名）や空中局面中期「振上脚（リード脚）はリラックスし、着地の準備をする」（3名）も、「意識している」の回答が少なかった。着地局面後期「抜き脚側の腕を後ろに引きすぎて肩が引かれない（身体が開かない）ようにする」は、肩が開き過ぎてしまうことで身体が後方に流れてしまうのを防ぐ動作である。着地時は抜き脚を回転させながら前方へ引き出すため、腕は後方に引かなければならない。この動作が出来ているのであれば意識する必要はない。また鍛錬によって一度できるようになればそれほど意識せずとも可能な動作である。同時に空中局面中期「振上脚（リード脚）はリラックスし、着地の準備をする」も、もともと出来ていればそれほど意識しなくても良いと考えられる。

以上のようにカテゴリⅡの項目は、必要ではあるけれども、もともと出来ており意識しなくても良い項目、または鍛錬によって意識しなくても良くなった項目があり、後者は、彼らにとって運動学習の三段階説における自動化の段階（杉原，2003）にあり、動作が意識せずとも遂行できるまでに運動プログラミングが形成されていると考えられる。ただし、疾走能力やハードリング技術の向上や改善によって

再度意識しなければならなくなることも推察される。

3) カテゴリⅢ：「必要度」への回答が分かれ、「必要度」が高いと回答した者は「意識度」も高く、「必要度」が低いと回答した者は「意識度」も低い項目

このカテゴリは、「必要度」と「意識度」の相関が高い（相関係数0.8以上）4項目であった。「必要度」、「意識度」とともに高く評価した一流ハードラーと、別の一流ハードラーは同じ項目について「必要でない」と回答し、彼らは当然ながら「意識度」も低くなっていた（表7）。「必要度」、「意識度」とともに高く評価したハードラーは、カテゴリⅠと同じように、意識しなければ出来ないと感じていることになる。一方で、同じ項目をそもそも「必要でない」と感じ、「意識していない」という一流ハードラーも存在する。

このカテゴリのうちハードリング全体の「走り抜ける（またぎ越す）ようなイメージ」は、「必要である」が9名、「意識している」が8名でカテゴリⅠに比較的近い。この項目について「必要でない」かつ「意識していない」と回答したハードラーは1名のみであった。この被験者は、100m走のベスト記録10.5秒台を備えたスプリント型のハードラーであり、本研究の対象者の中で1, 2を争う走力である。さらに身長は178cmで対象者中2番目に低く、踏切局面前期の「遠くから踏み切る」についても「意識していない」と回答している。このような高い疾走速度を持つものは、走り抜けるようなハードリングの運動イメージは持たない（持てない）のかもしれない。

着地局面後期の「両腕を前後に大きく振る」は「必要である」と回答している一流ハードラーは少なかった（4名）。この項目は、“1. 一流ハードラーの主観的「必要度」”で述べたように、腕を大きく振ることで、積極的な接地を

可能とし（宮下，1988，1991），推進力を獲得するための動作である（谷川，2012）。Tidow（1991）によるハードングの技術モデルでも，着地局面で腕の動作にアクセントをつけることが強調されている。しかし，腕は身体バランスをとるものであり，腕の振りを先行させるのではなく，脚の動作に合わせて腕の振りをタイミングよく調整することが求められる。これがこの項目の「必要度」を低下させ，同時に「意識度」も低下させたのかもしれない。さらに，空中局面前期「踏切脚を少し残すようにし，両脚を大きく開く」も「意識している」ハードラーが7名で「意識度」は低いわけではないが，3名の一流ハードラーはこの項目自体を必要と感じておらず，意識もしていなかった。近年，「挟み込み（シザース）動作」や，「上肢と下肢がタイミングを合わせた切り替え動作」などの協調動作がハードリング技術の主流となっている（谷川，2012）。上肢と下肢を連動させ，素早く挟み込む動作（シザース）を行うためには，踏切脚は素早く前方へ引き出されなければならない。この動作を遂行するには，高い技術と共に筋力も必要と考えられる。

以上のようにカテゴリーⅢの項目は，その個人の持つ疾走能力や身長，筋力などの個性，ハードリングのスタイルによって，意識が異なる項目といえる。したがって，これらの項目は，ハードラーごとに「必要度」や「意識度」が異なることが推察され，一流ハードラーの指導には選手の個性に注意すべき項目であることが示唆される。

カテゴリーⅠは，一流ハードラーであっても必要かつ意識しなければならない項目であり，一流ハードラーの指導に利用できる項目であるといえる。

カテゴリーⅡ『「必要度」は高いが「意識度」は高くない項目』は，「必要である」と認識しているが，意識しなくても可能な技術・動作

である。これらの項目は，基礎からハードルを学習する初心者から中級者にいたるハードラーにとっての運動イメージ，指導教示としては必要であると考えられる。しかし，ある程度技能が進んだ上級ハードラーでは意識する必要がない。例えば，踏切脚の踏切る位置や跳躍角，ディップ（前傾）のかけ方などがこれにあたる。空中局面中期の「抜き脚のつま先が下に向かないようにする」や，空中局面後期の「振上脚（リード脚）はほぼ伸展し，まっすぐ振り下ろす」などは，鍛錬が進めば，無意識下で遂行できる技術でそれほど疾走能力や体力によって変容しないと思われる。

この他にカテゴリーⅡには，個々のレベルに合わせてむしろ運動イメージを変えていく必要がある項目もあると考える。トレーニングによって疾走能力や体力は向上し，ハードリング動作は変容する。それにともないハードリングに関する運動イメージも変化し，一度は定着，安定して意識していなかった動作を再度意識しなければならなくなる項目である。Mann（1996）は，一流ハードラーには踏切後期の振り上げ脚（リード脚）の膝関節最大屈曲角度が大きいハードラーが多いと指摘している。さらに，踏切支持期の振り上げ脚（リード脚）の膝関節最大屈曲角度はレベルが高まるに従いその角度が大きくなっていくことを報告している。筆者の観察によれば，本研究の対象ハードラーでは膝関節屈曲角度の大きい者が3名，小さい者が6名，その中間が2名であった。この振り上げ脚（リード脚）の膝関節に関する運動イメージに相当する項目は踏切局面後期の「振上脚の膝を折りたたみ，膝でリードしてまっすぐに出す」である。この表現では膝関節をどの程度屈曲させるかについては明確にはされていないが，この項目を「意識していない」と回答した4名のうち，3名は屈曲の大きいタイプで，残り1名は中間タイプであった。Mann（1996）によると，踏切支持期のリード脚膝関節最大屈

曲角度はレベルが高まるに従い、38度 - 54度 - 66度へと変化し、その際、ハードリングタイムが0.36秒 - 0.33秒 - 0.31秒と短くなったと報告している。これは、ハードリングタイムの短縮により膝を大きく屈曲させる余裕がなくなり、踏切の初期段階で膝関節を着地に向けて伸展させる必要があるためと考えられる。「振上脚の膝を折りたたみ、膝でリードしてまっすぐに出す」を現在意識しているハードラーは、レベルの向上によって、膝関節の屈曲を早期に伸展させるために「意識していない」方向に変化していく可能性がうかがえる。つまり、特にカテゴリⅡのうち鍛錬による競技レベル向上やハードリング技術の向上、動作の習得などにより、自動化（無意識化）したと考えられる項目は、意識が変化していくと考えられる。動作の習得によって今まで「意識している」であった項目が自動化（無意識化）され「意識しない」項目となることや、逆に「意識しない」項目となったものであっても疾走能力の向上や体力の変化によって「意識している」項目として再度意識しなければならなくなる場合もあるだろう。一流ハードラーはこうした意識の変化を繰り返すことでハードリングスタイルを確立していくことが予想される。そこでこれらの項目は、ハードラーの技術段階を考慮したうえで指導言語として活用すべきであろう。

カテゴリⅢは一流ハードラーの形態特性、体力特性など個別性が影響する項目である。この項目群は、一流ハードラーの特徴が現れ、運動イメージにハードリングスタイルが影響してくる項目と考えられた。実施者や指導者は、形態特性や体力特性などを把握し、選手に適したハードリングのスタイルを模索していく中で、これらの項目を活用するのが良いことが示唆される。特にカテゴリⅡのうち鍛錬による競技レベル向上や動作の習得により、自動化（無意識化）したと考えられる項目と同様に、形態的な変化やトレーニングなどによる疾走

能力や体力などの変化によって「意識度」に変化が起ることも考えられる。カテゴリⅡの習熟によって「意識度」が変化する項目およびカテゴリ③は、一流ハードラーが自己のハードリングスタイルを確立していくための項目であり、その時の習熟状況、形態特性、体力特性などのハードラーの状況を把握したうえで流動的に活用していくことが良いであろう。

本研究は、13秒台の記録を持つ一流ハードラーの「必要度」と「意識度」について項目を設定した尺度法による評価と関連性を検討したが、尺度法のみでの評価では一流ハードラーの傾向は検討できるが、彼らの運動イメージの詳細な内容にまで踏み込むまでには至らなかった。今後は、詳細な動作と言語表現を合わせて運動イメージを検討することが必要であろう。この成果により客観的な言語指標を明らかにすることで、ハードリングの型による運動イメージの違いが明らかになれば13秒台を目指すハードラーが目指す型に応じて練習や指導の方針を検討する材料となる。さらに、記録が向上するハードラー、たとえば14秒台から13秒台に記録を更新したハードラーの運動イメージの変化を縦断的に検討し、指導に結び付けることも必要である。

IV. まとめ

本研究は、先行研究で得られた一般的なハードリングの運動イメージから得られた経験的知識が13秒台の記録を持つ一流ハードラーの間でも必要と捉えられているのか、また意識されているのかについて検討した。その結果、彼らの特徴的な経験的知識として、カテゴリⅠ：『「必要度」、 「意識度」ともに高い項目』、カテゴリⅡ：『「必要度」は高いが「意識度」は高くない項目』、カテゴリⅢ：『「必要度」への回答が分かれ、「必要度」が高いと回答した者は「意識度」も高く、「必要度」が低いと回答した者は「意識度」も低い項目』が抽出さ

れた。一流ハードラーが実践している技法や運動イメージの解明から得られる知見は、一流を目指すハードラーがトレーニングの方向性を検討する際の手助けとなろう。

V. 参考文献

- ・ G.ダイソン, 金原勇, 渋川侃二, 古藤高良訳 (1972) 陸上競技の力学, 大修館書店, pp137-150
- ・ Günter Tidow (1991) Model technique analysis sheets for the hurdles Part VII: high hurdles, NSA, 6,2, 51-66
- ・ 平井敏幸, 苅部俊二, 渡部近志, 稲垣 敦 (2001) 男子110mHと400mHのハードリング・イメージについて - 両種目の主観的重要度の比較から -, 第52回日本体育学会号, 238
- ・ 平井敏幸, 苅部俊二, 渡部近志 (2003) 110m, 100mハードラーのハードリング・イメージの言語化についての研究, 陸上競技紀要, 16, 55-65
- ・ 平井敏幸, 苅部俊二 (2004) 110mハードラーのハードリング・イメージの因子構造と言語化に関する研究, スプリント研究, 14, 90-100
- ・ 一川大輔, 宮下憲, 谷川聡, 横澤俊治, 金子公宏 (2002) 110mハードル選手の競技力向上に関する事例的研究~日本人13秒台選手を対象として~, 陸上競技研究, 48 (1), 26-33
- ・ 一川大輔, 安井年文, 谷川聡, 流郷吐夢, 上野祐紀子 (2004) 110mハードル走における競技的相違についての事例的研究, 陸上競技研究, 59 (4), 27-36
- ・ 一川大輔, 安井年文, 井上直子, 谷川聡 (2005) 110mハードル走における13秒台達成に向けた運動評価に関する研究 (レース分析・動作分析の両側面から), スプリント研究, 15, 137-139
- ・ 稲垣敦, 松浦義行, 関岡康雄, 大沢清二, 宮下憲 (1989) 短距離走の動作に関する主観的情報の構造: 短距離走, 中・長距離走, 跳躍, 投擲選手の比較も加えて, 体育学研究, 34, 201-214
- ・ 稲垣敦, 関岡康雄, 松浦義行 (1990) 短距離走動作に関する経験的知識の研究 - 加速疾走局面における動作に関して -, 陸上競技研究, 2, 30-45
- ・ 稲垣敦, 松浦義行 (1991) 短距離走の動作に関する経験的知識の研究, 体育学研究, 36, 105-126
- ・ 稲垣敦, 関岡康雄 (1992) 短距離走動作に関する感覚的知識の経験的重要度の検討 - 中間疾走局面の動作に関して -, 陸上競技研究, 9, 21-34
- ・ 稲垣敦 (1994) 運動イメージとその言語表現 - 短距離走の場合 -, 体育の科学, 44(3), 201-206
- ・ 磯繁雄, 榎本靖士, 中田和寿, 羽田雄一, 阿江通良 (2001) 一流110mハードル選手のインターバル走に関するキネマティクスの研究, 陸上競技研究, 49 (2), 11-17
- ・ 磯繁雄 (2006) 110mハードル走のコーチング視点 - 14秒から13秒中盤の選手を対象として -, スプリント研究, 16, 41-43
- ・ 伊藤章 (1991) 走りにおける腕の役割, 体育の科学, 41, 688-692
- ・ 伊藤章, 富樫勝 (1997) ハードル走のバイオメカニクスの研究, スプリントとの比較, 体育学研究, 42, 246-260
- ・ 伊藤章, 斉藤昌久, 淵本隆文 (1997) スタートダッシュにおける下肢関節のピークトルクとピークパワー, および筋放電パターンの変化, 体育学研究, 42, 71-83
- ・ 金子公宏, 宮下憲, 大山卞圭悟, 谷川聡, 鍬柄純忠, 大山康彦 (2000) 下肢筋活動から見たハードル走の踏切動作に関する研究 - スプリント動作と比較して -, スプリント研

- 究, 10, 13-23
- ・ 苅部俊二, 平井敏幸, 渡部近志, 稲垣敦 (2001) 言語化されたハードリング・イメージについて - 男子110mHと400mH競技者の主観的重要度から -, 日本体育学会第52回大会号, 238
 - ・ 苅部俊二 (2004) ハードリングイメージ・チェックシートの作成, 法政大学体育・スポーツ研究センター紀要, 22, 33-42
 - ・ 苅部俊二, 磯繁雄, 小林海, 彼末一之 (2013) 一流ハードラーのハードリングに関する主観的イメージ, スプリント研究, 22, 77-85
 - ・ 笠井達也 (1981) 走における腕振り動作の効果, 国士舘大学体育研究所報, 2, 61-66
 - ・ 金原勇 (1976) 陸上競技のコーチング I, トラック編, 大修館書店, pp.299-381
 - ・ 金高宏文 (2001) トレーニング研究における事例的研究の進め方について, トレーニング科学, 12, 85-94
 - ・ Mann, R. (1996) The Mechanics of Sprinting and Hurdling, Unpublished Report for The Athletics Congress and U.S. Olympic Committee, Colorado Springs, 89-119
 - ・ Milan Coh (2003a) Biomechanical analysis of Colin Jackson's hurdle clearance technique, NSA, 18 (1), 37-45
 - ・ Milan Coh (2003b) Colin Jackson's Hurdle Clearance Technique, Track Coach, 162, 5161-5167
 - ・ 松田岩男 (1979) 運動技能の指導と言語教示や示範, 体育の科学, 29 (7), 444-446
 - ・ 宮下憲 (1988) 日本陸上競技連盟編 陸上競技指導教本 種目別実技編, 大修館書店, pp.57-78
 - ・ 宮下憲 (1990) 実践陸上競技トラック編, 大修館, pp.101-126
 - ・ 宮下憲 (1991) ハードル, ベースボールマガジン社, pp.21-59
 - ・ 宮下憲, 金子公宏, 谷川聡, 高松潤二, 安井年文, 富田学 (1997) ハイハードル2 選手のキネマティックな変化に関する縦断的研究, スプリント研究, 7, 23-38
 - ・ 森田正利, 伊藤 章, 沼澤秀雄, 小木曾一之, 安井年文 (1994) スプリントハードル (110 mH・100 mH) および男女400 mH のレース分析, 日本陸上競技連盟強化本部バイオメカニクス研究班編世界一流陸上競技者の技術, ベースボールマガジン社, 東京, pp.66-87
 - ・ 中村隆一, 斉藤宏 (1997) 基礎運動学, 医師薬出版, 第4版, pp.289-290
 - ・ Poulton, E.C. (1957) On prediction in skilled movements, Psychological Bulletin, 54, 467-468
 - ・ 櫻井健一 (2008) 110mハードルにおけるトレーニング意識の変遷に伴う競技パフォーマンスの向上, 陸上競技研究, 74 (3), 55-61
 - ・ 櫻井健一 (2010) モーゼス夢 成長の軌跡, 陸上競技研究, 81 (2), 50-55
 - ・ 櫻井健一, 眞鍋芳明, 長濱秀紀, 石毛勇介 (2010) 110m ハードルのハードリングにおける下肢関節角度変化が身体重心水平速度に及ぼす影響, 陸上競技研究, 83 (4), 24-30
 - ・ 柴山一仁, 藤井範久, 阿江通良 (2011) 一流110m ハードル走選手の1 サイクル動作に関するキネマティック的研究: 一疾走速度および脚長と動作の関連から. 体育学研究, 56 (1), 75-88
 - ・ 清水茂幸, 松岡良治 (2000) 110mハードル走が15秒台の競技者の技術に関する一考察, 陸上競技研究, 43 (4), 23-28
 - ・ 杉原隆 (2003) 運動指導の心理学, 大修館書店, 東京, pp.46-69
 - ・ 谷川聡 (2000) 110mハードル・谷川聡トレーニング記録, スプリント研究, 10, 31-38
 - ・ 谷川聡 (2002) 動きの変化と記録の変遷～

- トレーニングと怪我に着目して～, 陸上競技研究, 48 (1), 34-41
- ・ 谷川聡, 宮下憲, 高松潤二, 安井年文, 金子公宏 (2002) ハイハードル走のインターバルランニングに関する研究, スプリント研究, 12, 43-53
 - ・ 谷川聡 (2006) 世界トップレベルからみた110mハードル競走の競技特性, スプリント研究, 16, 24-40
 - ・ 谷川聡 (2007) 世界トップレベルの男子110mおよび100mハードル競走の競技特性, 陸上競技学会誌, 6, 46-54
 - ・ 谷川聡, 柴山一仁 (2010) 2007年世界陸上競技選手権大阪大会における男子110mハードル走および女子100mハードル走レースの動作分析, 日本陸上競技連盟バイオメカニクス研究班 [編] 日本陸上競技連盟, 86-95
 - ・ 谷川聡 (2012) 陸上競技入門ブック ハードル, ベースボールマガジン社, pp.52-65
 - ・ T. エッカー, 澤村博監訳, 安井年分, 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, pp.82-95
 - ・ 富田学, 宮下憲, 関岡康男 (1997) 110mハードルの記録向上における技術的要因に関する事例的研究, 陸上競技研究, 28 (1), 46-50