

長野体育学研究

第 17 号

<原著論文>

- 1 杉本光公, 川口勝範
エクササイズバイクのトレーニングに対する音楽の影響
—主観的運動強度および心拍変動による考察—

<実践報告>

- 7 岩田 靖, 斎藤和久
小学校体育におけるハードル走の授業実践
—「運動組み合わせ」の視点から—

<日本体育学会甲信支部長野体育学会 シンポジウム報告>

- 15 シンポジウム『これからの教育 運動とコミュニケーションの必要性』
(2010年1月30日開催)

<学会通信>

- 25 日本体育学会甲信支部長野体育学会平成21年度総会議事録
33 日本体育学会甲信支部長野体育学会研究論文集に関する規定
35 甲信支部長野体育学研究 論文執筆要項

日本体育学会甲信支部長野体育学会

平成 22 年 5 月

[原著論文]

エクササイズバイクのトレーニングに対する音楽の影響 -主観的運動強度および心拍変動による考察-

杉本 光公¹⁾ 川口 勝範²⁾

(平成22年3月31日 受理)

The effect of music for exercise bicycle training
-focusing Ratings of perceived exertion and power spectrum analysis of heart rate fluctuation-

Mitsukimi SUGIMOTO (School of General Education Shinshu University)
Katsunori KAWAGUCHI (Athlete Company)

For endurance activity such as Triathlon, the most important matter is how to keep the high load and high speed for sufficient training. But high load and high speed training is very hard for keep. While there are possibility for reduce the ratings of perceived exertion by listening favorite music. In this paper, we will verify the effect of music for reducing ratings of perceived exertion during high load and high speed training on exercise bike and confirm the relaxation effect of music for training by measuring R-R interval. The results suggest that listening the music make keeping higher load by feeling easy, and keep low heart rate by effect of relaxation during training.

keywords: 主観的運動強度, 心拍数, R-R間隔, バイクトレーニング

1. はじめに

トライアスロンなどの持久的運動において、効果的にトレーニングを行うためには、いかに高い負荷を持続して維持できるかと言うことが重要になってくる。さらに回転を高速で維持することは、バイクパフォーマンスをあげる上で、重要な要素であると言える(サリー・エドワーズ, 1989)。しかし高い負荷で高回転の運動を長い間持続することは非常にたいへんでなかなか実現できないものである。一方、音楽を用いることによって、自分でも気づかないうちに効果的なトレーニングを行える可能性がある。これは音

楽による「主観的つらさ」を軽減する効果といえる。そこで、本研究では本来非常につらい持続的高負荷の運動を音楽をももちいることにより、どの程度「主観的なつらさ」の軽減効果があるかを定量的に検証するとともに、負荷の強さ、また心拍数のR-R間隔の測定によるリラクセス効果を明らかにすることを目的に実験を行った。本来「つらい」や「苦しい」と言った、持久的運動に対するイメージさえも変えることの出来る画期的なトレーニング方法として確立することが可能であろう。

表1 被験者の身体特性

	身長	体重	年齢	数
No music群	168.1±8.4	66.0±16.0	35.5±11.2	11
Music 群	159.5±6.1	53.2±4.0	51.4±13.2	6

1) 信州大学全学教育機構

2) アスリートカンパニー

2. 方法

(1)被験者

被験者は、音楽を聞かずにトレーナーの指示だけを聞いた No music群（以下 N群）11名、音楽を聴きながら運動行った Music群（以下 M群）6名の計17名であった。被験者の身体特性を表1に示す。なお、被験者の身長、体重に有意な差はみられなかったが、年齢に有意差がみられた。これはM群に1名70歳以上の高齢者が含まれていたためであり、全体的に年齢が高いものではないため、今回はこのままで分析を行った。

(2)エアロバイク、測定装置

エアロバイクは、カイザー社製、m3を用いた。このエアロバイクは慣性車輪を用いたもので、実際の自転車のペダリングと同等のペダリングが行えるよう開発されたものである。また負荷は慣性車輪に電磁式に与えられ

(回転数×負荷)

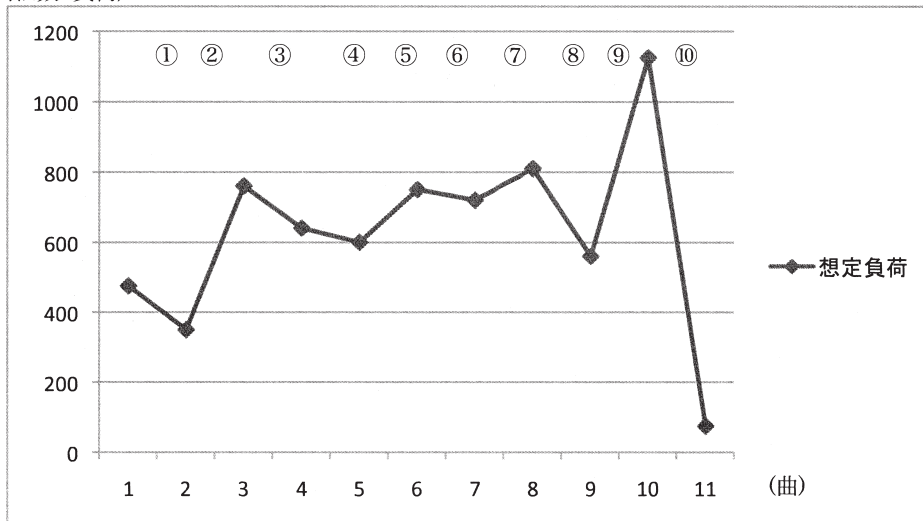


図1 想定負荷と測定時刻

るようになっており、負荷の設定が正確にできる。また各自で負荷を設定できるようになっていて、インストラクターは図1のように設定したおおよその目安の負荷(回転数RPMおよび負荷2.5段階の組み合わせ)を指示し、被験者が自分で負荷の増減を行ってよいことにしている。

(3)測定場所・日時

測定は、大阪市のスポーツ施設タックのトレーニングルームで行った。測定の日時は平成21年1月18日、午後1時から4時まで行った。

(4)測定項目

測定項目は、主観的運動強度（伊藤ら，1987），エアロバイクの負荷（ギア1～2.5），心拍数，消費カロリー，最大心拍数，平均心拍数，最小心拍数，およびR-R間隔から算出したLF/HF比であった。なお低周波数（LF）の範囲は0.04 Hz～0.15 Hz.であり，高周波成分（HF）の範囲は0.15 Hz～0.40 Hzとした（山崎ら，2005）。有意差検定は対応のないt検定を用いた。有意水準は5%とした。

(5)測定のプロトコール

測定は、まず心拍計を装着し、その後エアロバイクに乗ってシート、ハンドルのセッ

ティングを行った。その後インストラクターの指示により、ペダリングを開始した。全体のペダリング時間は約40分。ペダリングはインストラクターによって事前に図1のように負荷を想定して設定されている。また主観的運動強度はボランティアの測定者が一人一人にボードを示し、レベルを尋ねるとともに

その時点での、自転車の負荷、心拍数をチェックした。

なお、測定時間が一定でないのは音楽にあわせて、スタンディングを行うときにあわせて測定を行ったためであり、音楽の無いN群においてもインストラクターだけは同じ音楽をイヤホンから聴き、同じようにスタンディ

ングでのペダリングを指示し、同じ時間（丸数字の時刻）に測定を行った。なお、①と⑨および⑩は負荷を与えない状態であるので分析は②から⑧までで行った。

(6)使用した音楽

使用した音楽は、想定負荷でもちいる回転数にあったもので、スピニングバイクのトレーニングで用いられているものを組み合わせて

表2 曲名とアーティスト

1曲目	2曲目	3曲目	4曲目	5曲目	6曲目	7曲目	8曲目	9曲目	10曲目	11曲目
ルイス	Feel Soul	Foot Loose	デュオソング	yeah yeah yeah	Missing you	デイン ジャー・ゾーン	ハスキー スイング	ソロシンガー	ボルケ	asia
KEISER	KEISER	Kenny loggins	KEISER	KEISER	KEISER	Kenny loggins	KEISER	KEISER	KEISER	KEISER

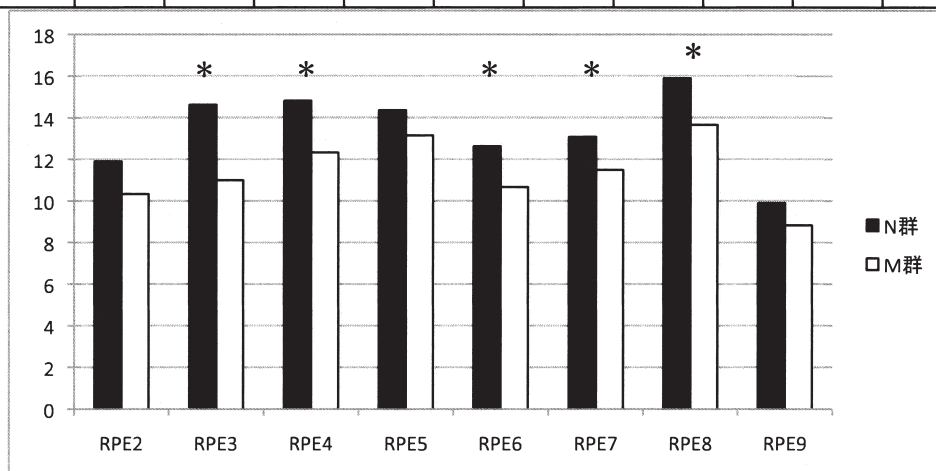


図2 各測定時間の群別の主観的運動強度 * p<0.05

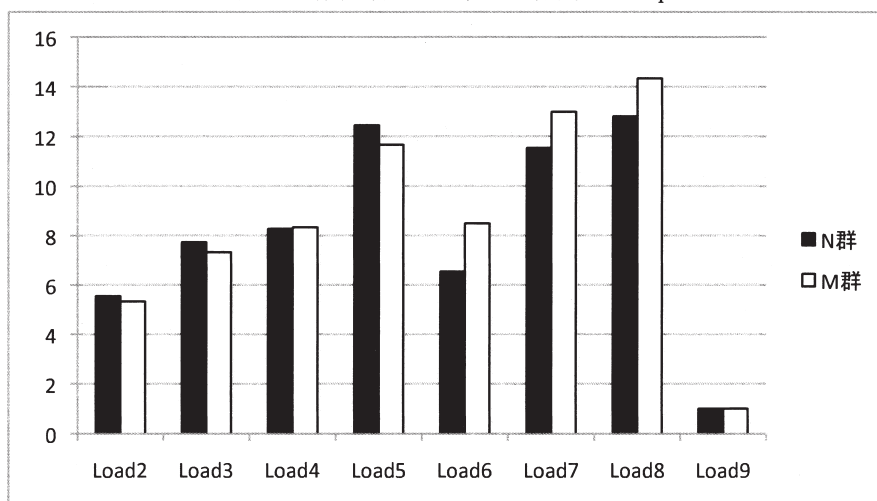


図3 ギア比による負荷量 * p<0.05

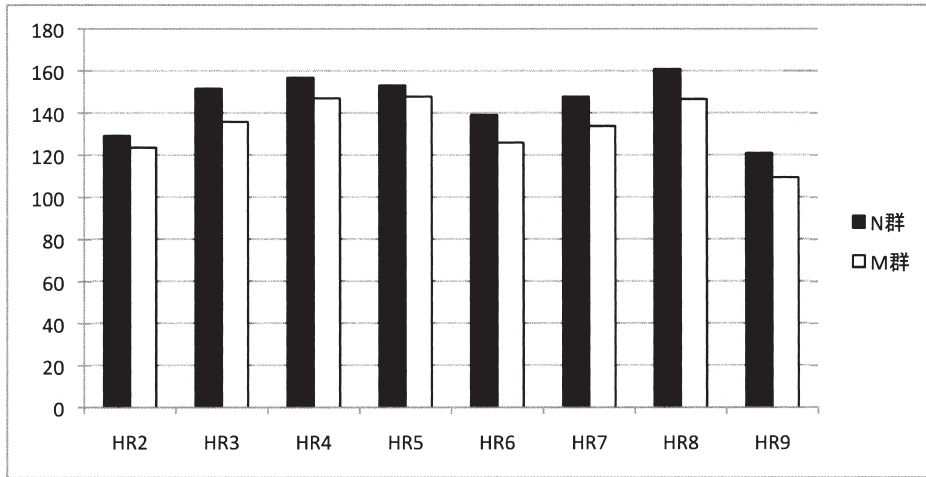


図4 心拍数の変化 * p<0.05

40分のプログラムを作成した(表2)。なお表2でアーティストがKEISERとなっている曲はバイクメーカーKEISERのインドアサイクリング用楽曲である。

3. 結果

(1)主観的運動強度

測定時間ごとの主観的運動強度の結果は、図2のようであった。測定時刻のうち、③、④、⑥、⑦、⑧の時刻でM群が有意に小さい値を示した。

(2)負荷量

ペダルのギア比による負荷量の結果を図3に示す。⑥の時刻においてM群が有意に大きな値を示した。

(3)心拍数

実験開始時の心拍数はM群 89.3 ± 8.2 、N群 90.0 ± 13.0 で有意差がみられなかった。そのため各群の持久的能力に差はないと推察される。その上で各時刻の心拍数の結果を図4に示す。全体的にM群の方が小さい値を示しているが、有意な差では無かった。

(4)全体の消費カロリー

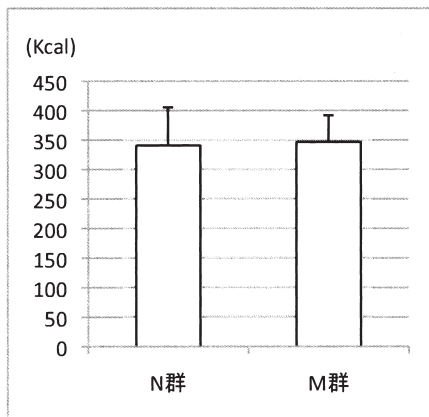


図5 全体の消費カロリー * p<0.05

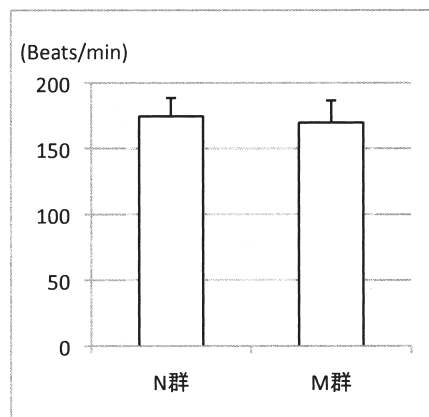


図6 最大心拍数 * p<0.05

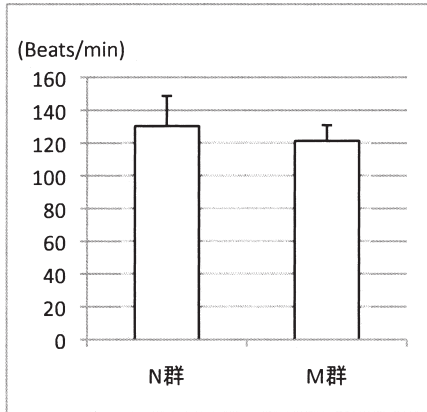


図7 平均心拍数 * $p < 0.05$

全体の消費カロリーの結果を図5に示す。M群の方が大きな値を示したが、有意な差ではなかった。

(5)最大心拍数

全体を通しての最大心拍数の結果を図6に示す。最大心拍数はM群が低い値を示したが、有意な差ではなかった。

(6)平均心拍数

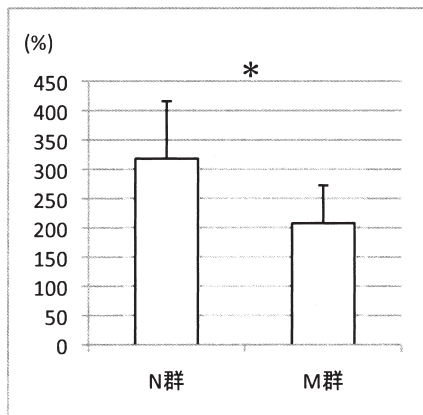


図8 LF/HF比 * $p < 0.05$

全体の平均心拍数を図7に示す。平均心拍数はM群が低い値を示したが有意な差ではなかった。

(7) LF/HF比

全体を通してのLF/HF比を図に示す。リラクスの指標であるLF/HF比では、M群が有意に小さな値を示した。

4. 考察

本研究において、音楽のある、なしの条件で、トレーニング中の主観的運動強度、負荷、心拍数を測定した。音楽のある状態で、主観的運動強度は図1に示す

③、④、⑥、⑦、⑧の測定時刻で有意に低い値を示した。これは音楽のあった場合に、被験者は「楽に感じている」といえる。さらに負荷量のみをみると、苦しくなる後半

(⑥、⑦、⑧の時刻)大きな負荷で運動できている被験者が多く、⑥の時刻においてはM群が有意に大きな負荷で運動を行っていた、本実験で使用したエアロバイクは、方法でも述べたように、各自で負荷を設定できるようになっていて、インストラクターはおおよその目安の負荷を指示し、被験者が自分で負荷の増減を行ってよいことにしている。そのためある程度の幅が出てしかるべきである

が、M群においては総じてN群に比べて高い負荷を与える傾向がみられる。これは音楽に「乗って」運動することで高い負荷を知らず知らず自主的に選んでいると言え、全身持久力のトレーニングに高い効果が見込まれる。また心拍数においては、有意な差は無かったがM群の方が低い値の測定時刻が多く、高い負荷で運動を行っているにもかかわらず心拍数がN群に比べ低水準であり、主観的にも楽であると言うことの生理学的裏付となっている。また全体を通しての消費カロリーはM群が若干大きな値を示したが有意な差はみられなかった。また最大心拍数、平均心拍数ともにM群の方が小さな値を示したが有意な差ではなかった。しかしリラクスの指標であるLF/HF比はM群の方が有意に低く、音楽を聴きながら運動することで被験者はリラックスしてトレーニングを行っていたと言える。これらのことから音楽を聴きながらトレーニングすると、気分的にも楽に感じ、その影響から高い負荷でのトレーニングが可能となり。

さらにリラックスして心拍数を低く保つ効果があることが示唆された。

5. まとめ

本研究において音楽のある条件で自転車エクササイズを行った場合、音楽無しの場合に比べて以下ようになる。

1. 主観的運動強度は低くなる
2. 運動中の心拍数は高い傾向がある
3. 運動の負荷は高い傾向がある
4. 消費カロリーは高い傾向がある
5. 最大心拍数は低い傾向がある
6. 平均心拍数は低い傾向がある
7. リラックス効果が認められる

となった。

今後の課題としては、運動習慣との関連や運動経験による差異についても調べる必要がある。

なお、本研究は、有) アスリートカンパニーとの共同研究で行われた。

参考文献

- Akselrod S, et al. (1981) Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of heart-to-beat cardiovascular control. *Science*, 213, 220-222.
- Borg GA (1982) Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*, 14: 377-381.
- 伊藤 朗 (1987). 図説・運動生化学入門. 医歯薬出版株式会社: 東京, pp168-171.
- 加賀谷順子 (2001) 運動時の循環調節メカニズム, 運動と循環. ナップ: 東京, pp1-5.
- 中村好男 (2001) 運動時の循環調節メカニズム, 運動と循環, ナップ: 東京, pp93-106.
- 小野寺孝一 (1976) 全身持久性運動における主観的強度と客観的強度の対応性. 体育

学研究 21, 191-203.

サリー・エドワーズ (1989) トライアスロン-トリプル・フィットネス・スポーツ. ベースボール・マガジン社: 東京, pp148-149.

山崎 健・杉本英夫・加名生さやか・馬場裕子 (2005) 瞬時心拍変動による運動経過の記録. 新潟大学教育人間科学部紀要・自然科学編, 第7巻第2号, 157-167.

山地啓司・梅野克身・塚原勝行・川崎匠 (1993) トレッドミル走における心拍変動のパワースペクトル解析. *J.J. Sports Science* 12(8), 531-537.

[実践報告]

小学校体育におけるハードル走の授業実践

— 「運動組み合わせ」の視点から —

岩田 靖¹⁾, 斎藤和久²⁾
(平成 21 年 12 月 20 日 受理)

Report on the lessons of Hurdle-Race in elementary physical education
— from the viewpoint of movement combination —

Yasushi IWATA (Faculty of Education, Shinshu University)
Kazuhisa SAITO (Nagano Wakatsuki Elementary School)

キーワード： ハードル走, 運動組み合わせ,
教材づくり, 形式的授業評価

1. はじめに

日本体育科教育学会（日本体育学会体育科教育専攻分科会）第 14 回大会（東京学芸大学・2009 年 6 月）において、「教科内容に関する知識と教材化の手続き—陸上運動ハードル走を例に」という課題研究が企画された。このプログラムは、「スポーツ科学の成果」と「学校体育の授業実践」をどのように結びつけていくのかという今日的な課題を見据えながらも（特に運動学分野の研究領域と体育科教育学の協働）、直接的にはハードル走の学習指導においていかなる教科内容（学習内容）を抽出・強調し、教材化を図っていくのかという問題についての議論と情報交流を促進させるところに焦点が当てられていたと言ってよい。筆者の一人・岩田は、この課題研究の演者として「ハードル走の教材化過程における情報の組み替え」というテーマを与えられ、若干の仮説的な提案を行った。ここでは、従来、ハードル走の学習指導において、「振り上げ足の着地から走への運動組み合わせの感覚学習の必要性」が見逃されてきたのではないかと指摘し、その観点からの教材化の探究

が一つの大きなポイントになるであろうことを掲げた（岩田, 2009）。

このような経緯から、筆者らは、ハードル走において課題となる「運動組み合わせ」に焦点を当て、小学校 6 年生を対象に授業実践を試みたところ、大きな学習成果を得ることができたので報告したいと思う。

2. ハードル走における学習内容の再検討

(1) ハードル走の「運動組み合わせ」の性格・特徴

筆者らは、以前、小学校中学年のハードル走（リズム走）に関わった教材づくり・授業づくりについて、実際に試みた「グループ対抗『ワープ走』」の授業を例示的に取り上げ、「ハードル走は疾走の変形であり、インターバルとハードル・クリアランスのリズミカルな繰り返しが命である」ことを指摘しつつ、学習者である子どもの側からこの「リズム」を捉え直す中で以下のように記述した。

「動きの繰り返しの断面は、『運動組み合わせ』（異なる動きの結合：走る+またぎ越す）である。ハードルの高さが要求されれば、より難しい課題となるが、子どもたちにとってのこの学習の出会いの場は、動きの変形や繰り返し

1) 信州大学教育学部

2) 長野市立若槻小学校

に対する『体の喜び』であるべきであろう。走運動を条件づける場に自己の身体を適合させること（ピッチ、ストライドのリズミカルなコントロール）が子どもたちにとっての面白さ（身体的な爽快感・心地よさ）の源泉になるであろうし、学習を発展させる大きな幹になると考えられる」（岩田・斎藤，2008）

さて、ハードル走における学習内容（その中心となる技術ポイント）を考える場合、当然ながら、ハードル走の本質的な課題性の観点と、学び手にとってのつまずきの対象になるものについての解釈を踏まえつつ、ハードル走の学習の軸とその発展の広がりの中で、多様な技術の学習内容としての位置づけを検討していく必要があるであろう。その際、発達段階を見通した学習の軸として、「『走』と『またぎ越し』の『運動組み合わせ』」の視点が注目されるであろう。そこでは、ハードルのクリアランスに

おける走りの変形を伴った走運動の維持ができるかどうかというところに子どもにとっての重要な課題が存在しているものと思われる。その意味からすると、これまでハードル走の学習指導において、「振り上げ足の着地から走への運動組み合わせの感覚学習の必要性」が見逃されてきた状況はないであろうか。以下に示した表1は、学習指導要領（2008年）における小学校中学年から中学校段階におけるハードル走系の内容についての一覧であるが、今述べた事柄に近接する事柄は明示されていないと言ってよいであろう。

(2) 二重の「運動組み合わせ」と「リズム」の源泉

さて、「振り上げ足の着地から走への運動組み合わせ」というのは、「振り上げ足の振り下ろし（揺き込み）」や「着地後の第1歩」の重要性というこれまで指摘されてきた既存の技術

表1 学習指導要領に示されたハードル走の内容（技能）

	内 容	距離設定	例 示
小学校 中学年	小型ハードル走では、小型ハードルを調子よく走り越えること。	40～50m	小型ハードルを自分に合ったリズムで走り越す。 ○いろいろなリズムでの小型ハードル越え ・インターバルの距離や小型ハードルの高さに応じたいろいろなリズムで小型ハードルを走り越えること。 ○40～50m程度の小型ハードル走 ・一定の間隔に並べられた小型ハードルを一定のリズムで走り越えること。
小学校 高学年	ハードル走では、ハードルをリズミカルに走り越えること。	40～60m	○40～60m程度のハードル走 ・第1ハードルを決めた足で踏みきって走り越えること。 ・ハードル上で上体を前傾させること。 ・インターバルを3～5歩のリズムで走ること。
中学校 1・2年	ハードル走では、リズミカルな走りから滑らかにハードルを越すこと。	50～80m ハードル 5～8台	・インターバルを3～5歩でリズミカルに走ること。 ・遠くから踏み切り、勢いよくハードルを走り越すこと。 ・抜き足の膝を折りたたんで横に寝かせて前に運ぶなどの動作でハードルを越すこと。
中学校 3年	ハードル走では、スピードを維持した走りからハードルを低く越すこと。	50～100m ハードル 5～10台	・スタートダッシュから1台目のハードルを勢いよく走り越すこと。 ・遠くから踏み切り、振り上げ脚をまっすぐ振り上げ、ハードルを低く走り越すこと。 ・インターバルでは、3～5歩のリズムを最後のハードルまで維持して走ること。

ポイントを再解釈していくことと密接に関係するものであり、また、「リズムの大切さ」を具体的な運動課題の中で位置づけ直していく契機ともなると考えられる。

ここからすれば、ハードル走というのは、実は「二重の運動組み合わせ」であることを確認する必要がある。つまり、子どもたちにとって、「走+跳」（走りながら踏み切る）とともに、「跳+走」（着地足が走のキックになる）の動きを組み合わせることが求められていることである。その意味で、ここでの疾走状態の「変形」とは、「フラット走時のストライドより広い跳躍運動」として捉えることが可能であり、ハードル走の課題性の大きなポイントは、その「変形」を走運動にリカバリーすることであるとも言える。換言すれば、「着地を走の動きとして先取りできる」ことである。ハードル走の「リズム」の源泉は、この運動組み合わせの中に潜んでいると理解できるのではないと思われる（岩田，2009）。この視角からハードル走の学習指導を掘り起こし、学習内容を再検討してみることが、実現しうる学習成果へと導く一つのキー・ポイントになるのではないだろうか。

このことは、裏返せば、リズムカルな走りを生み出せていない子どもたちの身体性に何が起こっているのかという視点から指導の課題を再吟味してみることである。それは例えば、遠くから踏み切れない子（ハードルの近くから跳ぼうとする子）、高く跳んでしまう子、着地足がブレーキになってしまったり、ふらついてしまう子、着地後の第1歩が大きく踏み出せない子どもの存在やその動きの現象の背後にあるものを運動学習の視点から読み解く努力をしてみることである。

(3) 「3歩のリズム」の再解釈

先に、「振り上げ足の着地から走への運動組み合わせ」の視点が見逃されてきたのではないかと指摘したが、このことは実のところ「リズム」の問題と表裏一体であろうと考えられる。表1にみられるように、学習指導要領でも小学校中学年以降、一貫してこのリズムの視点が大切にされているが、ここではハードル走において一般的に指摘されてきた「3歩のリズム」につい

て再解釈しておきたい。

通常、ハードル走において、同じ側の足での踏み切りと着地を想定すれば、偶数の4歩の繰り返しになるのは当然である。ここで「3歩」というのは、「インターバルの中で完結するストライドに対応した歩数」を指示しているものと思われる。そこで、これまでの授業実践の中では、そのリズムを刻む際に、しばしば着地足を「トン」などと呼び、着地後の第1歩からリズムを数えること、つまり、「…トン・1・2・3～トン・1・2・3～トン…」といったような方法が多くとられていたものと思われる。しかしながら、「またぎ越し+走」の運動組み合わせの大切さを重視すれば、「着地足を起点にしたリズム」こそが強調されるべきではなからうか。例えば、インターバルの走りの減速が著しかったり（ハードルを越えるたびにスピードが落ちてしまう）、自己のストライドに合ったインターバルのコースを選択しながらも、3歩のリズムが途中から維持できなくなってしまうといった現象がこれまで頻りに指摘されてきたが、これらは多くの場合、「着地足」の問題性から引き起こされていたのではないだろうか。着地後の第1歩を大きく踏み出せずにストライドを保てなくなるのも同様であろう。つまりここでは、「リズム走」として捉えられるハードル走の学習内容の一つの大きな核として、「着地足による走のリカバリー」の視点をクローズアップすべきではないかということである。

3. 「40m ハードル走」—事例的授業の構想

これまで述べてきたことを、ハードル走の指導を有効なものとするための仮説的な学習内容に位置づけて小学校6年生を対象に授業実践を試みた。そこでの学習目標のコンセプトは、「変形を含んだ走のリズム・コントロール」を課題とした「インターバルをスムーズに走り抜いていくハードル走」である。技能的視点の中心は、先にも述べたように「着地足がキック」になる場所に置かれている。それは、着地足がブレーキにならずに、走の維持ができることを意味しており、「着地足を起点にしたリズム」を生み出すことをポイントにした。

【実践データ】

実践校：長野市立若槻小学校(6年生・28名)

実践期間：2009年10月～11月

授業者：斎藤和久

(1) 単元構成

単元は9時間で構成した。全時間を通して4～5人からなるチーム学習形式で授業を進めた。40mフラット走のタイム測定(ストライド調べを含む)、ハードル走に関する教室学習の後、単元前半の<ステップ①>では、「自分の目安のコースで、最後までスピードを落とさずにリズムカルに走る」ことを課題とした。ここでは、ハードル走についての技術的な認識を共有した練習を促していくために、クラス全体に対する共通学習の意味合いを大切にしたい。

引き続き単元後半の<ステップ②>では、ステップ①での学習を土台としたチームでの練習を中心とし、タイムトライアルによるグループ対抗戦を位置づけた。それは、取り組む運動そのものは個人で完結するものであるが、集団化による「わかる・できる・かかわる」学習活動のプロセスを創出していくためである。なお、最終時は記録会とした。

(2) ハードルとその設定

ハードルは手作りハードルを利用した。すべて塩ビパイプをフレームにした「ゴム・ハードル」である(引っかかった場合にはゴムも外れるように工夫した)。これは、ハードルへの不安を解消し、思いっきり走れる前提条件を生み出すためである。

単元の中では、「40mハードル走」(単元教材)を課題とし、高さ50cm、4台のハードルを共通設定とした。ハードルの高さは、特に振り上げ足とその着地にポイントを置いた学習の視点を強調するため、抜き足の動きに意識を向けなくてもすむレベルになることを考慮した。インターバルは、フラット走時における各自のストライドの4歩分を一つの目安としながら、5.5mから7.5m(50cm刻み)の範囲の広がりを持たせ、子どもたちに選択させた(対応する子どもの多いインターバルのコースは複数用意している)。

(3) 下位教材の挿入

このような設定のもとで、40mハードル走の練習やトライアル時には、インターバルの走りのリズムを生み出すために、先に記述した「着地足を起点にしたリズム」(着地足から、1・2・3と刻み、次の足で踏み切るリズム)を強調した。このリズムを自分で走りながら刻んだり、チームのメンバーから声をかけてもらったりするのである。

加えて、「着地足を起点にしたリズム」を大切にするために、振り上げ足の動きと着地の感覚学習を促す下位教材(運動課題)を挿入した。

○ジャンプ・アンド・ラン

着地足でよりよいキックを生み出す感覚学習を促すために、ステップから前方に飛び出して、着地足からすぐさま走り出す課題を設定した。着地でつぶれずに走の動きに結合できること、つまり、「『ドスン』と降りるのではなく、『ギャッ』と走る」イメージづくりを強調した。

○ホワイト・ライン

着地が走の動きとしてリカバリーされるためには、振り上げ足を疾走状態と同じように前方に出して振り下ろすことが大切になる。いわば、「まっすぐに走る」ことである。とりわけ、着地から次の1歩のフェイズで体がふらついたり、インターバルの中で蛇行していないかどうか、チームの仲間と観察し合いながら練習できるように、コースの中央に白線を引いた場を利用した。

(4) ハードル走のタイムの得点化とグループ対抗

ハードル走の個人的達成度は、各自のフラット走のタイムを基準にした得点形式とし、単元後半では、この得点のグループ平均による競争を取り入れた。フラット走のタイムを30点とし、これにどれだけ近づけたかを得点化する(0秒1刻み1点で、例えば、タイム差が1秒であれば20点、1秒5なら15点とする)。

なお、単元展開の中では、ハードルを低く走り越えるために、遠くからの踏み切りを意識化させた。また、スタートからダッシュし、第1ハードルを自分に合った側の足で越えるために、スタートにおける走り出しの足の選択を工夫させた。

4. 単元展開における指導・学習の様態 の学習の姿を概略的に表2に示しておく。
単元における指導のポイントの流れ、子ども

表2 単元展開における指導・学習の様態

ワープ走の時のように、気持ちよく走るには？【オリエンテーション（第1・2時）】
<p>第1時、4年生時の単元「ワープ走」の学習をふり返って話し合い、リズムカルに、気持ちよく走れたことを全体で確認した。そして、障害がハードルになっても、ワープ走の時と同じようにインターバルを同一歩数（「ハードル走のリズム」「1・2・3・ジャ〜」）と提示）で、気持ちよく走ることをめざして、40mハードル走の試走を行った。ゴムのハードルであったため、当初から子どもたちは恐怖心をもつことなく積極的に挑戦することができ、短時間ではあったが、コースを選択しながら繰り返し試走する中で、多くの子がインターバルを同一歩数で走ることができるようになった。40mを走り切れたことへの達成感やリズムを意識して走る楽しさを味わいつつも、「全然気持ちよく走れなかった…」と自身の走りをふり返り、一定のリズムで走ることができなかったことや、ハードルをクリアする度に失速してしまったことへの問題意識をもつ子が大半を占めた。</p> <p>第2時では、そうした子どもたちの感想をもとに、「40mハードル走でも、ワープ走の時のようにリズムカルに、速く走れるようになろう！」と単元の目標を設定した。そして、単元「ワープ走」における学習や第1時での自分たちの走りを想起し、重ね合わせながら模範VTRを視聴させることにより、ハードル走の中核的な課題性が全力のダッシュとスムーズなジャンプの繰り返しにあることに気づかせ、単元の目標を達成するために大切なポイントを子どもたちの話し合いから次のように整理した。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 低く、スムーズにハードルを跳び越す。 ② インターバルの“3歩”をしっかりダッシュする。 ③ 左右にフラフラせず、真っ直ぐにダッシュとジャンプを繰り返す。
「リズムカルに、速く走れるようになろう！」【ステップ①（第3～5時）】
<p>第3時は、最初に「はじめの記録」の計測を行った。そこでの走りや第2時の試走をふり返り、ほぼ全員が、低く跳べていないことを問題としてあげた。そこで、第3時の共通課題を「（ハードルの手前）遠くから踏み切り、ハードルを低く跳び越す」とし、<ステップ①>の学習をスタートさせた。遠くから踏み切り、前方にまたぎ越すように跳ぶと、低く跳べるようになることを確認し、ハードル手前に白線を引いて、踏み切り位置（“ジャ”）の目安とした。子どもたちはハードルへの恐怖心がないため、ハードルから離れた位置からでも思い切って前方へ跳び出していくことができた。グループ内で互いに踏み切った位置やジャンプの高さを見合い、声をかけ合いながら練習する中で、低くハードルを跳び越す感覚をつかみ、ハードル走のリズムで、2台、3台と低く跳び越せる台数を増やしていくことができた。しかし、多くの子どもたちが白線で踏み切ろうとするあまり、全力で疾走することができず、走りのリズムを生み出すことができずにいた。</p> <p>そこで、第4時、ハードルを低く跳び越すことの目的を再確認し、共通課題を「第1ハードルまでとインターバルを全力でダッシュし、リズムカルに走る」とした。子どもたちは、第1ハードルまでの歩数を調べてスタート足を決めたり、走りのリズムに着目して声をかけ合ったりしながら練習を進めた。その中で、インターバルが詰まっていく子どもたちの姿が多く見られたため、目安のコースよりもインターバルの広いコースへの変更を促していった。そして、第1ハードルまでの加速と、ハードル手前の白線を活用した低い跳び出しによって、スピード感のある走りになり、走りのリズムも生まれてきた。子どもたちは、そうした自他の走りをふり返って手応えを感じた一方で、後半になると失速し、リズムが乱れてしまうことに問題意識をもった。</p> <p>第5時は、その原因が「3歩ダッシュの1歩目」にあることを確認することからスタートした。「1」の足がつぶれ、“ズブツ”や“ドスン”という「着地」になっているため、失速し、リズムが乱れてしまうのだと認識した子どもたちは、下位教材「ジャンプ・アンド・ラン」に繰り返し取り組み、1歩目を“ギョツ”と「走る」感覚を養った。実際のコースで試走すると、スピードを調整してしまう姿もあったが、「今のは“ドスン”ってならなかった」、「つぶされないで“1・2・3”としっかり走れた」などと互いに声をかけ合いながら練習し、</p>

次第に1歩目をしっかりキックできるようになっていった。時間の後半には、コース中央に白線を引き、友達
の走りを正面から観察させたところ、1歩目がつぶれず、3歩ダッシュが全力でできていると、体が左右に揺れ
ず、真っ直ぐに走れていることに気づいた。インターバルを1歩目からしっかり走り出すためのコツとして、
ふり上げ足を真っ直ぐにふり上げて素早くふり下ろすこと、踏み切った足を素早く引きつけることの2点を全
体で確認し、〈ステップ①〉の学習を終了した。

「グループでアドバイスし合って、ベストタイムを出そう！」【ステップ②（第6～8時）】

これまでの学習を整理するとともに、グループ対抗戦のルールを確認して、第6時より〈ステップ②〉の学
習に入った。子どもたちは、学習資料（「スピードアップ・カード」）をもとに、自分の課題を確認して練習方
法を選択しながら積極的に練習に取り組んだ。グループ対抗戦への意識とともに、〈ステップ①〉の学習から、
互いにアドバイスする観点を明確にもてていたため、グループでのアドバイス活動は極めて活発に行われた。
コース中央の白線やふり上げ足の裏を手がかりに正面から観察したり、ハードル手前の白線や走りのリズムを
手がかりに側方から観察したりしながら、チームの仲間の課題に応じたアドバイスをし合うことができた。そ
して、終始一定のリズムで全力疾走できるようになったり、インターバルの広いコースに変更することでスト
ライドを広げ、さらにスピードによって走れるようになったりするなど、時間を重ねるごとに力強いインター
バル走と低くスムーズなクリアランスを向上させていった。

各時間の終末には、自分の走りに手応えを感じ、期待感をもって記録の計測に挑戦する姿が見られ、自他の
記録やグループ得点に一喜一憂しながら、自己記録への挑戦を楽しむことができた。そして、単元のまとめの
場面において子どもたちは、記録の向上はもちろん、互いの走りの変化や、それに向けてグループで協力して
学習できたことを単元の成果として、満足感をもって受け止めることができた。

5. 学習成果の検討

(1) 40m ハードル走のタイムの変化

単元の第3時に、自己の40mフラット走時
のストライド調べのデータをもとに、目安とな
るインターバルを選択し、試走した後、はじめ
の40mハードル走のタイム測定を行った。また、
単元後半の〈ステップ②〉において、グループ
競争をしていく中でタイムトライアルを重ねた。
ここでは、はじめの記録と単元後半のトライ
アルの中で得られた各自のベスト記録を比較する
かたちで学習成果にかかわるパフォーマンスの
変化を提示しておく。

表3は、男子・女子および全体の40mフラ
ット走、また、40mハードル走の変化と短縮タ
イム、さらにベスト記録とフラット走とのタイ
ム差の平均値（小数点第2位を四捨五入）を示
している。なお、対象授業のクラスは28名で
あったが、はじめとベスト記録の双方のデータ
が単元の時間内で得られている男女各13名・
計26名によるものである。

表4は、上位・中位・下位群別の40mハー
ドル走の変化と短縮タイムの平均値を示してい
る。上位・中位・下位群は、はじめの記録によ

る上位男女各4名、中位男女各5名、下位男女
各4名で構成されている。

表3に示されているように、40mハードル走
の短縮タイムからみて、男女ともに確実な学習
成果が得られた（26名のすべてがはじめの記録
を更新している）。また、これまで報告されて
いる他の類似した先行実践と直接的に比較する
ことはできないものの、40mフラット走と40m
ハードル走のベスト記録とのタイム差からみて
（男子0"4、女子0"6；クラス全体0"5）、この
実践ではかなり高いハードル走のパフォーマンス
が得られたのではないかと推察される。さら
に表4に示したように、はじめの記録によって
区別した技能別群のデータでは、とりわけ下位
群の飛躍的な伸びが確認された。一般的にみて、
技能の低位群が記録の絶対的な視点において
パフォーマンスの向上の可能性が高いと言える
が、そのような子どもたちの達成度を可能性に
とどまらずに、まさに実現させていくことが
課題であり、責任であろう。

このパフォーマンスの記録の変化に関わって
次の2つを追記しておく。

表3 40m フラット走および40mハードル走のタイムの変化(男女別)

	40m フラット走	単元はじめ	ベスト記録	短縮タイム	タイム差
男子	7"0	8"3	7"4	0"9	0"4
女子	7"5	9"5	8"1	1"4	0"6
全体	7"3	8"9	7"8	1"1	0"5

表4 40mハードル走のタイムの変化(技能別)

	単元はじめ	ベスト記録	短縮タイム
上位群	8"0	7"2	0"8
中位群	8"8	7"8	1"0
下位群	9"9	8"2	1"7

①単元終盤では、クラス全員が、4台のハードル間のインターバルをすべて3歩のリズムで走り通せるようになったこと。

②ゴール後方より、個々の子どもの走を撮影したVTR映像を主観的に評価してみたところ、単元終盤には、着地でふらついたり、インターバル間において蛇行した走りの子どもはほとんど見られなくなったこと。

(2) 形成的授業評価のスコアの検討

表5に掲げたのは、単元第3時以降、第8時まで実施した形成的授業評価(高橋ほか, 2003)

のスコアである(表中の括弧内の数値は5段階評価)。男女別及びクラス全体の平均値を各次元と総合評価から示している。第2時まではオリエンテーションや教室学習が大きな部分を占めていたこと、第9時は記録会を中心にしたため対象としていない。

表中のスコアからすれば、この授業は子どもたちから高い評価が得られたと言ってよいであろう(総合評価において5段階評価の「5」が単元の早い段階から得られている)。

表5 ハードル走の単元における形成的授業評価

		第3時	第4時	第5時	第6時	第7時	第8時
成 果	男子	2.76	2.88	2.55	2.88	2.74	2.64
	女子	2.15	2.44	2.41	2.72	2.47	2.69
	全体	2.47 (4)	2.67 (4)	2.48 (4)	2.81 (5)	2.61 (4)	2.67 (4)
意欲・関心	男子	3.00	3.00	2.86	3.00	3.00	2.89
	女子	2.89	2.96	2.92	2.96	2.92	3.00
	全体	2.94 (4)	2.98 (4)	2.89 (4)	2.98 (4)	2.96 (4)	2.94 (4)
学び方	男子	2.89	2.89	2.79	2.93	2.92	2.89
	女子	2.81	3.00	2.89	2.96	3.00	3.00
	全体	2.85 (5)	2.94 (5)	2.83 (5)	2.94 (5)	2.96 (5)	2.94 (5)
協 力	男子	3.00	2.96	3.00	2.93	3.00	3.00
	女子	2.96	3.00	3.00	2.92	3.00	3.00
	全体	2.98 (5)	2.98 (5)	3.00 (5)	2.92 (5)	3.00 (5)	3.00 (5)
総合評価	男子	2.90	2.93	2.77	2.93	2.90	2.83
	女子	2.64	2.80	2.76	2.87	2.81	2.90
	全体	2.77 (5)	2.86 (5)	2.77 (5)	2.90 (5)	2.85 (5)	2.86 (5)

6. おわりに

以上の事例的な授業実践の結果から、小学校高学年のハードル走の指導において、「運動組み合わせ」の視点からみた「着地足を起点としたリズム」といった運動解釈は、新たな学習内容の抽出・設定の有効な視点となりうるであろうと考えられる。ハードル走のパフォーマンスの向上の過程において、とりわけ小学校段階では着地を走運動にリカバリーする課題は重要な技能ポイントであることが指摘できるであろう。

今後、是非、学習成果をタイムの達成度の変化のみではなく、子どもたちの動きの評価からも検討できる追証実践を試みたいと考えている。

文献

- 岩田靖・斎藤和久(2008) 学びを深める教材づくり・第6回・何度もチャレンジ・グループ対抗「ワープ走」, 体育科教育 56 (9) : 57-61
- 岩田靖(2009) ハードル走の教材化過程における情報の組み替え, 日本体育科教育学会第14回大会・「課題研究」発表資料(なお, 同学会編『体育科育学研究』に掲載予定)
- 高橋健夫・長谷川悦示・浦井孝夫(2003) 体育授業を形成的に評価する, 高橋健夫編, 体育授業を観察評価するー授業改善のためのオーセンティック・アセスメント, 明和出版, pp.12-15