

体育授業におけるリレーのバトンパス方法の違いが 学習成果に及ぼす影響

比留間浩介¹⁾ 森 健一²⁾ 尾縣 貢³⁾

Kosuke Hiruma¹, Kenichi Mori² and Mitsugi Ogata³: The influences of different baton-pass methods in sprint-relays on learning outcome in physical education classes. Japan J. Phys. Educ. Hlth. Sport Sci. 58: 699-706, December, 2013

Abstract : The purpose of this study was to consider the selection method employed for baton passing during sprint relays in high school physical education classes. Down sweep passing and up sweep passing were compared in terms of learning effect. The results obtained after dividing the students into 3 groups according to sprint capability, and examining the learning effect, were as follows.

1. The group with a high sprint capability tended to use up-sweep passing because this allowed the baton to be passed while maintaining sprint speed.
2. The groups with low and medium sprint capability low tended to use down-sweep passing over a free distance, because these groups found it difficult to maintain speed in the takeover zone.

These observations suggest that physical education classes can be made more productive by choosing a suitable baton pass method according to sprint ability.

Key words : high school student, up sweep pass, down sweep pass

キーワード : 高校生, アンダーハンドパス, オーバーハンドパス

I. 緒 言

学校体育におけるリレーの取り扱い、学習指導要領解説（文部科学省、2008ab : 2009）によると走の遊び（運動）、陸上運動（競技）の中に位置づけられている。その指導内容を見ると、小学校低学年の走の運動遊びにおける「バトンを渡したり受けたりすること」から、高校生の陸上競技における「受け手と渡し手の距離を長くしたバトンパス」に至るまで、計画的・系統的に示されており、体育の授業の延長線上に競技スポーツで

ある陸上競技が位置していることがわかる（尾縣、2011）。

陸上競技のリレー種目、特に4×100 m リレーの記録を左右する大きな要因として4名の走力が第1であるが、リレーによる利得、すなわちバトンパスと加速性といった技術的側面が重要であることが指摘されている（宮下、2005）。リレーのバトンパス方法は主にオーバーハンドパス（以下、オーバー）、アンダーハンドパス（以下、アンダー）の2種類に分けられ、これまでの研究でそれぞれの特徴が明らかにされている（Thomton, 1991 : Carr, 1992 : 宮下, 2005 : 佐

1) 鶴岡工業高等専門学校総合科学科
〒997-8511 山形県鶴岡市井岡字沢田104
2) 武蔵大学人文学部
〒176-8534 東京都練馬区豊玉上 1-26-1
3) 筑波大学大学院人間総合科学研究科
〒305-8574 茨城県つくば市天王台 1-1-1
連絡先 比留間浩介

1. *Department of General Science, Tsuruoka national college of technology*
104 Sawada, Ioka, Tsuruoka, Yamagata 997-8511
2. *Faculty of Humanities, Musashi University*
1-26-1 Toyotamakami, Nerima, Tokyo 176-8534
3. *Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba*
1-1-1 Tennoudai, Tsukuba, Ibaraki 305-8574
Corresponding author hiruma@tsuruoka-nct.ac.jp

久間, 2005). オーバーの特徴は, 利得距離は大きい, 受け走者が腕を斜め後方に伸ばすのでやや走りにくい体勢になることなどが挙げられ, アンダーの特徴は, 利得距離は小さい, 受け走者がバトンを受け取るために手を出した時の体勢に無理がないため, スピードを出しやすいことなどが挙げられる(尾懸, 2007). このように, オーバーとアンダーの長所, 短所が理解できるが, 陸上競技の短距離選手を被検者にオーバーとアンダーの有効性を検討した実践的な研究(佐久間ほか, 2008; 福島ほか, 2010)では, バトンパス所要時間はアンダーがオーバーと比較して有意にタイムが短かったこと, バトンパス完了位置から前方20 mまでのバトン受け手の所要時間はアンダーハンドパスが有意に短かったこと, オーバーでは受け走者の疾走動作に不具合が生じることなどが明らかにされており, アンダーの有効性が示唆されている.

体育授業におけるバトンパス方法については, 学習指導要領解説(文部科学省, 2008a, 2008b, 2009)においても詳細に明記されているわけではないが, 高校生の指導内容の例示には「受け手と渡し手の距離を長くして, バトンの受け渡しをすること」といったことが記載されており, 学校体育ではオーバーが主流であることが伺える. 前述の実践的な研究では, アンダーの有効性が指摘されているため, 学校体育においてもアンダーの学習を導入することは有効であることも考えられる. しかし, これらの研究では, 陸上競技の短距離種目を専門とする選手を対象しており, オーバーの技術習得を定期的に行っている熟練者を被検者としているため, 学校体育でリレーのバトンパスを学習する場合に必ずしもアンダーが有効であるとは考えにくい.

記録の向上や競争の楽しさや喜びを味わい, 各種目特有の技能習得を目指す高校年代の陸上競技の授業では, オーバーだけでなくアンダーによる学習成果を検討し, 生徒の能力に応じたバトンパスの選択を指導する必要があると考えられる. しかし, これまで体育授業におけるオーバーとアンダーの学習成果の相違について検討している研

究はみられない.

そこで, 本研究の目的は, 高校生年代を対象にオーバーハンドパスおよびアンダーハンドパスを用いたリレーの授業を行い, その学習成果を比較することにより, 学校体育でリレーを学習する際のバトンパスの選択方法について検討することである.

II. 方 法

1. 被検者および授業計画

被検者は高等専門学校の第2学年2クラスの男子学生56名であった. なお, この中に学校の陸上競技部, 地域のクラブ等で専門的に短距離走, リレーに取り組んだ者は含まれていない. 授業時間は全6時間とし, 各クラスそれぞれ3時間ずつオーバーとアンダーの学習を行い, クラスごとにオーバーからアンダーの順で学習するクラス, アンダーからオーバーの順で学習するクラスに分類した. 学習内容は, 指導書(尾懸, 2007)を参考に段階的な学習ができるように作成し(表1), リレーの形式は, 4×100 m リレーの第1走者から第2走者のバトンパスを想定し, 渡し走者の右手から受け走者の左手にバトンパスを行うようにし, 直線路の 2×50 mで行った. また, 20 mのテークオーバーゾーン内でバトンパスを完了させるように指示し, 受け走者は, テークオーバーゾーン手前5 mからスタートするように指示した.

学習指導要領(文部科学省, 2009)における陸上競技の目標の1つに, 「記録の向上や競争の楽しさや喜びを味わい, 各種特有の技能を高めることができるようにする」と記載されていることから, 単元前に実施した50 m走を基に, タイムが近い者同士でペアになり, 2人の50 m走の合計タイムをどのくらい短縮させることができるか(記録の向上, 利得時間の獲得, バトンパスの技能習得), 合計タイムが優れているペアよりも速く走れるか(競争の楽しさ)を学習目標に掲げて取り組ませ, 学習, 測定期間中は, 受け走者と渡し走者の入れ替えは行わないように指示した.

表1 授業計画および学習内容

1 時間目 (4 時間目)	
10分	あいさつ, 本時の説明, 準備運動
5分	静止状態でのバトンパス
5分	歩行でのバトンパス
5分	ジョギングでのバトンパス (100 m×2)
10分	ゆっくり走って (流し) のバトンパス (100 m×2)
10分	通常より短い距離 (それぞれ30 m ほど) で通し練習 ゴーマークの設定
5分	クーリングダウン, 学習のまとめ
2・3 時間目 (5・6 時間目)	
5分	あいさつ, 本時の説明, 準備運動
10分	静止状態でのバトンパス ジョギングでのバトンパス ゆっくり走って (流し) のバトンパス
10分	通常より短い距離 (それぞれ30 m ほど) で通し練習 ゴーマークの設定
20分	タイムトライアル 2 本
5分	クーリングダウン, 学習のまとめ

なお, 実験を開始するにあたり, 学校長ならびにすべての対象者に本研究の目的, 方法および安全性などを十分に説明し, 実験参加に対する同意を得た。

2. 被検者の分類

疾走能力別に学習成果に差があるのかを検討するため, 2 人の50 m 走タイムの合計の平均値±0.5 SD を基準に, +0.5 SD 以上を High 群 (以下 H 群: n=9), -0.5 SD 以下を Low 群 (以下 L 群: n=9), その間を Medium 群 (以下 M 群: n=10) に分類した。

3. 撮影方法

撮影は 3 台のデジタルカメラ (CASIO 社製, EXILIM EX-F1, 300 fps) を渡し走者の20 m-30 m 局面 (図1 カメラ1), バトンパスを行うテークオーバーゾーン (20 m)+前後 5 m (図1 カメラ2), テークオーバーゾーンの中間地点から

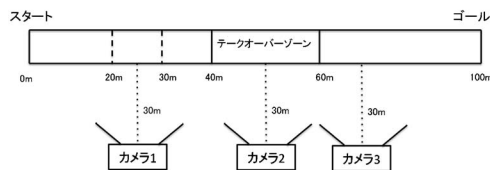


図1 カメラ設置位置

テークオーバーゾーン出口より10 m 付近 (図1 カメラ3) までを撮影できるように設置し, パンニング撮影を行った。また, 渡し走者の20 m, 30 m 地点, ならびにテークオーバーゾーン入口, 出口にポールを立てるとともに, テークオーバーゾーン内, さらにはテークオーバーゾーン出口から10 m までの内側, 外側のレーンに 2 m ごとに較正マークを設置した。撮影した映像にタイマーを挿入し, それを基にデータ処理を行った。

4. 測定項目

1) 2 人×50 m リレーのタイム

記録は, 2 ペアずつアンダー, オーバーそれぞれ 2 回ずつ行い, ストップウォッチを使用して測定し, 3 時間目, 6 時間目のタイムトライアルで測定した記録の優れている方を分析の対象とした。

2) 利得時間

2 人の50 m 走の合計タイムとリレータイムの差とした。

3) テークオーバーゾーン所要時間

渡し走者がテークオーバーゾーン入口を通過し, 受け走者がテークオーバーゾーン出口を出るまでに要した時間とし, 渡し走者のトルソーがテークオーバーゾーン入口を通過してから受け走者のトルソーがテークオーバーゾーン出口を通過する時間を読み取ることで算出した (Vonstein, 1990: 佐久間ほか, 2008)。

4) 渡し走者バトンパス速度

バトンパスが完了 (渡し走者の手からバトンが完全に離れる) する直前の渡し走者の2 サイクルのピッチおよびストライドを算出し, その積の平均値を渡し走者のバトンパス速度とした。スト

ライドは片方のつま先の接地からもう一方のつま先の接地までの水平距離とし、ピッチは1歩に要した時間をタイマーから読み取り、その逆数とした。

5) 受け走者バトンパス速度

受け走者のバトンパスが完了してから5サイクルの平均疾走速度を渡し走者のバトンパス速度と同様の方法で算出し、これを「加速のし易さ」の指標とした。このことに関して、佐久間ほか(2008)は、加速のし易さをバトンパス完了位置から前方20 m までの受け走者の所要時間で評価している。本研究では設定上、同様の方法を用いることができなかつたため、5サイクルの平均疾走速度を算出した。本研究の被検者のストライドは概ね1.5~1.8 m であり、5サイクルの場合20 m 近く進むことになる。したがって、本研究で算出した受け走者バトンパス速度は、佐久間ほか(2008)が算出したバトンパス完了位置から前方20 m までの受け走者の所要時間と同等の評価ができると考えられる。

6) 利得距離

バトンが手のひらに触れた瞬間における渡し走者の大転子と受け走者の大転子の水平距離を算出した。

7) 速度維持率

渡し走者の最大疾走速度に対する渡し走者のバトンパス速度の変化率を速度維持率とした。なお、本研究では、高校生年代の局面別の疾走速度のデータ(岩竹ほか, 2008)ならびに本研究の

被検者のデータを基に、50 m 走で最も疾走速度が高まる局面を検討したところ、最大疾走速度が出現する局面は20 m—30 m 間であったことから、20 m—30 m 間の平均速度を渡し走者の最大疾走速度とした。20 m—30 m 間の平均速度は、走者のトルソーが20 m 地点のポールを通過してから30 m 地点のポールを通過するまでの時間を算出し、距離を時間で除すことで求めた。

5. 統計処理

2群間の平均値の比較には、対応のあるt検定を行った。また、疾走能力別の学習成果の差を検討するために3水準(群: High, Low, Medium) × 2水準(バトンパス方法: オーバー, アンダー)の2要因分散分析を用い、交互作用が有意であった場合は、各因子における単純主効果の検定を行った。なお、すべての検定における有意水準は5%未満とした。

III. 結 果

表2には、オーバーとアンダーにおける各測定項目の平均値を比較したものを示した。その結果統計的に有意な差が認められた項目はバトンパスによる利得距離($t = -15.7, p < 0.01$)のみであった。

図2~7には、被検者ペアの50 m 走の合計の平均値 $\pm 0.5SD$ を基準に、3群に分類した時のオーバーとアンダーの各測定項目の比較を示した。

表2 各測定項目の平均値の比較

	リレー タイム (s)	利得時間 (s)	テークオーバー ゾーン 所要時間 (s)	渡し走者 バトンパス 速度 (m/s)	受け走者 バトンパス 速度 (m/s)	20—30 m 局面 平均速度 (m/s)	利得距離 (m)	速度維持率 (%)
アンダー 平均値	14.18	0.60	2.86	7.29	5.33	7.93	0.69	91.86
標準偏差	1.19	0.31	0.33	0.57	0.46	0.50	0.08	1.72
オーバー 平均値	14.09	0.69	2.82	7.23	5.30	7.91	1.05	91.43
標準偏差	1.04	0.26	0.26	0.44	0.44	0.50	0.14	2.47
t 検定	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	**	n.s

** < 0.01

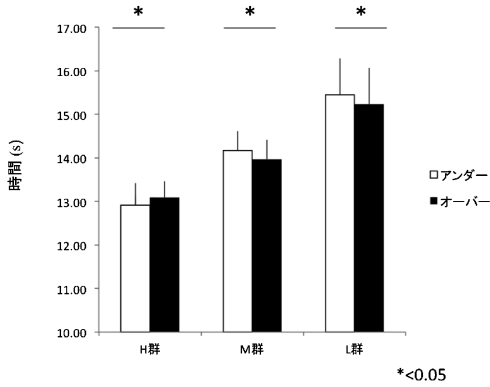


図2 リレータイム

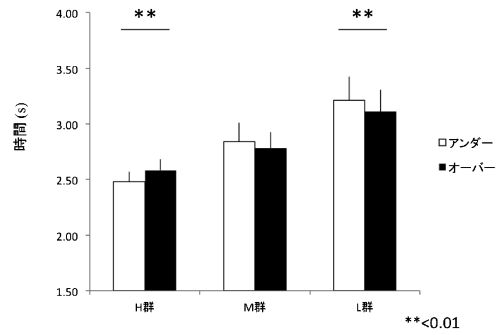


図4 テークオーバーゾーン所要時間

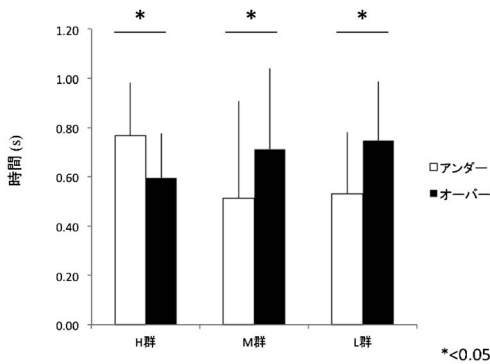


図3 利得時間

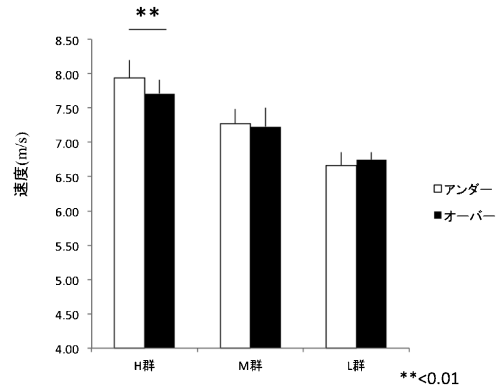


図5 渡し走者バトンパス速度

図2は、2×50 m リレーのタイムを各群ごとに比較したものである。2要因分散分析の結果、交互作用が有意 ($F(2, 2) = 6.89, p < 0.01$) であったため、単純主効果の検定を行ったところ、H群ではオーバーに比べてアンダーのタイムが有意に短く ($p < 0.05$)、M、L群ではアンダーに比べてオーバーのタイムが有意に短かった ($p < 0.05$)。

図3は、2人の50 m 走の合計タイムとリレータイムの差である利得時間を各群ごとに比較したものである。2要因分散分析の結果、交互作用が有意 ($F(2, 25) = 6.89, p < 0.01$) であったため、単純主効果の検定を行ったところ、H群ではオーバーに比べてアンダーの利得時間が有意に長く ($p < 0.05$)、M、L群ではアンダーに比べてオーバーの利得時間が有意に長かった ($p < 0.05$)。

図4は、テークオーバーゾーンの所要時間を

群ごとに示したものである。2要因分散分析の結果、交互作用が有意 ($F(2, 25) = 10.20, p < 0.01$) であったため、単純主効果の検定を行ったところ、H群のアンダーがオーバーに比べて所要時間が有意に短く ($p < 0.01$)、L群ではオーバーがアンダーに比べて有意に短かった ($p < 0.01$)。

図5には、渡し走者のバトンパス速度を各群ごとに示した。2要因分散分析の結果、交互作用が有意 ($F(2, 25) = 7.26, p < 0.01$) であったため、単純主効果の検定を行ったところ、H群のアンダーがオーバーに比べて有意に高かった ($p < 0.01$)。

図6には、受け走者のバトンパス速度の比較を各群ごとに示した。2要因分散分析の結果、有意な交互作用は認められなかった。

図7には、速度維持率の比較を群ごとに示し

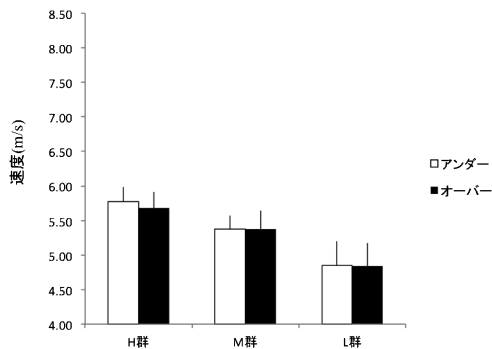


図6 受け走者バトンパス速度

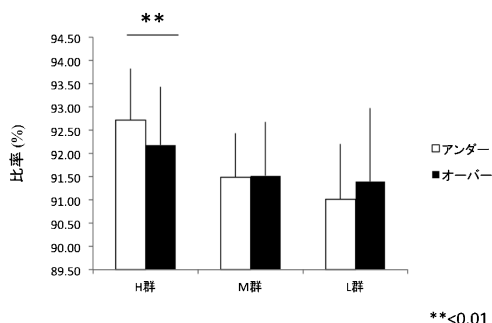


図7 速度維持率

た. 2要因分散分析の結果, 交互作用が有意 ($F(2, 25) = 4.41, p < 0.05$) であったため, 単純主効果の検定を行ったところ, H群のアンダーがオーバーに比べて有意に高かった ($p < 0.01$).

Ⅳ. 考 察

本研究では, 学習する順による影響を排除するためにオーバー→アンダーの順で学習するクラス, アンダー→オーバーの順で学習するクラスに分類し, それぞれ3時間, 計6時間の学習を行わせた. その結果, アンダーでは 0.60 ± 0.31 秒, オーバーで 0.69 ± 0.26 秒の利得時間を得られた. 伊藤ほか(1994)は, 小学生のリレー授業における学習成果を利得時間を基に検討しているため, 本研究においても利得時間を学習成果の指標として検討する. 伊藤ほか(1994)の先行研究と本研究では, 被検者の年代やリレーの形式が異

なるため, 本研究で得られた利得時間の大きさを単純に比較することはできないが, 先行研究における学習後の利得時間は6時間の授業で0.4秒であったことから, オーバー, アンダーいずれにおいてもある程度の学習成果があったと考えられる.

しかし, 各測定項目の比較を見ると利得距離以外は, オーバーとアンダーで有意な差が認められた項目はなく, 全体でみるとバトンパス方法の相違による学習成果の差はないと考えられる.

そこで, 疾走能力別に学習成果に差があるのかを検討するために, 2人の50 m走タイムの合計の平均値 ± 0.5 SDを基準に, $+0.5$ SD以上をH群, -0.5 SD以下をL群, その間をM群に分類して比較を行った.

まず, リレータイム, ゾーン所要時間をみるとH群ではオーバーよりアンダーの方が有意に短く, M群, L群では, M群のゾーン所要時間を除いてアンダーよりオーバーの方が有意に短かった. リレーによって利得が生じる要因は, 受け走者の高い加速性とバトンパスの巧みさであり, テークオーバーゾーンのタイムによって概観できる(Vonsten, 1990)とされている. また, 利得時間は, H群ではオーバーよりアンダーの方が有意に長く, M, L群ではアンダーよりオーバーの方が有意に長かった. このことから, H群ではアンダー, M, L群ではオーバーによる学習成果が高いことが考えられる.

そこで, バトンパス直前の渡し走者と受け走者の疾走速度をみると, H群の渡し走者の疾走速度のみ有意差が認められ, アンダーがオーバーに比べて有意に高かった. このことから, H群のアンダーでは, オーバーによるバトンパスよりも疾走速度を低下することなくバトンパスが行えていたと考えられる. このことに関連して, 各群における速度維持率の比較をみると, H群のみ有意差が認められ, アンダーがオーバーに比べ速度維持率が高く, バトンパスの直前においても高い疾走速度を保つことができたとはいえる.

一般高校生年代の50 m走の速度変化をみると20—30 m局面をピークに低下しており, 疾走能力上位群に比べて下位群は40—50 m局面の減速

率が大きい(岩竹ほか, 2008)。オーバーによるバトンパスは、渡し手と受け取り手を伸ばすことにより1.0—1.2 mの利得距離が得られることから(宮下, 2005)、利得距離が短いアンダーに比べて疾走距離が短くなるのがわかる。本研究においてもオーバーとアンダーにおける利得距離に有意差が認められたため、利得距離に着目した場合は、オーバーの方が有利であることがわかる。逆にアンダーは、利得距離による優位性を期待できないため、より受け走者に近づきバトンパスを行うことから、渡し走者にはある程度の疾走速度やバトンパス局面の速度維持能力が求められ、それが有利に働くことが推察される。

このことからバトンパス局面で疾走速度の低下がH群に比べて大きいと考えられるM, L群は、高い疾走速度を保ったままバトンパスを行うことが困難なため、アンダーよりも利得距離が得られるオーバーの方が適していたと考えられる。したがって、陸上競技の目標の1つである「記録の向上」といった観点からみると渡し走者の疾走能力が高い場合は、体育の授業においてもアンダーを採用する価値はあると考えられる。

次に受け走者の疾走速度に着目すると、すべての群でオーバーとアンダーで有意差がみられなかった。この受け走者の疾走速度は、バトンパス方法の違いが受け走者の加速特性にどのような影響を及ぼすかについての指標として算出した。Dick (1981) は、アンダーは最も安全でかつ全速力で走る動作の中で自然に実行できるとし、オーバーとアンダーにおけるバトンパス完了位置から20 mまでの所要時間を比較した佐久間ほか(2008)の研究では、アンダーの方が有意にタイムが短かったと報告し、オーバーに比べ明らかに加速しやすい特性があると推察している。この他にも、アンダーにおける受け走者の加速のしやすさについては言及されており(宮下, 2005; 尾縣, 2007)、競技者レベルにおいては、アンダーにおける受け走者の加速による利得は大いに期待できると考えられる。しかし、学校体育の授業で実施した場合は、受け走者の加速による利得を得ることはできなかった。その理由として、受け走

者の疾走速度が影響していると考えられる。本研究では、単元の授業数が少なかったため、受け走者が早く飛び出し、バトンが渡らなくなってしまうことを避けるために受け走者は比較的ゆっくりと走り始めるようにと指示した。リレーの競技者は受け走者の速度が高まった状態でバトンパスを完了しようとするため、全力に近い状態でスタートする(宮下, 2005)。そのため、疾走動作が崩れやすいと指摘されているオーバーでは、加速に負の影響を及ぼすと考えられる(土江, 2005)。一方、本研究では受け走者の疾走速度が低い状態であり、動作の制御が容易(深代, 1983)であったためバトンパス中に体勢が崩れ、加速しにくいというオーバーの欠点が軽減されたと推察される。

学習指導要領には「次走者のスピードが高まったところでバトンの受け渡しをする」ことが学習内容として示されているが、受け走者が加速した状態でバトンパスを完了させるためには、本研究で実施した時間数よりも増やす必要があるだろう。ただ、50 mリレーによるバトンパスにおいても疾走能力の低い生徒は後半の減速が疾走能力上位群に比べ高いため、走る距離やバトンパス方法の選択も含め、疾走能力に応じた指導をしていくべきであろう。

現在、実際の高等学校における体育授業では選択制授業が行われている。選択制授業で取り扱う内容の授業時数は、その内容の習熟を図ることができるように考慮した上で、それぞれ配当することになっている(文部科学省, 2009)。このことから、選択した単元に割けられる時間は概ね15時間程度であり(高等学校保健体育授業改善研究会, 2010)、走、跳、投種目からなる陸上競技の特性を考えると1種目に割ける時間は5時間程度であると考えられ、本研究もそうした授業計画で行われた。本研究で実施したような短期間のリレーの授業の中で陸上競技の目的の一部である「記録の向上」や「競争の楽しさ」を味わわせるためには、疾走能力上位群にはアンダーを勧め、それ以外にはオーバーを勧めることが効果的であると考えられる。ただし、本研究の結果はあくま

で、短期間の授業時数における結果であるため、本研究で実施した授業時数よりも時間を増やすことで異なる結果が得られることは否定できない。この点については今後の検討課題としたい。

V. 要 約

本研究の目的は、高校生年代を対象にリレーのオーバーハンドパスおよびアンダーハンドパスの授業を行い、その学習成果を比較するとともに、学校体育でリレーを学習する際のバトンパスの選択方法について検討することであった。疾走能力別に3群に分けて学習成果を検討した結果は以下のように要約できる。

1. 疾走能力の高いH群は、渡す走者の減速が小さく疾走速度を維持した状態でバトンを渡せるため、アンダーハンドパスの方が適している傾向がある。
2. H群と比較して疾走能力の低いM群、L群はテークオーバーゾーンで速度を維持することが難しいため、利得距離を利用するオーバーハンドパスの方が適している傾向がある。

以上のことから、スピードの高い者同士ではアンダーが向き、それ以外ではオーバーが向いているという傾向がみられた。したがって、これらの情報を踏まえた上で、授業の中でバトンパス方法を選択させることが、より良い授業づくりに繋がるのではないかと考えられる。

文 献

Carr, G.A. (1992) Relays: Fundamentals of Track and Field. Leisure Press: Illinois, pp. 29-44.
 Dick, F. (1981) Relays: The key events. Track and Field Quarterly Review, 81(2): 31-33.
 深代千之 (1983) 走幅跳と三段跳の Biomechanics. J.J. Sports Sci, 2: 600-613.
 福島洋樹・黒住久徳・堀田朋樹 (2010) 陸上競技4×100 m リレーにおけるバトンパス方法の特徴—アンダーハンドパスとオーバーハンドパスの動作比較

一. 富山大学人間発達科学部紀要, 5(1): 65-72.
 伊藤克仁・後藤幸弘・辻野 昭 (1994) 陸上運動としてのリレー学習の適時期について—中・高学年児童を対象として—. 日本教科教育学会誌, 17(1): 11-20.
 岩竹 淳・山本正嘉・西園秀嗣・川原繁樹・北田耕司・関子浩二 (2008) 思春期後期の生徒における加速および全力疾走能力と各種ジャンプ力および脚筋力との関係. 体育学研究, 53(1): 1-10.
 高等学校保健体育授業改善研究会 (2010) 高等学校新学習指導要領の展開 保健体育編. 明治図書: 東京.
 宮下 憲 (2005) オーバーハンドパスとアンダーハンドパスについて. スプリント研究, 15: 20-26.
 文部科学省(2008a) 小学校学習指導要領解説 体育編. 東洋館出版社: 東京.
 文部科学省 (2008b) 中学校学習指導要領解説 保健体育編. 東山書房: 京都.
 文部科学省 (2009) 高等学校学習指導要領解説 保健体育編. 東山書房: 京都.
 尾縣 貢 (2007) ぐんぐん強くなる陸上競技. ベースボールマガジン社: 東京, pp. 54-61.
 尾縣 貢 (2011) 陸上運動・競技 学校体育と競技の接点を考える. 陸上競技学会誌, 9(1): 25-28.
 佐久間和彦 (2005) アンダーハンドパスについて. スプリント研究, 15: 16-19.
 佐久間和彦・柳谷登志雄・杉浦雄策・杉田正明 (2008) 陸上競技4×100 m リレーにおけるオーバーハンドパスとアンダーハンドパスの特性の比較. 陸上競技研究, 72(1): 14-21.
 Thomson, B. (1991) Sprint relays. Track and Field Quarterly Review, 91(1): 20-21.
 土江寛裕 (2005) 選手の立場から見たアテネオリンピックでの400 m リレー4位入賞への道のり. トレーニング科学, 17: 13-17.

Vonstein, W. (1990) Time-analysis in 4×100 M relays by video-timing. In: Bruggemann, G.P. and Ruhl, J.K. (Eds.), Technique in athletics Vol. 2, Sports und Buch Strauss: Koeln, pp466-469.

(平成25年2月1日受付)
 (平成25年7月31日受理)