

# 浮き具を活用した個別最適な水泳授業の開発

森山 進一郎（東京学芸大学 健康・スポーツ科学講座 運動学分野）

直井 清貴（東京学芸大学附属小金井中学校）

○鈴木 聡（東京学芸大学 健康・スポーツ科学講座 運動学分野）

代表者連絡先：moriyama@u-gakugei.ac.jp

【キーワード】水泳，体育，授業，水平姿勢

## 1. はじめに

中学校における授業では、新しい情報や技術を身につけるだけでなく、実践に活かすべく、知識・技能、思考力・判断力・表現力、そして主体的に学習に取り組む態度といった学力の三要素を育むことが目指されている（文部科学省，2017）。その中で、中学校における体育では、生涯にわたって健康を保持増進し、豊かなスポーツライフを形成していくことを目的の一つとして授業が行われている（文部科学省，2017）。平成 28 年に行われた中央教育審議会において、体育・保健の見方・考え方を働かせ、課題を発見し、合理的な解決に向けた主体的・協働的な学習過程を行うこと（中央教育審議会，2016）を目指した取り組みが目指された。主体的・協働的な学習過程として、自身で課題を考える、書いて考えを整理する、そして他者に自身の考えを伝え、他者の意見を聞くことは、思考を深めるために重要な活動であり、授業者には専門性が求められる（原，2019；山崎，2011）。さらに橋本ら（2016）は、体育授業において、教員は指導種目の実技ができるだけでは不十分であり、より専門的な知識も必要とされることを示している。すなわち現行の学習指導要領に則った目標に向かい授業を遂行するためには、教員も授業で扱う種目の理解を深めることが重要だろう。その中で、特に水泳の単位においては、多くの教員が水泳に関する知識が乏しいため指導に困難を抱えている（寺本，2017）。水泳授業における技能改善を目指した報告（渡邉ら，2007；中村ら，2012；川島ら，2018）は数多く行われている一方で、半数近くの児童が正しい技能を身につけることができないまま中学校に入学している事実もある（浜上，2018）。そのため、水泳授業において泳技能の向上を目指す取り組みは、今後さらに発展させる必要があると言えよう。

水泳未熟練児童・生徒のクロール及び平泳ぎの特徴として下肢が沈んでいる（合屋ら，1992；合屋 1996）。下肢の沈みは、身体の頭側に位置する浮心と脚側に位置する重心の位置の相違により生じさせ、浮心と重心の間の距離（以下、浮心重心間距離）が長くなる程、泳者の下肢の沈降角度を増大させる（Pendergast，1977）。泳未熟練者は、熟練者に比べ浮心重心間距離が離れているため、水平姿勢を保持しながら泳ぐことは難しい（Watanabe，et al.，2014）。浮心重心間距離を短縮させ、技能を向上させる教具の一つに骨盤を覆う形状の浮き具（以下、骨盤ヘルパー）がある（若吉，2023）。骨盤ヘルパーの有効性として、体育の授業以外で専門的に水泳の授業を受けていない男子大学生が骨盤ヘル

パーを着用した場合、非着用時に比べ、浮心重心間距離が短縮された結果、水中での伏し浮き時間を延長させたこと及び、5 分間泳の総泳距離を延長させる (Watanabe et al. , 2022) . また、泳技能の未熟な児童に骨盤ヘルパーを用いた指導を行った結果、ヘルパーを用いない指導よりも泳動作が改善されることが明らかにされている (豊田ら, 2024) . これらの先行研究からも骨盤ヘルパーには、水泳未熟練者の泳力を高める効果があることは明らかである .

水泳授業では、技能向上のみが目指されるのではなく、主体的・協働的な学習過程が望まれる . 主体的・協働的な学習として重要なことは、対象・自己・他者との対話的学びを三位一体として捉えることが重要である (岡野, 2018) . 加えて、他者の視点を導入し自身の思考を相対化させることは学習の質を高めることにつながる (溝上, 2007) . 骨盤ヘルパーの装着は、水泳技能が未熟な者ほど、体を浮かせることができる (Wakayoshi al. , 2023) ため、自己・他者ともに泳者の変化の違いに気が付くことができることが期待できるだろう .

骨盤ヘルパーに関する知見は Watanabe et al. (2022) や豊田ら (2024) だけでなく、同一泳者によって骨盤ヘルパーが着用された場合と非着用の場合とでは、非着用時よりも着用時の方が、泳速度の増加、1 掻き辺りに進む距離の延長及び、1 秒間辺りに腕を掻く回数が減少される (豊田ら, 2023) . そのため、骨盤ヘルパーは、動作の視点だけでなく、水の抵抗といった視点から泳者が自身の泳ぎの課題や解決策を自身で発見できる能力を補助する可能性がある .

## 2 . 本プロジェクトの目的

本研究の目的は、骨盤ヘルパー用いた水泳授業の有効性を検証すること、ならびに水泳授業における骨盤ヘルパーの活用方法の検討を通して、個別最適な水泳授業を開発することとした . そこで、附属小金井中学校にて骨盤ヘルパーを用いた水泳授業を 10 回行い、その授業前後の 25m のクロールまたは平泳ぎ泳における生徒の泳記録および内省を分析した .

## 3 . 本プロジェクトの実施

本研究は、東京学芸大学の研究倫理規程に基づいた倫理審査の承認を得て実施した (受付番号 619) . 参加者は、中学校 1 年生 95 名であった . 本研究に参加した生徒の保護者および生徒は、事前に授業の内容に関する理解および研究データの活用に関して同意を得た者を対象とした . 授業は、表 1 に示した通り 1 回あたり 50 分間とし、第 1 - 3 回目の授業および第 8・9 回目の授業は、授業前後の泳力の変化を確認すべく、初回授業前と最終回授業後に骨盤ヘルパーを着けずにクロールまたは平泳ぎ泳を行い、泳記録 (25m 可泳者) もしくは可泳距離 (25m 非可泳者) を測定した . 4 回目の授業以降は、授業全体の目標である「自己に適した課題を見つけ、仲間と関わり合いながら泳ぐ」ことを目指した授業を行った . なお、骨盤ヘルパーは第 4~8 回目の「水の抵抗を学ぶ」という授業单元の中で用いた .

表 1 授業計画

| 授業回数 | 1 - 3   | 4   | 5           | 6            | 7           | 8・9     | 10   |
|------|---------|-----|-------------|--------------|-------------|---------|------|
| 授業内容 | 25m 泳測定 | けのび | クロール<br>平泳ぎ | 背泳ぎ<br>バタフライ | クロール<br>平泳ぎ | 25m 泳測定 | レポート |

1 - 3 回目と 8・9 回目の授業では、出席番号順に泳力確認テストを行った . 当日泳力確認テストを行わない生徒は、教員監視のもと安全に配慮し、各生徒自身でメニューを考案し水慣れ運動を行った . なお、各班の泳力レベルに差があることや、生徒それぞれの課題や進度が異なるため全授業を通して

練習内容の本数は生徒の任意とした。4 回目の授業において、けのびはバタフライ、背泳ぎ、平泳ぎとクロールに共通する重要な動作である（合屋，2013；柴田，1992；高橋ら，1983）であることを伝え、「浮力による水の抵抗の違いを体験すること」を目的に授業を行った。具体的には、水中練習を行う前に陸上にて、けのびの姿勢を授業者が生徒に伝えた。その後、骨盤ヘルパー着用時と非着用時の姿勢、距離、浮き方及び沈み方の違いなどをグループ内で観察しあい、相互に助言することを指示し授業を行った。5・7 回目の授業ではクロールまたは平泳ぎ、6 回目の授業では背泳ぎまたは平泳ぎの泳法を身につけ、動作改善させることをねらいとして授業が行われた。陸上にて、本授業で目指す泳動作を確認した後、水中で練習を行った。具体的には、クロールは腕全体で水を捉えることができるよう水中で水を掻く際肘を高くし、肘を頂点とした三角形を作ること意識すること、平泳ぎではキックの際、足首を背屈させ水を進行方向逆側に押すようにして蹴ること、腕の動作は小さいピザを作って切るように水を掻く（山村，2023）こと、背泳ぎでは水を進行方向と逆側に押すようにして水を掻くこと、そしてバタフライでは手を入水させた時に 1 回目のキックを行い、手を掻き始める時に 2 回目のキックを行うことを指示した。10 回目の授業では、1～9 回目までの振り返りをすべくレポート作成を行い、自由記述および上限を 5 点とした振り返りシートを配布し、生徒の内省の変化を確認した。

#### 4．成果と課題（中期目標・中期計画の関連などを含め）

本研究は、附属学校と大学との連携・協働により、水泳授業における「個別最適学習法」を確立し、全国に向けた先導的な授業のモデル開発（中期目標 -4-(7)）および、附属学校の体育授業（教育研究）をアップデートさせる（中期目標 -4-(13)）ことを目指した。

クロールの泳記録は指導前  $26.56 \pm 9.87$  秒、指導後  $24.02 \pm 8.16$  秒、平泳ぎの泳記録は指導前  $35.77 \pm 7.18$  秒、指導後  $33.12 \pm 7.08$  秒であり指導後は有意に改善された（図 1）。可泳距離は指導前  $8.3 \pm 3.7$  m、指導後  $22.1 \pm 7.6$  m、水泳の好感度は指導前  $3.4 \pm 1.8$  点、指導後  $4.1 \pm 1.0$  点であり、両項目ともに指導後が有意に改善された。振り返りレポートにおける骨盤ヘルパーに関する記述では、否定的な意見よりも肯定的な意見の方が多く散見された。特に散見された意見は、「浮く」、「速くなった」、「けのびの距離が延びた」、「浮くので安心できる」や「泳ぎやすくなり自信につながった」などの肯定的な意見や「遅くなった」や「骨盤ヘルパーに水があたって進みにくい」という否定的な意見であった。加えて、水への恐怖心が緩和されたという記述が散見された（表 2）。

泳記録の短縮と可泳距離の延長はともに、泳者の水中姿勢が関連していると考えられる。振り返りレポートの結果から多くの参加者が水平姿勢の重要性を意識し、水の抵抗を実際に体験し理解したことが考えられる。泳者が水を進む際、泳者の前縁部と後縁部の圧力差から生じる圧力抵抗は総抵抗の内、最も大きな抵抗である（Toussaint et. al, 1988；高木，2002）。すなわち水平姿勢に近づくほど、水から受ける抵抗は減少するため、圧力抵抗を減少させることは速く泳ぐことにつながる（Marinho et. al, 2012）。水平姿勢を保持するためには、ヒトの頭側に位置する浮心と尾側に位置する重心の位置関係が重要である（McLean, 1988）。これら 2 点の位置の相違による浮心と重心の距離が離れるほど、下肢を沈める回転力は増し、推進方向から見た身体の見積面積が大きくなるため、推進時抵抗も増大する（Watanabe et al., 2018；Zamparo et.al., 1996）。言い換えれば、下肢沈降トルクが減少して前方投影面積が縮小されると推進時抵抗は小さくなる。そのため、本研究の参加者は水平姿勢を保持する能力を習得し記録が短縮されたことが示唆された。

水泳の好感度に関しては、実施者の成功体験や上達から生じる自信である運動有能感の向上が影響

していると考えられる 運動を通して生まれた自信は 実施者の活動を積極的にさせる(岡澤ら,1996) . さらに運動有能感と好感度には正の相関関係がある(岡澤,2003) . そのため,本研究で生徒から得られた記述に「泳ぎやすくなった」、「自信がついた」や「苦手意識が低減された」という意見が散見されたことから実施者の運動有能感の高まりが水泳の好感度の向上につながったと考えられる .

図1 クロールと平泳ぎの平均記録の変化

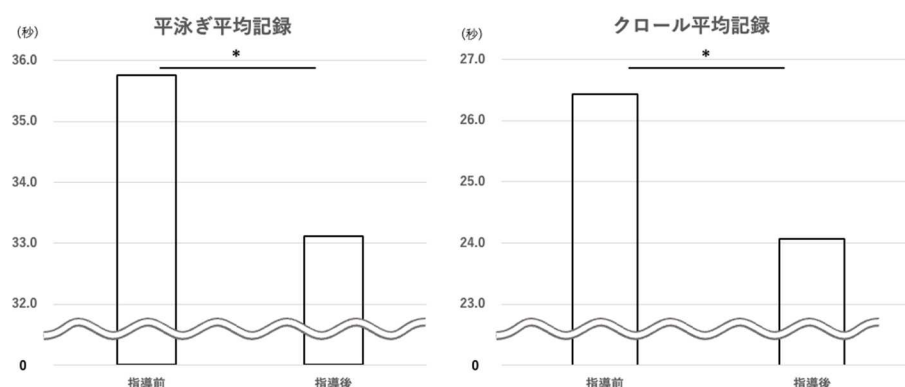


表2 生徒から得られた意見

| 肯定    |        |     |        |           |     | 否定   |          |     |
|-------|--------|-----|--------|-----------|-----|------|----------|-----|
| けのび   | まっすぐ   | 27人 | 感覚     | 楽に泳げる     | 9人  | 速度   | 遅い       | 4人  |
|       | 頭をしまう  | 17人 |        | 泳ぎやすい     | 30人 | 感覚   | 泳ぎにくい    | 5人  |
|       | 姿勢意識   | 25人 |        | 疲れにくい     | 12人 |      | 進みにくい    | 5人  |
| 速度・距離 | 速い     | 29人 | 心情     | 泳げるようになった | 12人 |      | 違いがわからない | 10人 |
|       | 距離延長   | 24人 |        | 自信        | 8人  | 心情   | 浮きすぎて怖い  | 1人  |
| 腕の動作  | 1かきで進む | 38人 |        | 苦手意識低減    | 5人  |      | 不快感      | 3人  |
|       | 早く腕を掻く | 6人  |        | 楽しい       | 42人 |      | 音が嫌      | 1人  |
|       | 動作習得   | 24人 |        | 安心感       | 29人 | 着け心地 | 取れる      | 6人  |
| 浮力    | 浮く     | 81人 | 身体バランス | 安定感       | 10人 |      | つけ方難しい   | 4人  |

## 5. 今後の展開(大学, 附属学校及び公立学校の教育・カリキュラムへの応用等)

大学への展開では, 水泳実技授業(水泳A, B)や, 運動指導を扱う授業において, 教具の活用の工夫例として扱うことができる. また, 浮き具の活用は, 泳力を向上させることに加え, 学生自身が水の抵抗への理解を深めることができる. そのため, 経験則に偏った授業ではなく, 理論を元にした体育授業の展開を考えることができ, 有為の教員養成の活性化も期待できる.

附属学校および公立学校の展開では 浮き具の活用により浮心と重心の理解が促進されることから, 中学校理科の「運動とエネルギー」の観点との親和性が高く教科横断型の授業への展開が期待される. 泳力の向上は, 昨今水泳種目を扱う意義として散見される水難事故などを防ぐための自己保全能力の向上につながる. 本研究で用いたような「浮くこと」に直接つながる教具を活用することで, 安全で

より効率の良い水泳授業の実施を可能とする環境整備につながることを期待できる。