

大学における体育実技（バレーボール）の反転授業およびIT活用の実践

村本名史¹⁾ 高根信吾²⁾ 瀧澤寛路²⁾

1) 心身マネジメント学科 2) 経営学部経営学科

Practice of Flipped Class and Information Technology Utilization in College Physical Education (Volleyball)

Morifumi MURAMOTO, Shingo TAKANE and Hiromitsu TAKIZAWA

要旨

中高保健体育教員免許状取得を目指す学生を対象としたT大学における15回の体育実技（バレーボール）において、宿題と学習を反転させた「反転授業」と共に、遅延再生およびハイスピードカメラというITを活用した授業を実践し、それらの効果について検討することを目的とした。受講生への課題は、バレーボールの歴史、競技特性（特徴）、ルール、基本技術（パス、トス、スパイク、サーブ、レセプション、ディグ）、ポジション（セッター、アタッカー、ブロッカー、リベロ）、審判法、試合運営、フォーメーション、攻撃の種類であり、課題の理解確認のための小テストを授業の最初に実施した。授業中はビデオカメラとハードディスクレコーダーを用いた遅延再生やハイスピードカメラによる撮影により、その場で基本技術を受講者へフィードバックすると共に、映像教材としてインターネット上の公式戦映像を用いた。また最終回の授業において、3軸加速度計を用いて学生の身体活動量を定量化すると共に、アンケートを実施して反転授業における課題に要した時間、量、分かりやすさ、有効性、小テストの問題量、学習場所、反転授業を取り入れるべきか、他の学生にもこの授業をすすめるか、などの受講者の意見を収集し分析した。その結果、身体加速度は一般女子大学生の体育実技（バレーボール）授業の値とはほぼ同様の値であり、通常の体育実技授業と同程度の身体活動量は反転授業においても確保できていたと考えられた。また、アンケートにおける授業時間外の学習時間、配布資料の量や内容、配布資料および小テストの授業への有効性などに関する回答結果から、反転授業によって授業時間外の学習時間は増加し、本研究で実施した反転授業の内容は受講者に肯定的に受け入れられたため、教員養成の体育実技科目として有効であったと推察された。

キーワード：反転授業、体育、バレーボール、IT

Abstract

In physical education (volleyball) aimed at college students wanting to be teachers, we practiced using a flipped class and applied information technology in order to examine the effects. This class was constructed from the volleyball history, competition properties (characteristics), rules, basic techniques, umpire methods, game administration, formation and type of attack. We carried out a small test to assess the understanding of students in the beginning of the class. We applied feedback, by using photography with delay and high speed photography as teaching materials during lectures for basic technique, and used an official game video from the Internet. In addition, we measured physical active mass using an accelerometer and carried out a questionnaire. As a result, the physical active mass of the flipped class was at the same level as a normal athletics class. In addition, the contents of the flipped class that were included in the questionnaire results of this study were accepted affirmatively by the students and were guessed correctly, indicating that the class was effective as physical education for teacher training.

Keywords : flipped class, physical education, volleyball, information technology

1. 緒 言

反転授業とは、授業と宿題の役割を「反転」させ、説明型の授業をオンライン教材にして事前に学習し、従来説明型の授業後の宿題にされていた演習や応用課題を対面で行う授業形態である（山内と大浦 2014）。反転授業のような授業形態のアイデア自体は 2000 年頃から提案されており、生徒が自宅でマルチメディア教材を使って学び、教室でグループ学習を行うような教育実践が行われてきた（Lage2000）。また、反転授業を行うにあたり教室で行われるディスカッションや問題解決学習などの活動は、協同学習の手法としてすでに確立しており、教育現場において広く導入されている。反転授業は 2010 年頃から欧米を中心に注目を集めるようになった（Bergmann2012）が、この普及を後押ししたのがデジタル教材の普及と、教室外における ICT の整備である。具体的には、授業の補助教材として用いることができるオープン教材（OER: Open Educational Resources）がインターネット上で広く提供されるようになったこと、また家庭や学校でインターネット回線が整備され、安価な情報端末が普及したことである。

反転授業の利点として、①学習時間を実質的に増加させる、②学んだ知識を使う機会を増やす、③学習の進度を早めることが可能であることが挙げられている（重田 2014）。これまで、山梨大学（埴 2014）や山口大学（小川 2015）での反転授業の導入事例が報告されているが、「クラウド反転授業支援システム」に関する静岡大学の日本マイクロソフトとの提携は大きなニュースとなった（静岡新聞 2017）。

中学校における数学および英語の動画による予習を前提とした反転授業により、生徒の授業理解度と学習意欲、並びに教員の授業力が高まったが、反転授業は体育・音楽以外の全教科に広げられたことが報告されており（篠山市立篠山東中学校 2014）、学習者の活動を多く含む体育や音楽などの科目では反転授業を導入することが困難であることが推察される。

体育科目における反転授業について、北と森（2015）は大学におけるベースボール型の体育実技授業においてスローイングや捕球などに関する予習動画を視聴させる反転授業を実施し、多くの学生から動画が授業に役立ったという答えを得たことを報告し、小林（2015）は中学 2 年生を対象として体づくり運動の反転授業を実施し、通常授業に比べて運動学習場面に多くの時間を配当することができたことを報告した。また、バレーボールに関する反転授業について、黒原（2015）は女子短期大学生を対象として実施し、授業への学習意欲向上やプレーのイメージ作りに役立ったと述べた。しかし将来、保健体育教員を目指す学生は高い学習意欲と身体能力を有することが予想されるが、一般学生と同様の反転授業効果が得られるかは明らかにされておらず、これは教員養成の授業形態を考える上で重要であると考えられる。

そこで本研究は、中学校および高等学校教諭免許状（保健体育）の取得を目指す学生を対象とした大学における 15 回の体育実技（バレーボール）において、授業と宿題を反転させた「反転授業」と共に、遅延再生およびハイスピードカメラという IT を活用した授業を実践し、それらの効果について検討することを目的とした。

2. 方 法

2.1 対 象

対象は、T 大学における中学校および高等学校教諭免許状（保健体育）の取得を目指す学生を対象として開講された 15 回の体育実技（バレーボール）の授業の受講生（性別：男子 27 名、女子 9 名、学年：1 年生 20 名、2 年生 16 名、計 36 名）であった。受講生には授業の進行方法や内容に関する説明を行い、撮影や測定・動作評価等に関する同意を得た。

2.2 反転授業

シラバスの内容に従って、バレーボールの歴史、競技特性（特徴）、ルール、基本技術（パス、トス、スパイク、サーブ、レセプション、ディグ）、ポジション（セッター、アタッカー、ブロッカー、リベロ）、審判法、試合運営、フォーメーション、攻撃の種類に関する課題資料を作成した。この課題資料を受講生へ小テストの前の授業で配布することで知識や技術に関して事前学習させ、授業時間に知識や技術の確認を行うという形で、オンラインではない反転授業を実施した。課題内容の理解確認のための小テストは穴埋め式で全 15 問とし、毎回の授業の最初に実施して正答が 11 問以下であれば再テストとした。また全チームによるリーグ戦に入る前に、レセプション、アタック、ブロック、ディグ等のフォーメーション、リベロの活用等に関する理解を深めさせて自チームの試合へ活用させるため、映像教材としてインターネット上の日本一流男子バレーボール選手による公式戦映像を視聴させ、ポジショニング等を分析させてレポートを提出させるという形でも反転授業を実施した。

2.3 遅延再生

ビデオカメラ（JVC 製 Everio GZ-R300-D）で撮影したオーバーハンドパス、アンダーハンドパス、対人パス、トス、スパイク、サーブ等の基本技術の映像をブルーレイディスクレコーダー（SONY 製 BDZ-ZT2000）に録画し、48 型モニター（Panasonic 製 TH-48LFE8J）に約 21～28 秒ほど遅れて表示することによって遅延再生と動画の記録を同時実施した。受講生は再生された自分の映像をモニターで確認することにより、自分でフォーム等を評価・改善できるようにした。なお、基本技術のチェックポイントや改善方法は、配布した課題資料や小テストに盛り込むと共に、授業の中でも全体へ伝えた。



図1 遅延再生に使用した機器



図3 ハイスピードカメラによる撮影



図2 遅延再生機器の利用



図4 撮影後のアドバイス

2.4 ハイスピードカメラ撮影

スポーツバイオメカニクスを学ぶ学生によって受講者のオーバーハンドパス、アンダーハンドパス、対人パス、トス、スパイク、サーブ等の基本技術をハイスピードカメラ（LOGICAL PRODUCT 製 GC-LJ20B、Panasonic 製 Lumix FZ80）を用いて各種技術を撮影し、受講生へフォームの改善に関するアドバイスを行った。なお、撮影速度は120fpsに設定し、GC-LJ20Bにおいてはシャッタースピードを1/1000secとしてスパイクやサーブにおける手先の速い動きまでを明確にフィードバックしようとした。

2.5 身体加速度

最終回（15回目）の授業で実施したゲーム（10分/試合の時間制、計2試合）において、受講生がゲーム中にコート内で活発に動いているかを調査するため、5名の学生（男子4名[バレーボール競技経験者1名を含む]、女子1名[バレーボールの競技経験無し]、年齢 19.4 ± 0.5 歳、身長 170.5 ± 7.9 cm、体重 64.6 ± 10.2 kg）の腰背部（左右腸骨稜を結んだ線であるヤコビー線上）に専用ベルトとサージカルテープで3軸（X、Y、Z方向）の加速度センサを内蔵した小型無線多機能センサ（ATR-Promotions社製 TSND 121）を貼付し、多機能センサ内に記録することによって身体加速度を計測した。なお身体加速度は、サンプリングインターバル3msecでサ

ンプル回数 2 回（サンプリングレート 166.7Hz）、加速度レンジ±156.9m/sec²（16G）で記録した。身体加速度は、我々の先行研究（村本ら 2016）と同様にベクトルの絶対値として以下の式を用いて合成し、身体加速度として試合中の平均および標準偏差を算出した。

$$body\ acceleration\ (m/sec^2) = \sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2}$$

2.6 独自アンケート

最終回の授業において、記名式の独自アンケート用紙を作成し、反転授業に関する受講者の感想について調査を実施した。なお、アンケートは北と森（2015）や黒原（2016）の内容を参考にして作成し、課題として配布した資料の学習に要した時間、配布資料の量、配布資料の分かりやすさ、配布資料および小テストの授業への有効性、小テストの問題量、配布資料の学習場所、反転授業を取り入れるべきか、他の学生にもこの授業をすすめるか、といった内容について、受講者の回答を集計し分析を行った。

2.7 大学授業アンケート

T 大学において実施された授業アンケートの中から本研究に関連する設問のみを抽出した。設問は、週あたりの授業時間外での平均学習時間、関心の持てる授業内容であったか、教員の話し方や説明は理解しやすかったか、

配布資料などはわかりやすかったか、学生の学習意欲や授業参加を促す工夫はされていたか、授業に対する教員の熱意が感じられたか、授業内容を自分の知識とすることができたか、であった。なお回答は 5 段階で、5: とてもそう思う、4: ややそう思う、3: どちらともいえない、2: あまりそう思わない、1: 全くそう思わない、であったが、週あたりの授業時間外での平均学習時間に関する設問のみ 5: 2 時間以上、4: 1 時間以上 2 時間未満、3: 30 分以上 1 時間未満、2: 30 分未満、1: 全くしていない、であった。これらの設問から得られた回答結果について、受講者構成が今回実施した反転授業（2017 年）とほぼ同様であった通常授業（2016 年）の回答結果を比較した。

2.8 統計

2016 年と 2017 年の大学授業アンケートの回答結果について、等分散を仮定しない Welch's t test を用いて検定を行った。

3. 結果

3.1 身体加速度

最終回の授業における第 1 試合において計測した男子学生（競技経験有り 1 名、競技経験無し 1 名）と女子学生（競技経験無し 1 名）の身体加速度を典型例として以下に示す。

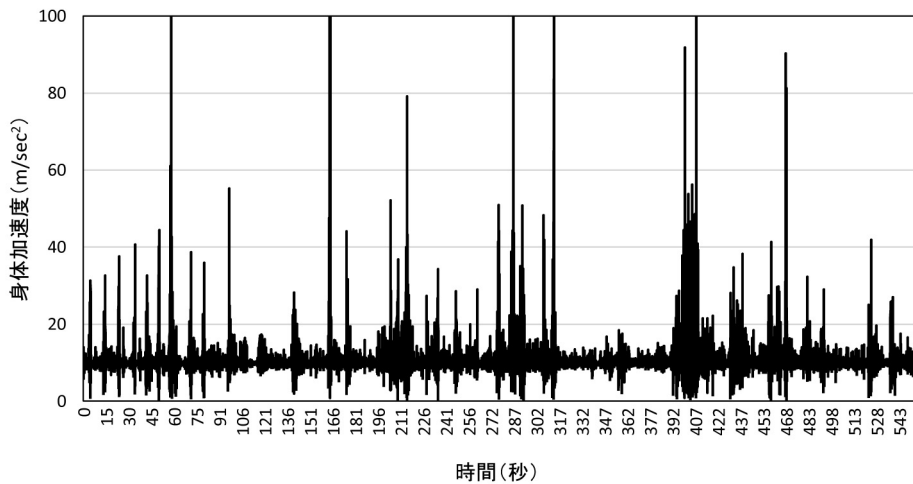


図 5 男子学生 A（競技経験有り）の身体加速度（10.46±3.57m/sec²）

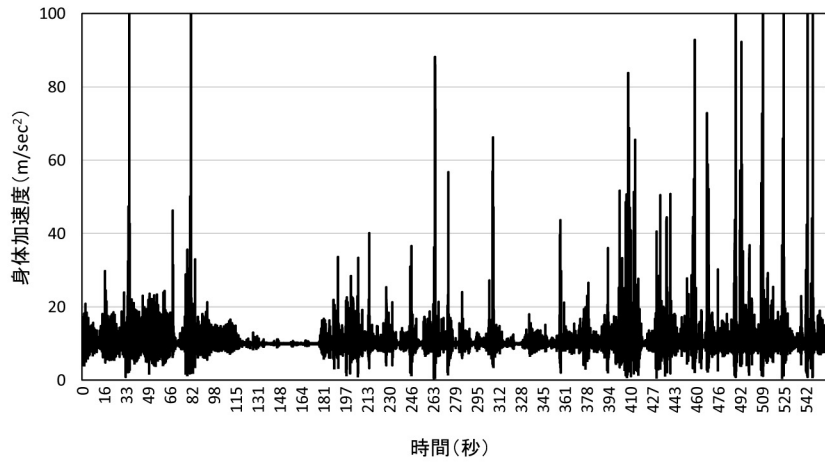


図 6 男子学生 B（競技経験無し）の身体加速度（ $10.44 \pm 3.23 \text{m/sec}^2$ ）
120 秒から 180 秒は他のプレイヤーと交代し、コート外で休憩。

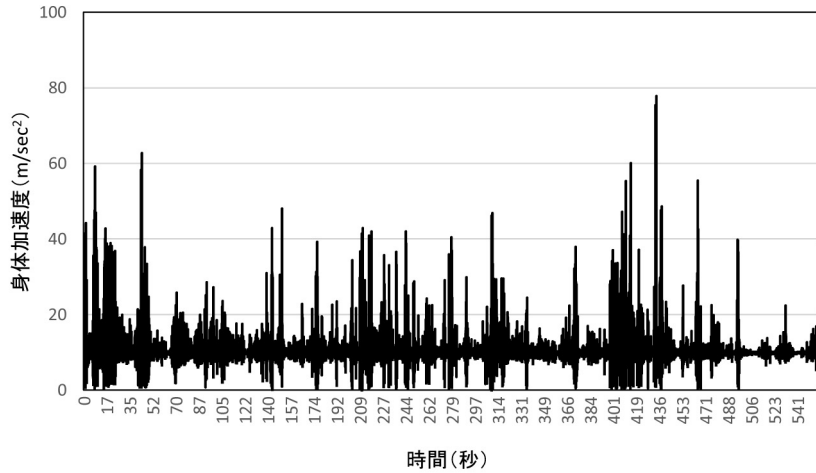


図 7 女子学生 C（競技経験無し）の身体加速度（ $10.26 \pm 3.06 \text{m/sec}^2$ ）

競技経験の有る男子学生 A の身体加速度（平均±標準偏差）は $10.46 \pm 3.57 \text{m/sec}^2$ であり（図 5）、競技経験の無い男子学生 B の身体加速度は $10.44 \pm 3.23 \text{m/sec}^2$ であった（図 6）。また、競技経験の無い女子学生 C の身体加速度は $10.26 \pm 3.06 \text{m/sec}^2$ であり（図 7）、試合中の全被験者における身体加速度は $10.38 \pm 3.33 \text{m/sec}^2$ であった。

3.2 独自アンケート

独自に作成したアンケートにおいて、全 15 回で配布した資料の学習に要した時間（平均±標準偏差）は 8.62 ± 8.53 時間であった。また、他のアンケート結果を以下に示した（図 8～図 14）。

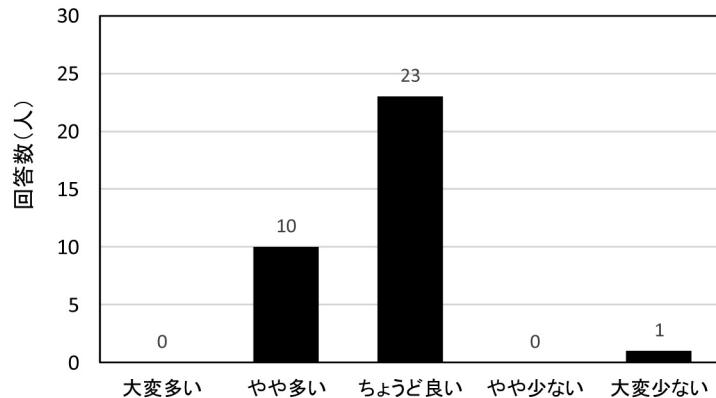


図 8 配布資料の量

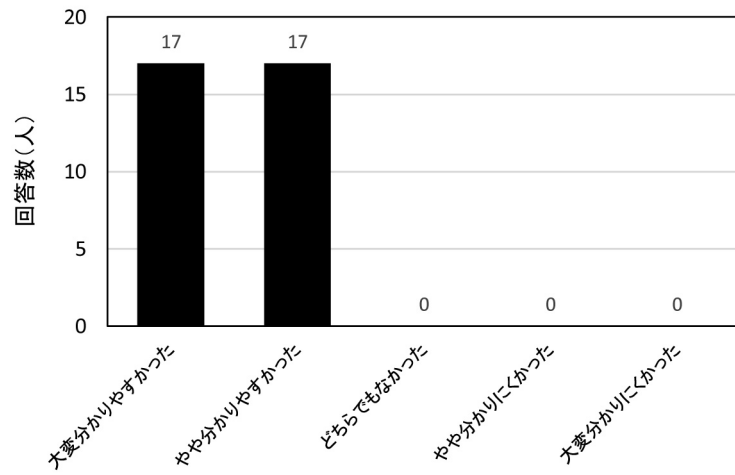


図9 配布資料の分かりやすさ

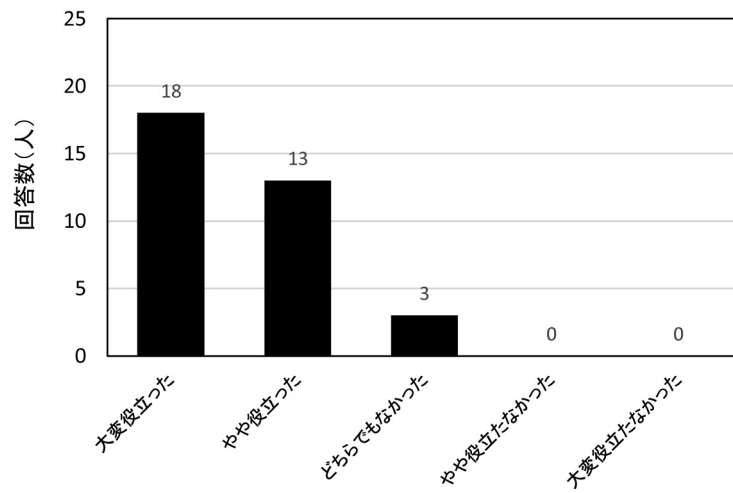


図10 配布資料および小テストの授業への有効性

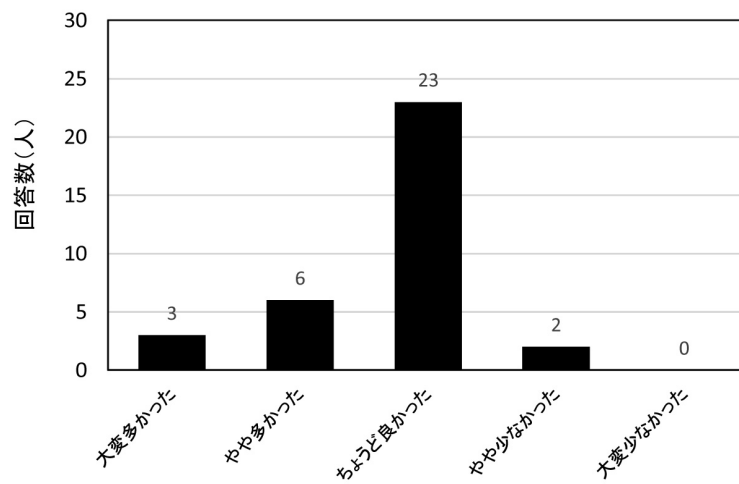


図11 小テストの問題量

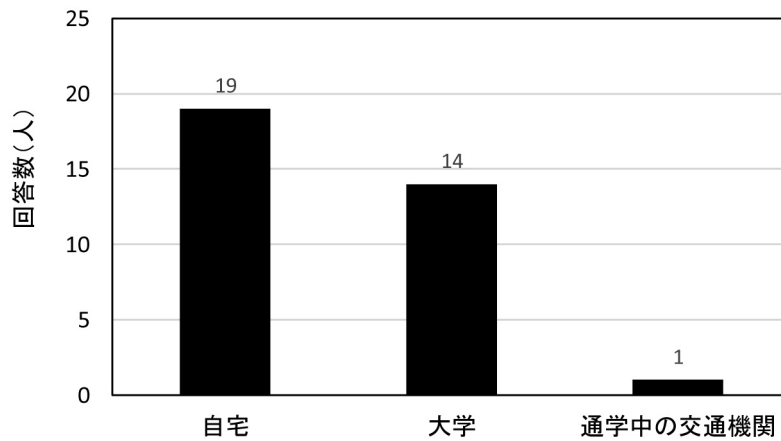


図 12 配布資料の学習場所

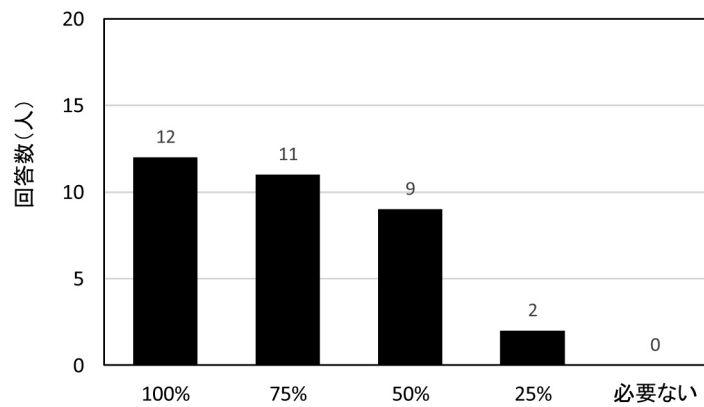


図 13 反転授業は、どの程度の割合で取り入れるべきか

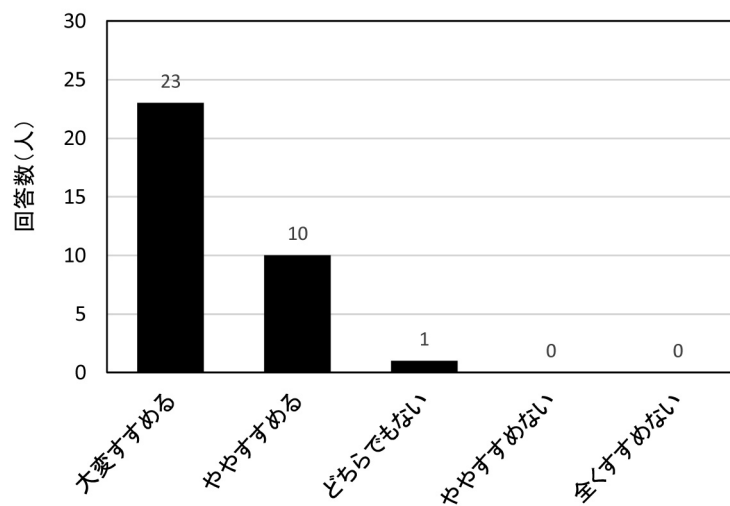


図 14 他の学生にもこの授業をすすめるか

3.3 大学授業アンケート

T 大学で実施した授業アンケートについて、2016 年の通常授業と今回実施した 2017 年の反転授業に対する 5 段階の回答結果は以下の通りであった。結果として、

2016 年に比べて 2017 年で有意 ($p < 0.01$) に、週あたりの授業時間外での平均学習時間が増加していた (図 15)。しかし、他の設問では平均値は 2016 年に比べて 2017 年が増加していたが、有意ではなかった (図 17～図 22)。

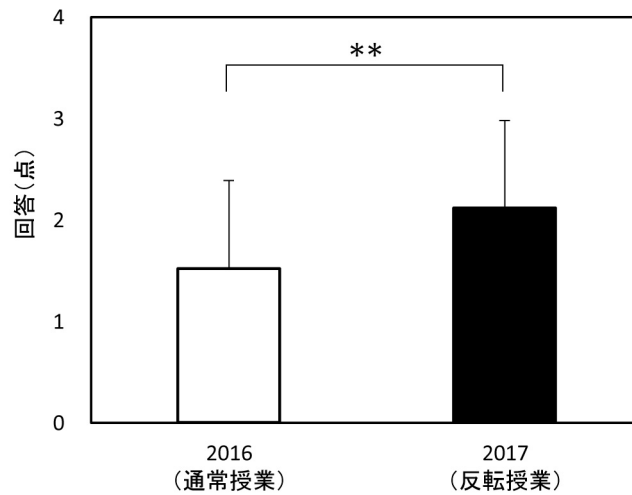


図 15 週あたりの授業時間外での平均学習時間 (回答の平均と標準偏差)
 5: 2時間以上、4: 1時間以上2時間未満、3: 30分以上1時間未満、2: 30分未満、1: 全くしていない、** : $p < 0.01$

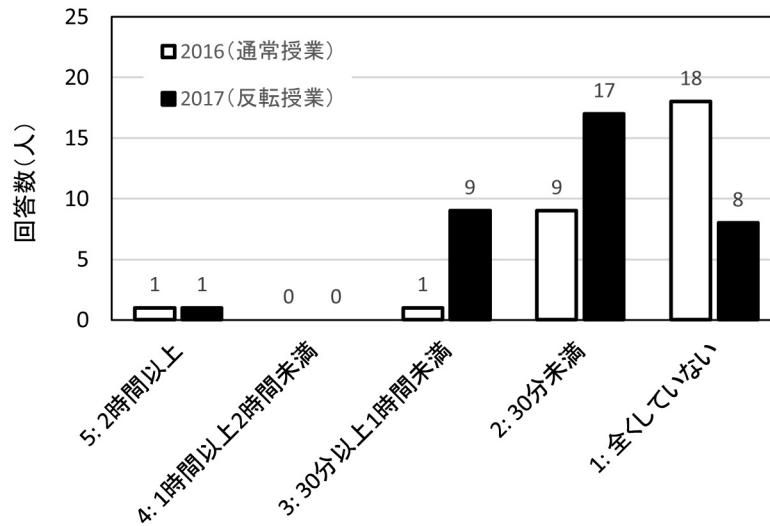


図 16 週あたりの授業時間外での平均学習時間 (回答と人数)

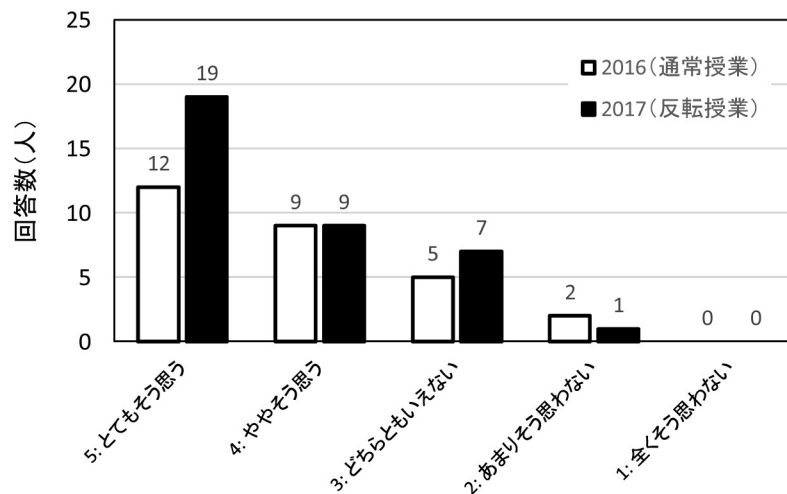


図 17 関心の持てる授業内容であったか
 平均値 : 2016年 4.11、2017年 4.28

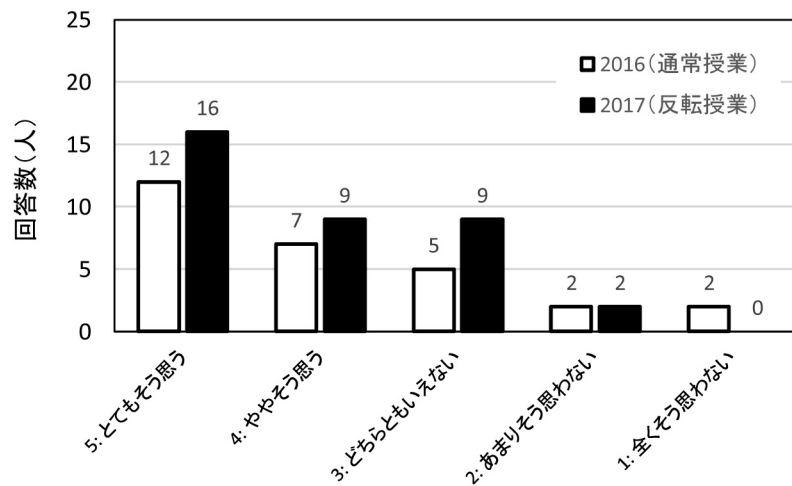


図 18 教員の話し方や説明は理解しやすかったか
 平均値：2016年 3.89、2017年 4.08

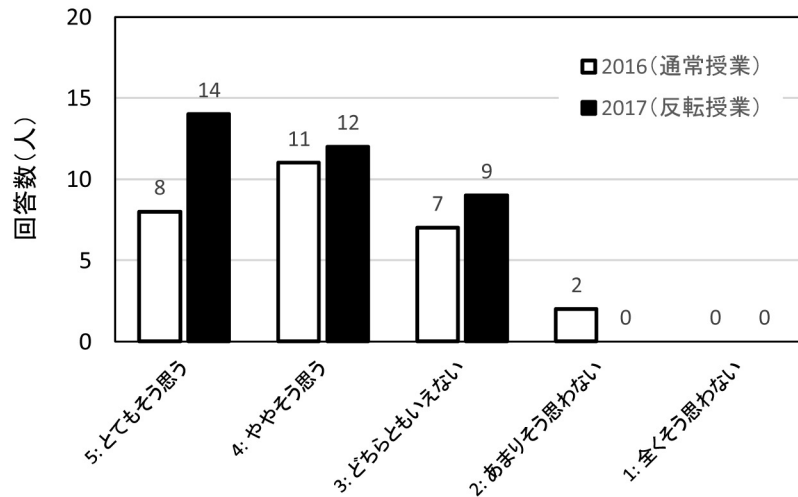


図 19 配布資料などはわかりやすかったか
 平均値：2016年 3.89、2017年 4.14

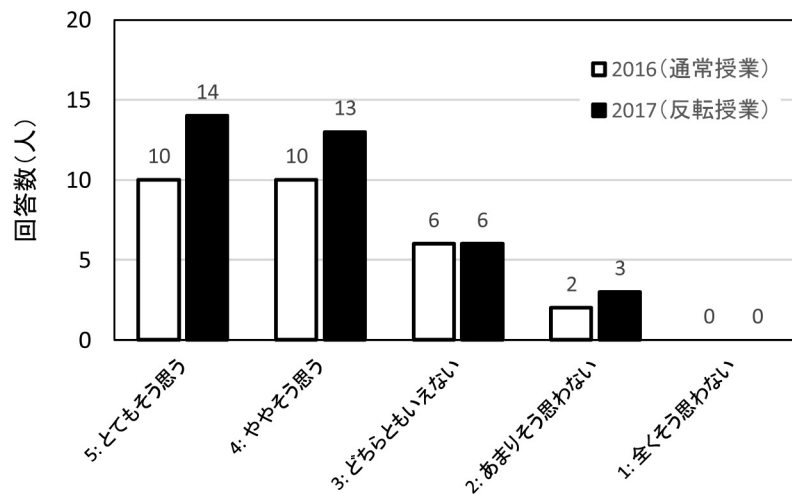


図 20 学生の学習意欲や授業参加を促す工夫はされていたか
 平均値：2016年 4.00、2017年 4.06

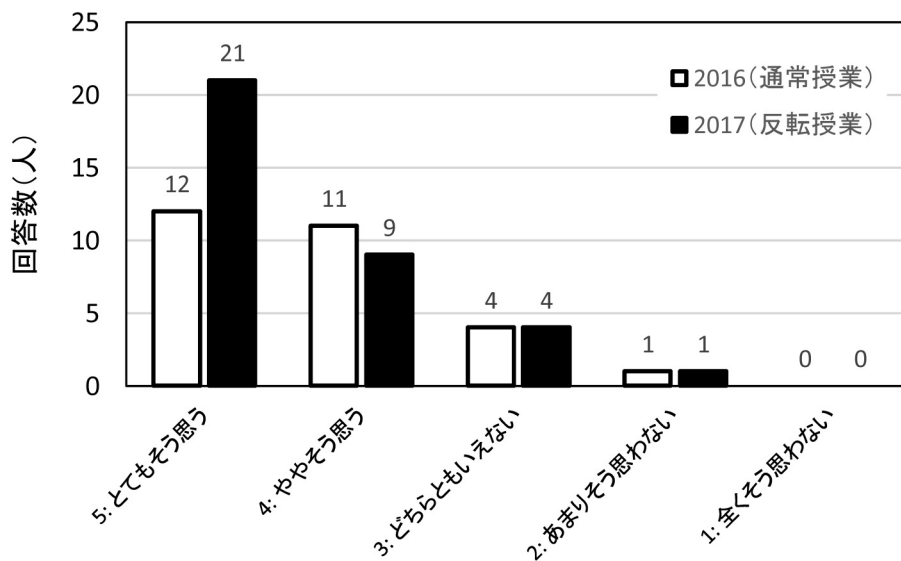


図 21 授業に対する教員の熱意が感じられたか
 平均値：2016年 4.21、2017年 4.43

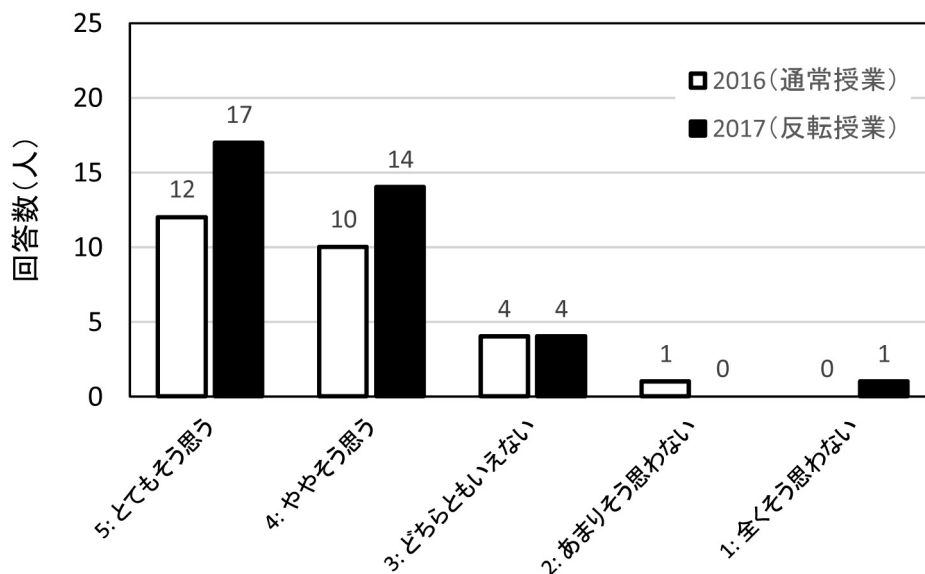


図 22 授業内容を自分の知識とすることができたか
 平均値：2016年 4.22、2017年 4.28

3.4 映像教材を活用したレポート

映像教材としてインターネット上の日本一流男子バレーボール選手による公式戦映像を視聴させ、レセプション、アタック、ブロック、ディグ等のフォーメーションやリベロの活用等に関して分析させて提出させた。提出されたレポートの中から、評価の高かったレポートを以下に

示した（図 23 と図 24）。これらのレポートは、指示された内容に従ってレセプション、スパイク、ブロック、ディグ等について、各選手のポジショニングや動きについて分析され、自チームへの分析結果の活用などについて丁寧に記述されていた。

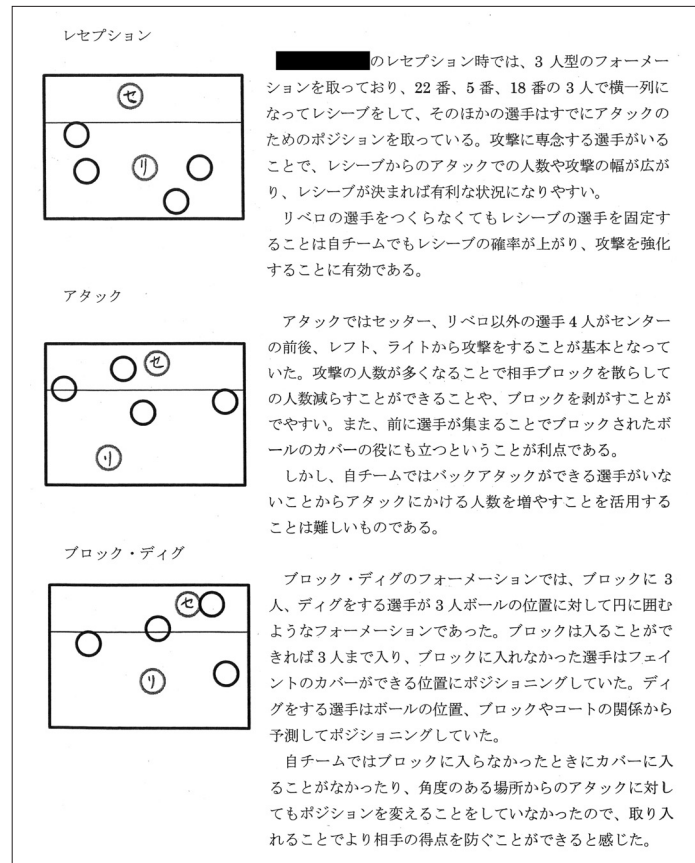


図 23 提出されたレポート A

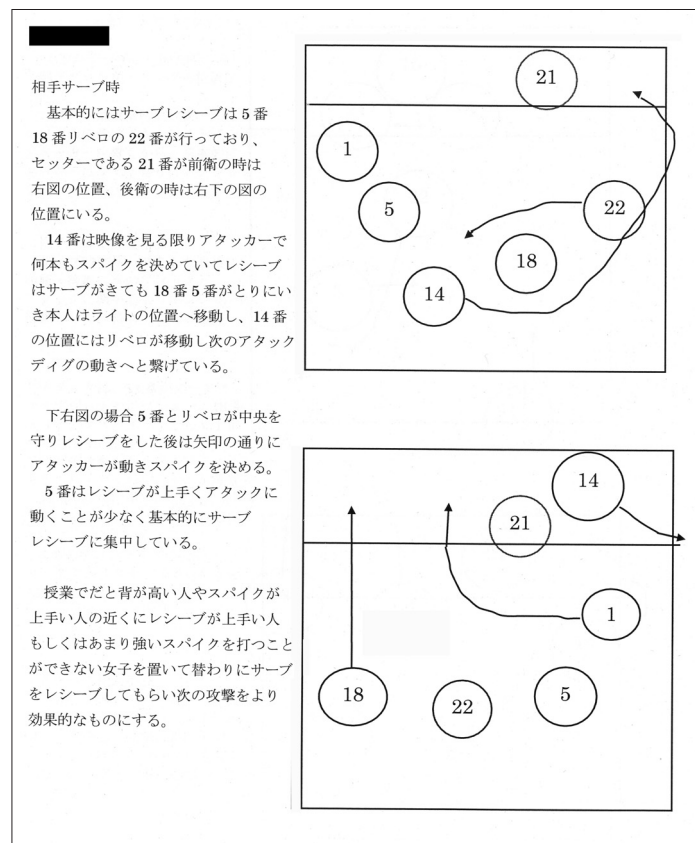


図 24 提出されたレポート B

4. 考 察

4.1 反転授業

北と森 (2015) はソフトボールおよび軟式野球を実施した体育実技授業において、ボールの握り方、スローイング、ゴロやフライの捕球、バットの構え方、トスバッティングに関する動画を用いて反転授業を実施し、多くの学生から「動画は実技に生かされた」「動画は授業のイメージ作りに役立った」「動画によって技術のコツを理解することができた」という傾向であったことを報告し、反転授業の体育実技受講生における主観的有効性を示した。本研究では、インターネット上における日本一流男子バレーボール選手による公式戦映像を映像教材として用い、試合における高度な戦術や技術を受講者へ理解させようとした。

小林 (2015) は、なわとび運動を教材とした体育授業において反転授業の形成的授業評価 (成果、関心・意欲、学び方、協力) および運動場面の学習成果 (5段階の達成度評価) は、通常授業の値と有意差は認められなかったが、反転授業では通常授業に比べて運動学習時間が有意に長かったことを報告した。本研究の独自アンケートでは、課題として配布した資料の学習に要した時間の平均値は 8.62 時間であり、週あたりの授業 (1 回あたりの授業) では約 35 分となった。また、大学授業アンケートの週あたりの授業時間外での平均学習時間は 2017 年の反転授業では 2016 年の通常授業に比べて有意に増加した。以上のことから、本研究においても反転授業の導入によって授業時間外の学習時間を増加させることが確認された。

今回の反転授業で使用した映像教材は、インターネット上にあるものを使用したが、中野 (2015) も指摘しているように、教材コンテンツをだれがどのように作成するかは、非常に重要な問題である。大学の授業において教材コンテンツを担当者が自作しようとする大変な労力がかかる。組織を挙げて取り組むことや普段の授業をコンテンツ化するなどの工夫が、大学における反転授業の普及・拡大には必要であろう。

しかし、授業効果が期待できる反転授業の課題や留意点として、①教室外や学校現場に十分な帯域のインターネット回線と十分な数の情報端末の整備、②反転授業に使用可能な十分な質と十分な量のオープン教材の提供、③学習者における自習時間の十分な確保、④教師が「講師」としてだけではない専門性 (ファシリテーター) をもつことが不可欠であることが挙げられている (重田 2014)。T 大学において反転授業を推進するには、インターネット利用や教材作成に関する施設・設備の充実に加えて、教員の授業の質を向上させるという熱意、学習者の授業時間外学習を推進させるために教育内容を分かりやすく説明して理解を深めさせ、学習者の授業に対する興味・意欲・関心・態度を高めるための高度な教育能力が必要であると思われる。

4.2 身体加速度

我々は、一般女子大学生 (30 名) の体育実技 (バレーボール) 授業と S 県上位の競技レベルである大学女子バレーボール選手 (11 名) の試合における身体加速度を測定した (村本ら 2016)。その結果、一般女子大学生は $10.3 \pm 0.1 \text{m/sec}^2$ 、大学女子バレーボール選手は $10.8 \pm 0.3 \text{m/sec}^2$ であった。今回の結果である $10.38 \pm 3.33 \text{m/sec}^2$ は、一般女子大学生の値とほぼ同様の値であったが、大学女子バレーボール選手に比べると平均の値は下回っていた。この結果から、通常の体育実技授業と同程度の力学的な運動指標である身体活動強度は反転授業においても確保できていたと推察される。

4.3 独自アンケート

配布した資料の学習に要した授業時間外の学習時間は、 8.62 ± 8.53 時間であった。今回は配布資料の内容から小テストを実施すると共に、基本技術や審判技術などの資料内容を授業内で実践させることによって理解度を確認した。反転授業の導入により、授業時間外の学習時間の増加が報告されており (埜 2014)、本研究においても反転授業によって授業時間外の学習時間が増加したことは、大学授業アンケートにおいて認められた (図 15)。

配布資料の量 (図 8) では、「ちょうど良い」の回答数が最も多かった。配布資料の分かりやすさ (図 9) では、「大変分かりやすかった」「やや分かりやすかった」に全ての回答が集まった。以上のことから、配布資料の量や内容は概ね良好であったと考えられる。また、配布資料および小テストの授業への有効性 (図 10) で「大変役立った」「やや役立った」がほとんどを占め、小テストの問題量 (図 11) で「ちょうど良かった」の回答が最も多く、反転授業はどの程度の割合で取り入れるべきか (図 13) で 100~50% の回答が大部分であり、他の学生にもこの授業をすすめるか (図 14) で「大変すすめる」「ややすめる」がほぼ全回答であったことから、本研究の反転授業の内容は受講者に肯定的に受け入れられたと考えられる。

配布資料の学習場所では「大学」が 2 番目の回答数であったことから (図 12)、反転授業を推進するためには T 大学の LAN 環境の更なる充実も必要だと思われる。

4.4 大学授業アンケート

週あたりの授業時間外での平均学習時間が、通常授業である 2016 年に比べて反転授業を実施した 2017 年で有意に増加した (図 15)。これは、反転授業として受講生へ小テストを実施する授業の前の回に知識や技術の習得を課したためだと考えられる。受講生の中には、授業時間外に基礎技術の練習を熟練者と共に行い、試合や実技テストに備えている者もあった。授業時間外の学習時間が増加したというアンケート結果は、反転授業の実施効果だと考えられる。

他の設問である、関心の持てる授業内容であったか、教員の話し方や説明は理解しやすかったか、配布資料などはわかりやすかったか、学生の学習意欲や授業参加を促す工夫はされていたか、授業に対する教員の熱意が感じられたか、授業内容を自分の知識とすることができたか、において、全ての設問において有意ではなかったが、平均値は 2016 年に比べて 2017 年に増加していた。これらの設問内容は、授業を実施する上で高値となることを目指したものであった。有意差は無かったが、2017 年の平均値が 2016 年に比べて高値を示したことは、実施した授業が意図した成果をあげた可能性を示唆するものであったと思われる。

4.5 映像教材を活用したレポート

映像教材としてインターネット上の公式戦映像を各選手のポジションとの関係から分析させてレポートを作成させた。このレポートでは、レセプション、スパイク、ブロック、ディグ等のフォーメーションに関して記述されており、試合における戦術の理解を深めることに貢献したと考えられる。

また、映像教材の内容を自チームの試合へ活用するように指示し、授業の試合前（ポジションや戦術の考案など）と試合後（反省と課題の確認など）にチーム毎にミーティングを実施させた。梅澤（2016）は男女共習のバレーボール授業の中で、iPad を使用した「学び合い」の授業内容を紹介している。そこでは、主体的・協働的に自チームの課題を発見しつつ、バレーボールの特性を学び合っていたことが報告されている。

本研究においては、映像教材で各人の基本技術を向上させながら、ミーティングでチームの課題などを確認させ、次回の授業で課題解決のためのチーム練習なども実施させた。その結果、授業中の試合において映像教材にあった後衛の選手がクイック攻撃を行うビック (bick)¹⁾ という高度な攻撃技術を使用したチームやシンクロ攻撃²⁾ に挑戦するチームもあったことから、一流選手の試合映像を反転授業として活用することは非常に有効であったと推察される。

謝 辞

本研究は平成 29 年度常葉大学授業研究「反転授業の体育実技授業および講義科目への効果」の助成を受けた。また遅延再生機材の準備とハイスピードカメラによる撮影には、常葉大学健康プロデュース学部心身マネジメント学科スポーツバイオメカニクス研究室（村本ゼミ）の学生の協力があつた。記して感謝の意を表す。

注

- 1) “back row quick”の略であり、「後衛のアタッカーが打つ“quick”」の意味（バレーペディア、p.24）。
- 2) 相手のブロッカー人数よりも多い人数のアタッカー

が、それぞれ別のスロットから狭義のファースト・テンポで助走動作を行い、セット・アップ前のアタッカーの助走動作がシンクロするアタック戦術（バレーペディア、p.25）。

文 献

- Bergmann J, Sams A (2012) Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. International Society for Technology in Education
- 北 徹朗・森 正明 (2015) 大学体育における反転授業の試行と課題—ベースボール型実技における実践研究—。中央大学保健体育研究所紀要、33: 43-54.
- 小林博隆 (2015) 体育授業における反転授業の可能性。大阪体育大学紀要、46: 39-50.
- 黒原貴仁 (2016) 大学体育における反転授業についての一考察—女子短期大学生を対象としたバレーボールにおける実践研究—。鹿児島女子短期大学紀要、51: 53-59.
- 埴 雅典 (2014) 反転授業について—山梨大学での取り組みを中心に—。http://www.jabee.org/public_doc/download/?docid=3866
- Lage M, Platt G, Treglia, M (2000) Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. The Journal of Economic Education. 31(1): 30-43.
- 村本名史・高根信吾・瀧澤寛路・金 興烈・池上久子 (2016) 大学体育授業における各種スポーツ実施中の身体加速度。大学体育、107: 113-118.
- 文部科学省 (2010) 教育の情報化に関する手引、http://www2.japet.or.jp/info/mext/tebiki2010.pdf
- 文部科学省 (2011) 教育の情報化ビジョン、http://www2.japet.or.jp/info/mext/ICTvision-pamphlet.pdf
- 中野 彰 (2015) 反転授業の動向と課題。情報教育研究センター紀要、23: 35-38.
- 小川 勤 (2015) 反転授業の有効性と課題に関する研究—大学における反転授業の可能性と課題—、大学教育、12: 1-9.
- 篠山市立篠山東中学校 (2014) 予習を前提とした「反転授業」で授業理解度と教員の授業力が向上。VIEW21 中学版、3: 16-19.
- 重田勝介 (2014) 反転授業—ICT による教育改革の進展—。情報管理、56(10): 677-684.
- 静岡新聞 (2017) 静大が「反転授業」システム 日本MS と提携、http://www.at-s.com/news/article/education/college/336554.html
- 梅澤秋久 (2016) 体育における「学び合い」の理論と実践、大修館書店
- 日本バレー学会編 (2012) バレーペディア、日本文化出版
- 山内祐平・大浦弘樹監修 (2014) 反転授業、オデッセイコミュニケーションズ
- (2017.9.11 受稿, 2017.9.20 受理)