

大学体育授業が受講生のメンタルヘルスに与える急性及び慢性効果：

エアロビックダンスと器械運動の比較

諏訪部和也¹, 生田目颯², 田中 光¹,
林田はるみ³, 伊藤理香^{4,5}, 大槻 毅¹

¹流通経済大学スポーツ健康科学部, ²筑波大学大学院人間総合科学研究群,
³桐蔭横浜大学スポーツ健康政策学部, ⁴豊橋創造大学大学院健康科学研究科,
⁵常葉大学健康プロデュース学部

要 旨

体育授業は大学生のメンタルヘルスに好影響をもたらすことが期待されるが、運動種目による違いはほとんど検討されていない。また、急性及び慢性的な影響を包括的に検討した報告はない。本研究は、異なる種目（エアロビックダンス及び器械運動）の体育実技が気分を与える急性及び慢性効果を検討した。健康・スポーツ科学を専門とする学部学生（エアロビックダンス40名、器械運動34名）を対象に、毎授業前後に二次元気分尺度（TDMS）、学期前後に気分プロフィール検査（POMS）を測定した。典型的な授業内容の授業において、心拍数及び主観的運動強度（RPE）を測定した。TDMSの結果から、単回授業前後では活性度、快適度、覚醒度が両種目で増大したが、活性度、快適度では増大の程度がエアロビックダンスの方が大きかった。安定度はエアロビックダンスで増大、器械運動で減少した。一方、学期前後の測定では、POMSのネガティブな気分がエアロビックダンスのみで減少した。単回授業後の安定度の増大と学期後のネガティブな気分の減少の間には有意な相関関係があり、エアロビックダンスの慢性的効果の背景に、急性的效果が関与する可能性が示唆された。以上の結果から、大学体育がメンタルヘルスに及ぼす影響には運動種目による違いがあり、エアロビックダンスはメンタルヘルスに対して急性及び慢性的に好影響を与えることが示唆された。心拍数及びRPEから測定した運動強度は両種目で同等であったことから、種目間で認められた気分に対する効果の違いは、他者とのコミュニケーションや音楽などの環境要因に起因する可能性が考えられた。

キーワード

大学体育, 二次元気分尺度, 気分プロフィール検査, 心拍数, 主観的運動強度

責任著者：諏訪部和也 Email: kSUwabe@rku.ac.jp

緒 言

大学生は、青年期特有の心理的不安定さに加えて、生活環境の変化から抑うつや不安などのメンタルヘルスの悪化を招きやすく、この解決はグローバルな課題である（Alonso et al., 2018）。大学生におけるメンタルヘルスの低下は、休学や退学等、学修に悪影響を及ぼすだけでなく、精神疾患の危険性を高め、最悪の場合は自殺につながる恐れもあるため、大学生のメンタルサポートは我が国においても重要な社会課題である（水田, 2020）。

身体活動は、心身ともに有益な効果をもたらす、メンタルヘルスの改善にも効果があることが広く知られてい

る（Penedo and Dahn, 2005; Pascoe et al, 2020）。大学生を対象とした横断研究では、身体活動レベルが低いこととネガティブな気分が関係することが示されており、大学生のメンタルヘルス維持増進においても身体活動の重要性は明らかである（荒井ほか, 2005; 小田ほか, 2021）。しかしながら、スポーツ庁の定例調査では、10～20代の運動実施率は他の年代と比較して低く、運動・スポーツの実施頻度が月1回未満の割合は男女ともに20代が最も高い（スポーツ庁, 2020）。運動実施率の年代差に焦点を当てた調査でも、運動・スポーツを週1回以上行う者の割合は、中学期では男女ともに8割以上だが、高校期に

大幅に下落し、女性は18歳で全年代での最低値(33.7%)となっている(スポーツ庁, 2016)。このような状況において、体育実技は大学生にとって唯一の運動機会であることも珍しくなく、大学生のメンタルヘルスを良好に保つために、体育実技が重要な役割を担うことが期待される。

大学生における体育実技授業が気分及び影響について、縦断的な検討から慢性効果を明らかにしようとした研究(向後ほか, 2012; 中山ほか, 2012; 小田・坂本, 2011; 山津・堀内, 2010)や単回授業前後の比較から急性効果を検討した研究(伊藤ほか, 2021; 高橋ほか, 2021)は散見される。ただし、慢性効果は単回効果の繰り返しであるため両者の包括的な検討が必要であるが、著者らの知る限り、両者を同時に検討した論文は二編(荒井, 2010; 橋本ほか, 2000)に留まっている。荒井(2010)は、授業期間終了時の肯定的感情と毎授業終了時の高揚感が関連することを報告しているが、毎授業開始前及び授業期間前の気分測定は行われておらず、これらの感情が授業に由来するか否かは不明である。橋本ほか(2000)は、毎授業前後及び学期前後の測定から一過性のポジティブ感情の増大並びに慢性的な社会的ストレスの低減が生じることを報告しているが、両者の関係性についての分析は行われておらず、急性効果の積み重ねが慢性的なメンタルヘルス改善に寄与するかはさらなる検討が必要である。

本研究は、異なる運動種目による体育実技授業が大学生のメンタルヘルスに与える急性及び慢性的な影響について検討することを目的とした。また、急性効果については、各回の内容や慣れの効果によらない、授業期間全体を通じての効果を検討することとした。運動がメンタルヘルスに与える効果は、運動強度や時間、頻度など運動条件により異なるが、運動種目による違いを検討した研究は少ない。高橋ほか(2012)は、全16種類の異なる身体活動が気分と与える影響を検討し、運動強度や運動時間が同等でも異なる運動種目は異なる気分を誘発することを報告しているが、体育授業において運動種目の差異を検討した報告はない。そこで本研究では、エアロビクダンスと器械運動に着目して運動種目の差異を検討した。エアロビクダンスは、音楽のリズムに合わせてダンスや体操のような運動を持続的に行う運動種目であり、学校体育においては、体づくり運動領域に位置づく(文部科学省, 2019)。器械運動は、マット、鉄棒、平均台、跳び箱運動で構成され、技への挑戦を通じて自己の課題を発見し、課題解決に向けて工夫する過程を通じて、「技」ができるようになる楽しさや喜びを味わうことのできる運動種目である(文部科学省, 2019)。運動形態としては、エアロビクダンスは立位での両足または片足のステップまたはジャンプが中心となる一方、器械運動は、

転がる、体を支持する、バランスをとる、跳び越すなど様々な運動形態を含む。両者とも対戦相手を必要としない個人種目であり、ボールやラケットなどの用具の操作が不要である点において共通している。一方、体育授業での他者との関わり方に違いがあり、器械運動では、仲間と協力しつつも個人の課題達成に向けて自分自身と向き合うことが中心となるが、エアロビクダンスでは、音楽に合わせて仲間と一体となって運動することで、自ら運動を楽しむだけでなく仲間と動く心地よさを味わうことができる(山本ほか, 2011)。他者とのコミュニケーション(中山ほか, 2011; 橋本, 2012)や音楽(Suwabe et al., 2021)は身体活動による大学生のメンタルヘルス改善に好影響をもたらすと考えられることから、本研究は、メンタルヘルスの改善はエアロビクダンスで器械運動より大きいとの仮説の基で行った。

方 法

1. 対象者

体育・スポーツ系学部において2018年度後期に開講された「エアロビクダンス(2クラス)」の履修生46名、「器械運動(2クラス)」の履修生46名のうち、両科目を履修した者(3名)、授業の出席率が3分の2に満たなかった者(エアロビクダンス: 3名, 器械運動: 9名)を除いた、エアロビクダンス40名(女性27名)、器械運動34名(女性6名)を対象とした。学年の内訳は、エアロビクダンス1年生27名, 2年生13名, 器械運動1年生7名, 2年生19名, 3年生4名, 4年生4名であった。また、運動部に所属し選手として活動する者の割合は、エアロビクダンス50.0%, 器械運動55.8%であった。

本研究は、学習の一環として取得した資料を用いて行った。一般社団法人日本体育・スポーツ・健康学会の研究倫理要領を遵守し、研究対象者には事前に、研究目的で資料を利用する場合があること、その際には匿名化した上でデータを分析し個人が特定されない形で結果を公表すること、研究への協力は任意であり協力しなかった場合にも一切の不利益が生じないことを口頭及び書面で説明し、アンケート用紙の提出をもって同意を得た。

2. 授業の概要

各回の授業の概要と典型的な授業(第2回~第11回)の流れは表1及び表2に示す。エアロビクダンスでは、音楽に合わせて基本的なステップができるようになること、またそれらを組み合わせる簡単な動きを構成し、指導できるようになることを目標に授業が行われた。第3回~第8回では、ローインパクト(片足が接地しているステップの総称)とハイインパクト(両足が床から離れ

表1. 各回の授業概要と分析に用いたデータの取得時点

TDMS：二次元気分尺度，POMS：気分プロフィール検査，RPE：主観的運動強度，HR：心拍数

回	エアロビックダンス	器械運動	TDMS		POMS		RPE		HR	
			エアロ	器械	エアロ	器械	エアロ	器械	エアロ	器械
1	オリエンテーション	オリエンテーション			○	○				
2	スローエアロビック	練習/指導法(マット①)	○	○			○	○		
3	ローインパクト①	練習/指導法(マット②)	○	○			○	○		
4	ローインパクト②	練習/指導法(鉄棒/跳び箱)	○	○			○	○		
5	ローインパクト③	練習/指導法(平均台)	○	○			○	○		
6	ハイインパクト①	練習/指導法(マット③)	○	○			○	○		
7	ハイインパクト②	課題練習/試験(マット①)	○	○			○	○		
8	ハイインパクト③	課題練習/試験(マット②)	○	○			○	○		
9	グループ演技作成①	課題練習/試験(マット③)	○	○			○	○	○	○
10	グループ演技作成②	課題練習/試験(鉄棒/跳び箱)	○	○			○	○	○	○
11	グループ演技作成③	課題練習/試験(平均台)	○	○			○	○	○	○
12	グループ演技発表練習	実技試験・まとめ								
13	グループ演技発表本番	実技試験・まとめ			○	○				

る瞬間があるステップの総称)の基本ステップについて学習した。第9回～第13回では、5名～8名のグループに分かれて短い演技を創作し発表した。ここでは、グループ内で意見を出し合って動きを構成し、互いに教え合いながら完成度の高い演技を目指して取り組んだ。

器械運動では、マット、鉄棒、平均台、跳び箱の4つの種目の基本的な技を題材に、技ができるようになること、また安全かつ効果的な指導ができるようになることを目標に授業が行われた。第2回～第6回では、主に各技の段階的な練習法と指導法について学習した。第7回～第13回では、各自の課題練習と実技試験を行った。毎回の授業の流れとしては、器具の準備、準備運動を行った後、壁倒立、前転や後転などマットの基本練習を行った。その後、各自の課題練習及び実技試験を並行して行った。ここでは、教員が補助やアドバイスを行うだけでなく、受講生同士も互いに動きを観察してアドバイスし合いながら課題解決に向けて取り組んだ。

エアロビックダンス及び器械運動のどちらの授業でも、第2回～第13回までの授業において、授業開始時と終了時に二次元気分尺度(The Two-Dimensional Mood Scale: TDMS)を測定した。また、第1回(初回)と第13回(最終回)の授業終了時に気分プロフィール検査(Profile of Mood States second edition: POMS 2)短縮版を実施した。加えて、運動強度の指標として、毎授業終了時に主観的運動強度(rating of perceived exertion: RPE)を、第9、10、11回の授業時に心拍数を測定した。これらは、受講生が自らの気分に対する運動効果を定量的に把握し、運動強度を含む運動の特性を理解させる目的で実施し、他の学生との比較や予想される効果に関する教示は行わなかった。なお、全ての授業は著者(KS)が担当し、気分や運動強度に関する教示はエアロビックダンスと器械

運動で、また、初回から最終回まで同様に行った。

表2. 典型的な授業(第2回～第11回)の流れ

分	エアロビックダンス	器械運動
10		器具準備
20	準備運動/基本ステップ練習	準備運動
30		壁倒立/マット運動の基本練習
40	説明	
50		説明
60	グループワーク	
70		各種目の練習/実技試験
80		
90	まとめ	片付け/まとめ

3. 二次元気分尺度 (TDMS)

各回の授業前後に実施したTDMSを用いて、各授業が気分を与える急性的な影響を検討した。TDMSは、質問内容が単純かつ質問数が少ないため、一過性の気分変化の測定に適している。落ち着いた、イライラした、無気力な、活気にあふれた、リラックスした、ピリピリした、だらけた、イキイキした、の8つの質問項目に対して、「全くそうではない」から「非常にそう」までの6段階で回答させ、活性度と安定度を-10から10までの20段階で評価する。さらに、活性度と安定度に基づいて、快適度(活性度+安定度)と覚醒度(活性度-安定度)の2つのスコアを算出する。

4. 気分プロフィール検査 (POMS)

第1回(初回)と第13回(最終回)に実施したPOMSを用いて、各授業が気分を与える慢性的な影響を検討した。POMSは、一過性の気分変化だけでなく、比較的長く持続する感情状態を評価することができる気分に関する代表的な質問紙調査法の一つであり、臨床現場だけでなく、教育やスポーツ領域を含む多くの研究においても

用いられている。POMS 2 短縮版は、35項目の質問項目からなり、怒り・敵意、混乱・当惑、抑うつ・落込み、疲労・無気力、緊張・不安、活気・活力、友好の7つの因子から気分を評価する。得点が高いほど、当該気分の度合いが大きいことを表す。さらに、友好を除く6つの因子の合計点（活力・活気のみ負の重みづけ）を総合的気分状態（Total Mood Disturbance: TMD）得点として算出した（ヒューカート・マクネア, 2015）。

5. 運動強度の測定

各回の授業後には、Borg スケール（6 から 20 の 15 段階）による主観的運動強度（rating of perceived exertion: RPE）を測定した。また、胸部装着式の心拍計（POLAR 社）を用いて心拍数を測定した。装置の数に限りがあったため、4 クラス（各科目 2 クラスずつ）から無作為に 15 名ずつを抽出し（受講生が 15 名以下のクラスでは全員が対象）、第 9 回～第 11 回のいずれかに測定を実施した（同一個人による反復測定なし）。ただし、測定ミスや受講生が 15 名以下（10 名）のクラスがあったことなどから、データ取得数は各科目 20 名であった。データは 1 分ごとに記録し、授業開始 15 分後から授業終了 15 分後までの 60 分間の心拍数の平均値の変化を算出した。測定ミスのあった者、60 分間の有効データが 80% 以下であった者を除外した器械運動 13 名、エアロビックダンス 16 名について分析対象とした。

6. データ分析・統計解析

TDMS と RPE は、典型的な授業の流れに沿って行われた第 2 回～第 11 回（全 10 回）の期間を対象に分析した。第 12 回、第 13 回の授業では実技試験や成果発表が行われ典型的な流れではなかったため、分析対象外とした。TDMS、RPE とともに、期間中の有効回答率 50% 以下の者は分析から除外した。TDMS の分析対象者数はエアロビックダンス 37 名、器械運動 31 名、分析対象者の有効回答率はエアロビックダンス 85.9%、器械運動 81.6% であった。RPE の分析対象者数はエアロビックダンス 34 名、器械運動 29 名、分析対象者の有効回答率はエアロビックダンス 86.2%、器械運動 81.7% であった。POMS は、学期前後 2 回ともに有効回答を得たエアロビックダンス 28 名、器械運動 23 名を分析対象とした。さらに、得られた慢性効果と急性効果との関係性を検討するため、TDMS と POMS のどちらも有効回答が得られた 51 名（エアロビックダンス 28 名、器械運動 23 名）を対象に、慢性効果が認められた POMS 各項目における学期前後の変化と TDMS における単回授業前後の変化との関係性を分析した。

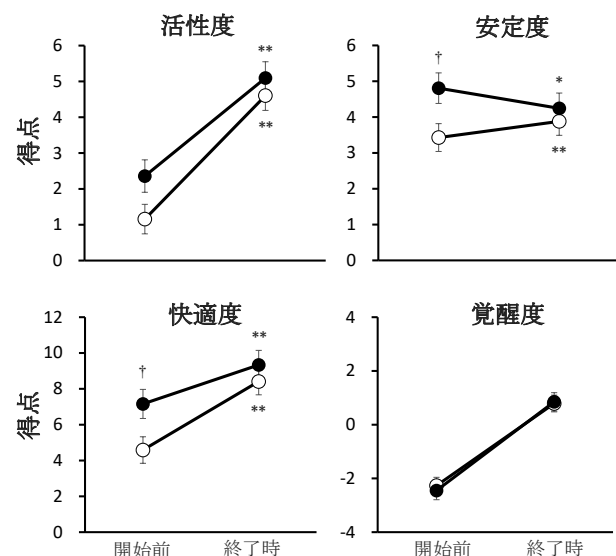
TDMS のデータ分析には、欠損値に対応するため、混

合モデル（mixed model）による 3 要因（科目（2 水準）、授業回数（10 水準）、授業前後（2 水準））分散分析を用いた。反復測定の共分散構造は複合対称とし、推定周辺平均（estimated marginal means）の推定には制限最尤法（REML 法）を用いた。各要因とその交互作用（科目×授業回数、科目×授業前後、授業回数×授業前後、科目×授業回数×授業前後）を固定効果とした。急性効果に関わる交互作用（科目×授業前後、及び授業回数×授業前後）が認められた場合、各要因の水準ごとに混合モデルによる 2 要因分散分析を行い、単純主効果を検定した。POMS のデータ分析には、2 要因（科目（2 水準）×学期前後（2 水準））の反復測定分散分析（two-way repeated measures ANOVA）を用い、交互作用が認められた場合、単純主効果の検定を行った。RPE 及び心拍数のデータ分析には、対応のない t 検定を用いた。心拍数においては、分析区間内（60 分間）に欠損値が認められたので、得られた値で算定した分析区間の平均値を各対象者の代表値として授業間の比較を行った。急性効果と慢性効果の関係性は、授業前後と学期前後の変化量の関係性をピアソンの積率相関係数を用いて分析した。その際、TDMS の各得点は分析対象期間（全 10 回）の平均値を各個人の代表値として分析に用いた。統計解析には、SPSS (ver.26) を用い、有意水準は 5% とした。

結果

1. 単回授業前後の気分変化（TDMS）

TDMS の結果を図 1 及び資料 1, 2 に示す。混合モデルによる 3 要因分散分析の結果、活性度、安定度、快適度において科目×授業前後の交互作用、安定度において



○エアロビックダンス、●器械運動；値は EM（推定周辺）平均、エラーバーは標準誤差を示す。

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ vs. 開始前；† $p < 0.05$ vs. エアロビックダンス

図 1. 単回授業前後の気分の変化

科目×授業回数の交互作用が認められた。授業前後の単純主効果の検定の結果、活性度及び快適度は両科目の授業後に増大し、その程度はエアロビックダンスでより大きかった。一方、安定度は器械運動の授業後に低下、エアロビックダンスの授業後に増大した。授業科目の単純主効果では、安定度及び快適度において器械運動の授業前の値がエアロビックダンスに比べて高値であることが認められた。覚醒度では交互作用は認められなかったが、授業前後の主効果は有意であり、器械運動及びエアロビックダンスの単回の授業後に総じて覚醒度が増大した。

2. 学期前後の気分変化 (POMS)

POMSの結果を図2及び資料2に示す。2要因反復測定分散分析の結果、TMD得点において交互作用が認められ、単純主効果の検定により、エアロビックダンスの学期後には学期前に比べて低値であること、授業前の値はエアロビックダンスが器械運動に比べて高値であることが認められた。下位因子の分析では、怒り・敵意、緊張・不安において交互作用が認められ、単純主効果の検定により、怒り・敵意、緊張・不安ともにエアロビックダンスの学期後で低値となった。すなわち、エアロビックダンスの学期前後において、TMD得点が低下し、内訳として怒り・敵意や緊張・不安の低下が認められた。授業科目の単純主効果では、学期前の怒り・敵意において差が認められ、エアロビックダンスが器械運動に比べて高値であった。

その他の因子については、いずれも有意な交互作用は認められなかった。時間による主効果はいずれも認められなかった。授業科目による主効果は、疲労・無気力において有意な主効果が認められ、エアロビックダンスで

器械運動に比べて高値であった。混乱・当惑、抑うつ・落込み、活気・活力、友好ではいずれも有意な主効果は認められなかった。

3. 運動強度

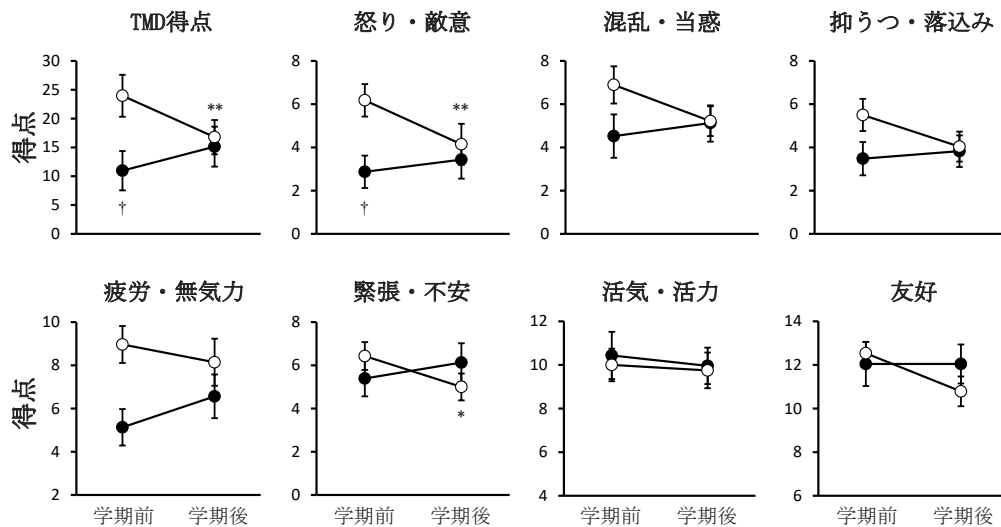
RPE及び心拍数は、エアロビックダンスと器械運動の間に有意な差は認められなかった(表3)。参考値として、単回授業時における心拍数の経時変化を資料4に示す。データ欠損のため、対象者数は時点により異なる(エアロビックダンス $n = 11 \sim 16$; 器械運動 $n = 10 \sim 13$)。

表3. 主観的運動強度 (RPE)・心拍数 (HR) の平均値 (標準偏差) と対応のない t 検定の結果

	エアロビック ダンス $n = 34$	器械運動 $n = 29$	t 値	d	p 値
RPE	12.8 (2.1)	12.9 (1.7)	0.16	0.04	0.87
HR	90.9 (10.8)	97.0 (10.1)	1.61	0.60	0.12

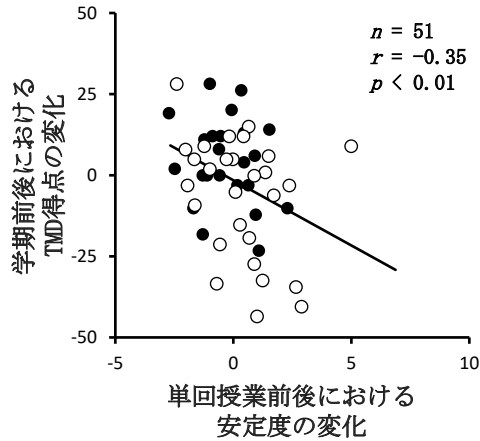
4. 急性効果と慢性効果の関係性

エアロビックダンスにおいて慢性効果が認められたPOMSのTMD得点及び下位因子である怒り・敵意、緊張・不安の3項目について、学期前後の得点変化と単回授業前後の気分 (TDMS得点) の変化との間でピアソンの相関分析を行った(図3及び資料3)。TDMSの安定度の変化とPOMSのTMD得点の変化の間に負の相関関係が認められ、単回授業前後で安定度が増大した者ほどネガティブ気分の総合得点であるTMD得点が学期前後で減少していたことが明らかになった。



○エアロビックダンス、●器械運動；エラーバーは標準誤差を示す。
* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ vs. 学期前；† $p < 0.05$ vs. エアロビックダンス

図2. 学期前後の気分の変化



○エアロビックダンス, ●器械運動を示す。

図3. 急性効果と慢性効果の関係

考察

本研究では、異なる運動種目による体育実技授業が大学生のメンタルヘルスに与える急性及び慢性効果について、エアロビックダンスと器械運動に着目して検討した。体育・スポーツ系学部の大学生を対象に、毎授業の前後に二次元気分尺度 (TDMS)、学期の前後に気分プロフィール検査 (POMS) を測定した。その結果、急性効果としては、両種目ともに活性度、快適度、覚醒度が増大し、活性度と快適度ではエアロビックダンスでより大きな効果が認められた。安定度は、エアロビックダンスで増大、器械運動で低下した。一方、慢性効果としては、エアロビックダンスのみでネガティブな気分の減少が認められた。これらの結果は、体育実技が大学生のメンタルヘルスに与える影響には運動種目による違いがあり、エアロビックダンスはメンタルヘルス改善に急性及び慢性効果を有する可能性を示す。

エアロビックダンスにおいて、単回授業前後に TDMS を用いて測定した活性度・安定度・快適度・覚醒度がポジティブな方向に変化した。橋本ほか (2000) は、大学体育におけるエアロビクスエクササイズの前後で快感情やリラックス感、満足度が向上することを報告している。また、伊藤ほか (2021) は、遠隔授業によるエアロビックダンスの気分変化を TDMS を用いて検討し、活性度・安定度・快適度・覚醒度が増大することを示しており、これらの先行研究は本研究の結果と一致する。学期前後の測定による慢性効果の検討では、ネガティブ気分の総得点である TMD 得点がエアロビックダンスにおいて減少し、特に怒り・敵意、緊張・不安の下位因子が減少した。橋本ほか (2000) は、多種目オムニバス型体育実技授業において学期前後で社会的ストレスの指標である対人緊張が低減したことを報告しており、本研究の結果を

支持する。本研究では、体育実技を受講していない対照群は設定できなかったが、先行研究では様々なスポーツ種目に取り組む体育実技受講者と非受講者の比較から体育授業による不安軽減効果が明らかにされており (山津・堀内, 2010)、本研究においてもエアロビックダンス授業による慢性的なメンタルヘルス改善効果があったと考えられる。

エアロビックダンスと器械運動で気分に対する効果に違いが認められた要因の1つとして、受講生同士のコミュニケーションが考えられる。中山ほか (2011) は、大学体育授業が大学生活への充実感や自分への自信感に好影響を与える背景に、授業時の学生間のコミュニケーションが影響するとしている。また、橋本 (2012) は、大学生における身体活動によるメンタルヘルス改善効果の媒介要因として対人関係に関わるスキルが関与することを明らかにしている。本研究では、どちらの授業科目でも受講生同士のコミュニケーションを要する場面があったが、エアロビックダンスではグループ演技創作などを通して受講生同士の双方向のコミュニケーション機会がより多く創出され、メンタルヘルスに好影響を与えた可能性が考えられる。エアロビックダンスと器械運動で気分への効果が異なった要因としてもう一つ考慮すべき要因は、音楽の影響である。運動時に音楽を聴取することで主観的な運動強度を減少させたり、運動による気分の改善をより増強する効果がある (Suwabe et al., 2021)。器械運動では音楽を聴取する場面はなかった一方、エアロビックダンスではほぼ全ての運動が音楽を聴取しながら行われたことから、音楽聴取がエアロビックダンスによるポジティブな感情の増大を促進した可能性が考えられる。一方、心拍数及び RPE は種目間で差がなかったことから、運動強度は両種目で概ね同等であったと考えられる。ただし、本研究における心拍数測定は対象者や測定時間が限定的であったため、運動強度と気分改善効果との関連については運動強度をより詳細に測定した上でさらなる検討が必要である。

観察された授業科目間の差に対するベースライン (授業前及び学期前) 値の影響について、予備的な分析を行い検討した。まず、対応のない t 検定を用いて授業前及び学期前時点における群間比較を行った。TDMS の各得点は、分析対象期間 (全10回) の平均値を各個人の代表値として分析に用いた。その結果、分散分析で交互作用が認められた6項目のうち4項目で有意性を認め、TDMS の安定度、快適度で器械運動が有意に高値、POMS の怒り・敵意、TMD 得点においてエアロビックダンスが有意に高値であった (いずれも $p < 0.05$)。次に、ベースライン値に群間差が認められた項目について、授業前及び

学期前の値と授業前後及び学期前後の変化量との相関係数を両群合わせたデータセットを用いて算出したところ、弱～中程度の相関関係が認められた（安定度： -0.36 ；快適度： -0.40 ；怒り・敵意： -0.57 ；TMD： -0.61 ）。授業または学期によるこれら4項目の変動には、平均回帰のようなベースライン値の影響が含まれる可能性が考えられる。

学期前後のネガティブ気分の変化と単回授業前後の安定度の変化の間には相関関係が認められ、単回の授業で安定度が増大した者ほど慢性的なネガティブ気分改善効果も大きかった。この結果は、エアロビックダンスで慢性的なネガティブ気分が改善した背景に毎回の授業による安定度の増大が関与していた可能性を示唆する。先行研究では、種目オムニバス型体育授業において一過性のポジティブ感情の増大及び慢性的な社会的ストレスの低減が生じること（橋本ほか，2000）、授業期間終了時のポジティブな感情と単回の授業終了時の高揚感が関連すること（荒井，2010）が報告されている。これらの本研究及び先行研究の結果は、長期的なメンタルヘルス改善効果を促す上で一過性のポジティブな心理変化が重要だとする本研究の仮説を支持する。

器械運動においては、活性度、快適度、覚醒度を増大させる急性効果が認められたが、安定度は低下した。器械運動の授業における気分変化を検討した先行研究は見当たらないが、「技」への挑戦過程で失敗を繰り返すこと、さらに失敗の仕方によっては痛みを伴う場合があることにより安定度に負の影響を及ぼしたかもしれない。また、器械運動では慢性的な気分改善効果は認められなかった。器械運動で慢性効果が見られなかった原因として、学期開始時点におけるネガティブ気分得点がエアロビックダンスに比べて低値であったために体育授業の効果が得られにくかった可能性が考えられる。本研究では、受講生の学年分布は各科目で異なっており、特に1年生の割合はエアロビックダンスで40名中27名、器械運動では34名中7名であった。大学初年次のメンタルヘルスは不安定であることが指摘されており（Alonso et al., 2018；小田ほか，2021）、本研究でもこうした影響によりベースラインの気分が科目間でばらついた可能性がある。

本研究は、いくつかの限界がある。まず、授業現場で取得したデータを用いたため、群分けのランダム化はなされておらず、群間の条件統制は不十分であった。男女比や学年などの研究対象者の特性は科目間で異なっており、結果に影響した可能性がある。また、器械運動は午前中（1, 2限目）、エアロビックダンスは午後（3, 4限目）と異なる時間帯に行われた。コルチゾールやカテコラミンなど気分に影響する生理パラメータには日内変動

があること、11時から14時頃をピークに活性度が高く疲労感が低くなる傾向にあることなどが報告されており（Trine and Morgan, 1995）、結果の解釈には注意が必要である。次に、研究対象者の属性に関する事項である。本研究で対象としたスポーツ健康科学を専攻する学生は、実技科目が多いことに加えて、約半数が運動部に所属し選手として活動していたことから、体育・スポーツ系以外を専攻する学生に比べて身体活動レベルが高かったと考えられる。日頃の身体活動量が多く有酸素能が高い者は運動時にポジティブ気分を得られやすいことが示唆されていることから（Ekkekakis and Petruzzello, 1999）、本研究で得られた知見を大学生全般に一般化するためには、体育・スポーツ系以外を専攻する学生を対象に更なる検討が必要である。また、ダンス経験の有無がダンス授業への意欲や授業前後の気分の変化に影響することが報告されているように（林田ほか，2019）、類似スポーツの経験の有無は気分への効果に影響を及ぼすと考えられるため、実際の授業に適應するには受講生の経験やレベルを考慮した課題の難易度設定やグループ分けが必要だと考えられる。

結 論

本研究は、エアロビックダンス及び器械運動の体育実技が大学生のメンタルヘルスに与える急性及び慢性的な効果を包括的に検討した。単回授業前後の気分測定から、活性度、快適度、覚醒度が両種目ともに増大し、活性度、快適度においては、その程度はエアロビックダンスの方が大きかった。安定度は、エアロビックダンスで増大、器械運動で低下した。一方、学期前後の測定では、エアロビックダンスのみで慢性効果が認められ、POMSで測定したネガティブな気分が減少した。授業科目間で差が認められた項目の一部では、ベースライン（授業前及び学期前）値が影響した可能性があるが、少なくとも、活性度（急性）及び緊張・不安（慢性）では運動種目による効果があり、大学体育におけるエアロビックダンスはメンタルヘルスに対して急性及び慢性的に好影響を与えることが示唆された。

文 献

- Alonso, J., Mortier, P., Auerbach, R.P., Bruffaerts, R., Vilagut, G., Cuijpers, P. and WHO WMH-ICS Collaborators. (2018) Severe role impairment associated with mental disorders: Results of the WHO World Mental Health Surveys International College Student Project. *Depression and Anxiety*, 35: 802-814.
- 荒井弘和 (2010) 大学体育授業に伴う一過性の感情が長期的な感情および運動セルフ・エフィカシーにもたらす効果。体

- 育学研究, 55 : 55-62.
- 荒井弘和・中村友浩・木内敦詞・浦井良太郎 (2005) 男子大学生における身体活動・運動と不安・抑うつ傾向との関係. 心身医学, 45 : 865-871.
- Ekkekakis, P., and Petruzzello, S.J. (1999) Acute aerobic exercise and affect: Current status, problems and prospects regarding dose-response. *Sports Medicine*, 28: 337-374.
- 橋本公雄 (2012) 体育実技授業における心理社会的要因を媒介変数としたメンタルヘルス改善・向上効果のモデル構築. 大学体育学, 9 : 57-67.
- 橋本公雄・渡壁史子・西田順一 (2000) 運動に伴う一過性のポジティブな感情の増加とメンタルヘルスの改善・向上との関係. 体育・スポーツ教育研究, 1 : 5-12.
- 林田はるみ・諏訪部和也・伊藤理香 (2019) 中学校・高等学校でのダンス経験が大学生のダンス学習意欲と気分にあぼす影響. 桐蔭スポーツ科学, 2 : 15-25.
- ヒューカート・マクネア: 監訳 横山和仁・協力 渡邊一久 (2015) POMS 2 日本語版マニュアル. 金子書房.
- 伊藤理香・林田はるみ・諏訪部和也 (2021) 大学のスポーツ実技 (エアロビクダンス) における対面授業及び遠隔授業の心理的効果. 東海学園大学教育研究紀要, 6 : 24-32.
- 水田一郎 (2020) 大学生のメンタルヘルス. 精神療法, 46 : 788-794.
- 文部科学省 (2019) 中学校学習指導要領解説. 東山書房.
- 向後佑香・坂本昭裕・大森肇・山田幸雄・本間三和子・平山素子…・桐生習作 (2012) 大学体育が大学一年生のメンタルヘルスにあぼす影響. 大学体育研究, 34 : 39-45.
- 中山正剛・田原亮二・神野賢治・丸井一誠・村上郁磨 (2011) 大学生活におけるメンタルヘルスを規定する大学体育授業の要因分析: 大学体育の効果に関する研究. 大学体育学, 8 : 3-12.
- 中山正剛・田原亮二・渡邊正和・神野賢治・丸井一誠・村上郁磨 (2012) 大学体育授業が学力とメンタルヘルスに与える影響—汎用的技能と態度・志向性に着目して—. 別府大学短期大学部紀要, 31 : 45-51.
- 小田梓・坂本昭裕 (2011) 共通体育「野外運動」におけるインシアティブゲーム体験が大学一年生のメンタルヘルスにあぼす影響. 筑波大学体育科学系紀要, 34 : 163-167.
- 小田啓之・七山 (田中) 知佳・石道峰典・中村友浩・西脇雅人 (2021) 大学初年次男子学生の気分状態と生活習慣の関係. 大学体育スポーツ学研究, 18 : 75-83.
- Pascoe, M., Bailey, A.P., Craike, M., Carter, T., Patten, R., Stepto, N. and Parker, A. (2020) Physical activity and exercise in youth mental health promotion: A scoping review. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*, 6, e000677.
- Penedo, F.J., and Dahn, J.R. (2005) Exercise and well-being: A review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Current Opinion in Psychiatry*, 18: 189-193.
- スポーツ庁 (2020) 令和元年度スポーツの実施状況等に関する世論調査. https://www.mext.go.jp/sports/b_menu/toukei/chousa04/sports/1415963_00001.htm (参照日: 2022年7月5日)
- スポーツ庁 (2016) 平成27年度体力・運動能力調査結果の概要 各年代の運動・スポーツ実施状況及び過去との比較. https://www.mext.go.jp/prev_sports/comp/b_menu/other/_icsFiles/afildfile/2016/10/11/1377987_005.pdf (参照日: 2022年7月5日)
- Suwabe, K., Hyodo, K., Fukuie, T., Ochi, G., Inagaki, K., Sakairi, Y., and Soya, H. (2021) Positive mood while exercising influences beneficial effects of exercise with music on prefrontal executive function: A functional NIRS study. *Neuroscience*, 454: 61-71.
- 高橋信二・坂入洋右・吉田雄大・木塚朝博 (2012) 身体活動のタイプの違いはどのように気分に影響するのか?. 体育学研究, 57 : 261-273.
- 高橋恭平・石走知子・福満博隆・末吉靖宏 (2021) ライブ型遠隔授業による大学体育実技の一過性運動が感情にあぼす影響: 運動好悪による相違に着目して. 大学体育スポーツ学研究, 19 : 38-46.
- Trine, M.R., and Morgan, W.P. (1995) Influence of time of day on psychological responses to exercise. A review. *Sports Medicine*, 20: 328-37.
- 山本清文・高岡綾子・加藤勇之助 (2011) 中学校体育の授業づくり 楽しくできる“現代的なリズムのダンス”チーム・ダンスエアロビク. 社団法人日本エアロビク連盟.
- 山津幸司・堀内雅弘 (2010) 週1回の大学体育が日常の身体活動量およびメンタルヘルスにあぼす影響. 大学体育学, 7 : 57-67.

(受付: 2022. 2. 18, 受理: 2022. 6. 29)

資料1. TDMSのEM（推定周辺）平均，標準誤差，自由度，95%信頼区間

授業科目

	エアロビックダンス				器械運動			
	EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限		EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限	
活性度	2.9 (0.4)	65.9	2.1	3.7	3.7 (0.4)	66.5	2.9	4.6
安定度	3.7 (0.4)	65.9	2.9	4.4	4.5 (0.4)	66.3	3.7	5.4
快適度	6.5 (0.7)	66.0	5.1	7.9	8.2 (0.8)	66.3	6.7	9.8
覚醒度	-0.7 (0.3)	64.5	-1.3	-0.2	-0.8 (0.3)	66.0	-1.4	-0.2

授業回数

	第2回				第3回				第4回				第5回				第6回			
	EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限		EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限		EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限		EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限		EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限	
活性度	4.3 (0.4)	174.7	3.6	5.1	3.4 (0.4)	189.7	2.6	4.2	3.5 (0.4)	197.3	2.7	4.2	3.4 (0.4)	212.3	2.7	4.2	3.4 (0.4)	182.9	2.6	4.1
安定度	5.2 (0.3)	123.7	4.6	5.9	4.8 (0.3)	131.4	4.1	5.4	4.4 (0.3)	135.3	3.7	5.1	4.2 (0.3)	143.1	3.5	4.8	4.1 (0.3)	127.9	3.4	4.7
快適度	9.5 (0.6)	117.9	8.3	10.8	8.2 (0.6)	124.8	6.9	9.4	7.8 (0.6)	128.3	6.6	9.1	7.6 (0.6)	135.3	6.3	8.9	7.4 (0.6)	121.7	6.2	8.7
覚醒度	-0.9 (0.3)	411.7	-1.6	-0.2	-1.4 (0.4)	452.3	-2.1	-0.7	-0.9 (0.4)	472.6	-1.7	-0.2	-0.7 (0.4)	509.2	-1.4	0.0	-0.7 (0.3)	434.5	-1.4	0.0
	第7回				第8回				第9回				第10回				第11回			
	EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限		EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限		EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限		EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限		EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限	
活性度	3.1 (0.4)	198.9	2.3	3.9	3.1 (0.4)	223.3	2.3	3.9	2.6 (0.4)	209.7	1.8	3.4	3.0 (0.4)	228.4	2.2	3.8	3.3 (0.4)	197.3	2.5	4.0
安定度	3.8 (0.3)	136.1	3.1	4.5	3.6 (0.3)	148.7	2.9	4.3	3.5 (0.3)	141.7	2.9	4.2	3.7 (0.3)	151.3	3.1	4.4	3.6 (0.3)	135.3	2.9	4.2
快適度	6.9 (0.6)	129.0	5.6	8.1	6.7 (0.7)	140.3	5.4	8.0	6.1 (0.6)	134.0	4.9	7.4	6.6 (0.7)	142.6	5.3	7.9	6.8 (0.6)	128.3	5.6	8.1
覚醒度	-0.7 (0.4)	477.8	-1.4	0.0	-0.5 (0.4)	537.0	-1.2	0.2	-0.9 (0.4)	503.6	-1.6	-0.2	-0.6 (0.4)	548.5	-1.4	0.1	-0.3 (0.4)	472.9	-1.0	0.4

授業前後

	授業前				授業後			
	EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限		EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限	
活性度	1.8 (0.4)	77.6	1.1	2.4	4.9 (0.4)	78.3	4.2	5.5
安定度	4.1 (0.4)	72.6	3.5	4.7	4.1 (0.4)	72.9	3.5	4.6
快適度	5.9 (0.4)	72.0	4.8	7.0	8.9 (0.4)	72.4	7.8	10.0
覚醒度	-2.4 (0.4)	97.4	-2.8	-1.9	0.8 (0.4)	99.2	0.4	1.3

授業科目×授業前後

	エアロビックダンス×授業前				エアロビックダンス×授業後				器械運動×授業前				器械運動×授業後			
	EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限		EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限		EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限		EM 平均 (標準誤差)	自由度	95%信頼区間 下限 上限	
活性度	1.2 (0.4)	76.8	0.3	2.0	4.6 (0.4)	77.9	3.8	5.4	2.4 (0.5)	78.3	1.5	3.3	5.1 (0.5)	78.6	4.2	6.0
安定度	3.4 (0.4)	72.1	2.7	4.2	3.9 (0.4)	72.7	3.1	4.7	4.8 (0.4)	73.0	4.0	5.7	4.2 (0.4)	73.1	3.4	5.1
快適度	4.6 (0.7)	71.6	3.1	6.1	8.4 (0.7)	72.2	6.9	9.9	7.2 (0.8)	72.4	5.5	8.8	9.3 (0.8)	72.5	7.7	11.0
覚醒度	-2.3 (0.3)	95.1	-2.9	-1.7	0.8 (0.3)	98.1	0.2	1.4	-2.5 (0.3)	99.3	-3.1	-1.8	0.8 (0.3)	100.2	0.2	1.5

資料2. TDMS の混合モデルによる分散分析の結果

	主効果											
	科目				授業回数				授業前後			
	分子の自由度	分母の自由度	F 値	p 値	分子の自由度	分母の自由度	F 値	p 値	分子の自由度	分母の自由度	F 値	p 値
活性度	1	66.2492	2.07	0.16	9	1040.19	2.71	<0.01	1	1036.42	324.49	<0.01
安定度	1	66.1064	2.38	0.13	9	1038.42	8.58	<0.01	1	1036.20	0.19	0.66
快適度	1	66.1559	2.65	0.11	9	1038.27	7.89	<0.01	1	1036.24	174.27	<0.01
覚醒度	1	65.2982	0.02	0.88	9	1045.47	0.86	0.56	1	1035.89	257.05	<0.01

	交互作用																
	科目×授業回数				科目×授業前後				授業回数×授業前後				科目×授業回数×授業前後				単純主効果
	分子の自由度	分母の自由度	F 値	p 値	分子の自由度	分母の自由度	F 値	p 値	分子の自由度	分母の自由度	F 値	p 値	分子の自由度	分母の自由度	F 値	p 値	
活性度	9	1040.19	0.53	0.85	1	1036.42	4.25	0.04	9	1036.35	0.18	1.00	9	1036.35	0.55	0.84	a < b** ; c < d**
安定度	9	1038.42	2.33	0.01	1	1036.20	16.40	<0.01	9	1036.16	1.52	0.14	9	1036.16	1.14	0.33	a < b** ; d < c* ; a < c*
快適度	9	1038.27	1.31	0.23	1	1036.24	13.13	<0.01	9	1036.20	0.91	0.52	9	1036.20	0.84	0.57	a < b** ; c < d** ; a < c*
覚醒度	9	1045.47	1.12	0.34	1	1035.89	0.39	0.53	9	1035.69	0.43	0.92	9	1035.69	0.77	0.65	

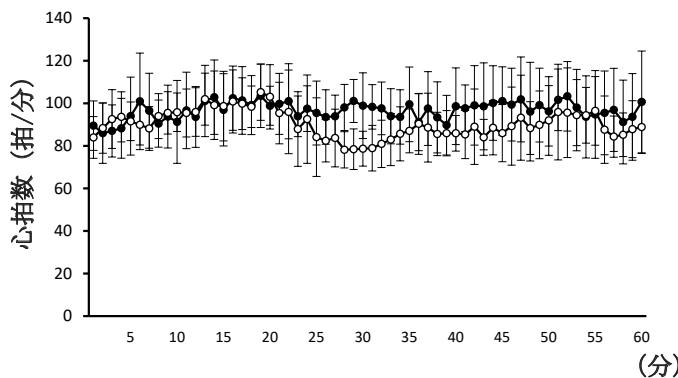
a エアロビックダンス授業前, b エアロビックダンス授業後, c 器械運動授業前, d 器械運動授業後, *p < 0.05, **p < 0.01

資料3. POMS の平均値 (標準誤差) と分散分析の結果

	エアロビックダンス				器械運動				主効果						交互作用			
	n = 28		n = 23		科目		時間		科目×時間		単純主効果							
	学期前 a	学期後 b	学期前 c	学期後 d	F 値	η ²	p 値	F 値	η ²	p 値		F 値	η ²	p 値				
怒り・敵意	6.2 (1.0)	4.1 (0.8)	2.9 (0.7)	3.4 (0.9)	3.47	0.07	0.07	1.93	0.04	0.17	6.03	0.11	0.02	b < a** ; c < a*				
混乱・当惑	6.9 (0.9)	5.2 (0.7)	4.5 (1.0)	5.1 (0.8)	1.37	0.03	0.25	0.87	0.02	0.36	3.98	0.08	0.05					
抑うつ・落ち込み	5.5 (0.7)	4.0 (0.7)	3.5 (0.8)	3.8 (0.7)	1.48	0.03	0.23	1.22	0.02	0.28	3.20	0.06	0.08					
疲労・無気力	9.0 (0.9)	8.1 (1.1)	5.1 (0.8)	6.6 (1.0)	5.53	0.10	0.02	0.17	< 0.01	0.68	2.29	0.05	0.14					
緊張・不安	6.4 (0.6)	5.0 (0.6)	5.4 (0.8)	6.1 (0.9)	< 0.01	< 0.01	0.96	0.47	< 0.01	0.50	4.64	0.09	0.04	b < a*				
活気・活力	10.0 (0.7)	9.8 (0.8)	10.4 (1.1)	10.0 (0.8)	0.09	< 0.01	0.76	0.33	< 0.01	0.57	0.03	< 0.01	0.86					
友好	12.5 (0.5)	10.8 (0.7)	12.0 (1.0)	12.0 (0.9)	0.18	< 0.01	0.68	2.13	0.04	0.15	2.13	0.04	0.15					
TMD 得点	24.0 (3.6)	16.8 (3.0)	11.0 (3.4)	15.1 (3.5)	2.99	0.06	0.09	0.43	< 0.01	0.52	6.07	0.11	0.02	b < a* ; c < a*				

a エアロビックダンス学期前, b エアロビックダンス学期後, c 器械運動学期前, d 器械運動学期後, *p < 0.05, **p < 0.01

資料4. 授業開始15分後から授業終了15分後までの60分間の心拍数の平均値の変化



○エアロビックダンス, ●器械運動; エラーバーは標準誤差を示す

資料5. 慢性効果と急性効果のピアソンの相関係数

	POMS (学期前後の変化)	怒り - 敵意 緊張 - 不安 TMD 得点		
		怒り - 敵意	緊張 - 不安	TMD 得点
TDMS (単回授業による変化)	活性度	-0.04	0.03	-0.05
	安定度	-0.23	-0.14	-0.35 **
	快適度	-0.14	-0.04	-0.19
	覚醒度	0.07	0.10	0.10

**p < 0.01



Acute and chronic effects of physical education classes on university students' mental health:

Comparison between aerobic dance and gymnastics

Kazuya SUWABE¹, Hayate NAMATAME², Hikaru TANAKA¹,
Harumi HAYASHIDA³, Rika ITO^{4,5}, Takeshi OTSUKI¹

¹Faculty of Health and Sport Sciences, Ryutsu Keizai University,

²Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba,

³Faculty of Culture and Sport Policy, Toin University of Yokohama,

⁴Graduate School of Health Sciences, Toyohashi Sozo University,

⁵Faculty of Health Promotional Sciences, Tokoha University

Abstract

Previous researches on physical education have shown that physical education classes positively impact the mental health of university students. However, the effects of different types of exercise on mental health have rarely been examined. In addition, a comprehensive study examining acute and chronic effects is missing. Thus, this study examined the acute and chronic effects of physical education classes of different sports disciplines, such as aerobic dance and gymnastics on mood. The undergraduate students majoring in health and sport sciences participated in this study ($n = 40$ in aerobic dance, $n = 34$ in gymnastics). The mood of the participants was measured using the Two-Dimensional Mood Scale (TDMS) and the Profile of Mood State (POMS) before and after every class session and each semester, respectively. Heart rate and the ratings of perceived exertion (RPE) were recorded in some classes with typical course content. The results of the TDMS showed that a single session of class increased vitality, pleasure, and arousal levels in both the sport disciplines, and the increased levels in vitality and pleasure were higher in aerobic dance. Stability levels increased in aerobic dance, whereas it decreased in gymnastics. On the other hand, chronic effects were observed only in aerobic dance; negative mood measured by the POMS decreased after the semester. A significant correlation between increased stability after the single class session and decreased negative mood after the semester suggests that the acute effects on stability were involved in the chronic effects of aerobic dance. These results indicate that the effects of university physical education classes on mental health are different among sports disciplines; aerobic dance has an acute and chronic positive impact. Since the exercise intensity measured by heart rate and the RPE was comparable in both the disciplines, differential effects on mood between the disciplines could be attributed to environmental factors, such as communication with other students and listening to music.

Keywords

university physical education, the Two-Dimensional Mood Scale, the Profile of Mood State, heart rate, ratings of perceived exertion

Corresponding author: Kazuya SUWABE Email: ksuwabe@rku.ac.jp