

高校生を対象にした心身相関現象体験プログラムの実施

心理学科 15hp138 宮田 ひなの

(指導教員：長野 祐一郎)

キーワード：皮膚コンダクタンス，心身相関

問題と目的

日本では子どもの学習意欲低下が問題とされ、教育動向調査の結果によると、算数・数学・理科が楽しいと思う割合は年齢が進むにつれて減少している。この対策方法として、ゲーミフィケーションへの注目が集まっている(藤本, 2015)。また、学校生活におけるいじめや長期不登校の問題は深刻であり、学習指導要領にもストレス対処法が取り上げられるようになってきている。ストレスによる体の変化に気づかせる活動、について、心身相関現象を実際に体験することで理解する必要がある(竹中ら, 1994) ため、通常授業での体験では不十分であり、大学の心理学科が教育活動にかかわる意義がある。しかし、ここらと体の関係を演習形式で測定しながら学ぶためには、装置の価格と扱いにくさが問題である。以上から、ゲーミフィケーションを応用し、低年齢層の生徒が興味をもちやすいダーツによる競争課題を導入し、かつ低価格で操作しやすい自作の計測器を用いることで、高校生の授業に心身相関教育を導入することを目的とした。

方法

実験参加者：高校生男女 16 名であった。平均年齢は 15. 81 歳 ($SD=0. 40$) であった。

実験課題：ペアごとにスコアを競う、ダーツ課題とした。50 点、30 点、20 点、10 点の 4 エリアを配置した的を作成し、合計点を算出した。群構成として、同性間で競争する同性群と、異性間で競争する異性群を設け比較した。指標：長野 (2012) に基づく、皮膚コンダクタンス (以下 SC) 測定装置を使用し計測した。感情状態について、「楽しい」、「うきうきした」、「充実した」、「幸せな」、「ドキドキした」、「あせった」、「落ち着かない」、「恥ずかしい」、「相手を意識した」の項目を用い 4 件法で測定した。手続き：実験開始前に測定機器の取り扱いインストラクションを行い、実験は同性群、異性群ともにペアを 4 組

つくり、8 人同時に行った。はじめに、感情状態について質問紙に回答をしてもらい、その後ダーツ練習を 3 分を行い、実験を開始した。前安静 2 分、ダーツ課題 2 分 40 秒、後安静 2 分の計測を行った。計測終了後に課題時、後安静の感情状態を質問紙に回答し、実験終了とした。これを 2 回行い、16 名計測した。実験終了後、まとめの時間を 10 分設け、本実験で計測した生理指標の総評を行い体験プログラム終了とした。

結果

SC は課題中に有意に上昇したが、群による差はなかった。「楽しい」、「うきうきした」、「充実した」、「幸せな」、「あせった」、「恥ずかしい」、「相手を意識した」には、課題中に有意な上昇が認められ、さらに「楽しい」、「充実した」、「あせった」、「相手を意識した」に関しては、群×期間の有意な交互作用がみとめられた。ダーツ得点は同性群がやや高いように見えたが有意な差はなかった。

考察

「楽しい」、「うきうきした」、「充実した」の得点が課題期で上昇した。生理指標に関しては、ビデオゲーム課題中は、ポジティブ感情や皮膚コンダクタンスの上昇が見られる(伏田・長野, 2015)。本研究でも、ダーツ中に皮膚コンダクタンスが上昇していた。課題に楽しさを導入するゲーミフィケーション要素は、計画通り反映されていたと言える。しかし、相手を意識したに関しては、同性群の方が明確に上昇しており、異性群の変化は不明瞭であった。葛西・松本 (2010) は、公的自意識の高まりは、相手を意識しやすくなり同調行動が起きやすいと述べている。そのため、異性に対する緊張感の表出を隠す結果につながったと考える。相手を意識したに関しては、同性で上昇が見られた。高井 (2004) によれば、男性は上昇志向や競争心が強いという。このことから、相手をライバルとして意識してしまった可能性が考えられる。

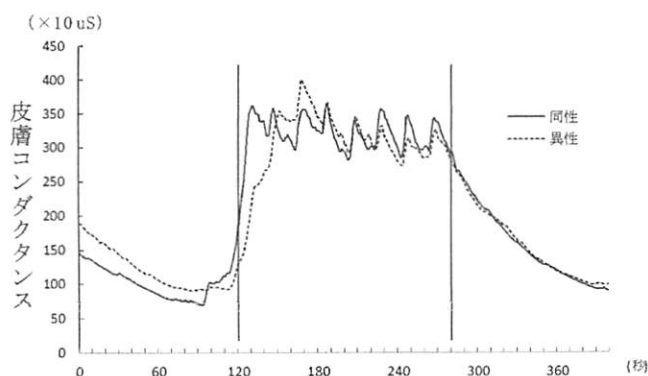


図1 各群の皮膚コンダクタンスの変化

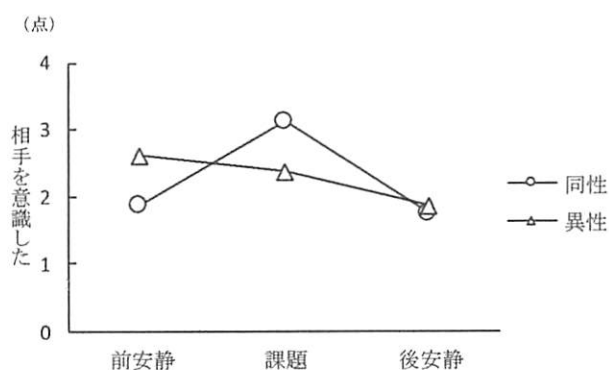


図2 各群の相手を意識した得点

高校生を対象にした心身相関現象体験プログラムの実施

学籍番号	15hp138
氏名	宮田ひなの
指導教員	長野祐一郎

序と目的

[学力の低下とゲーミフィケーション]

現在、日本では子どもの学習意欲の低下が問題とされている。小学4年と中学2年を対象にした「国際数学・理科教育動向調査 2015 (TIMSS)」によると、算数・数学・理科が楽しいと思う生徒の割合は増加しているものの、国際平均は大きく下回っている。また、算数・数学・理科が楽しいと思う割合は小学4年に比べ、中学2年になると大きく減少している。年齢が進むにつれて、学習意欲が低下してしまうことがわかる。このような学習への動機づけが不足した状況に効果的な対策方法として、ゲーミフィケーション(藤本徹,2015)への注目があつまりつつある。

ゲーム的な教材で学習者のやる気を高める効果の有無を調べる研究はさまざまな分野で行われ、競争や運、模倣などの遊びの要素や、ゲームのインタラクティブ性、ゲームを導入することによる新奇性などいくつかの要因が組み合わさって参加者の意欲を高めている(藤本,2015)。実際、米国でデジタルゲームを授業に利用している教員に対する調査で、およそ半数の教員が低学力層の生徒の学習指導や意欲向上に役立つことがゲームの長所となると答えている(Gamesandlearning.org, 2014)。特に、ゲーム的要素を取り入れた参加型授業は、参加者の学習意欲を向上させることに繋がると考えられる。

[子どもたちのストレス]

平成28年度児童生徒の問題行動・不登校等生徒指導上の諸課題に関する調査(注2)に学校生活におけるいじめや、いじめを原因とした長期不登校の問題は深刻であると示されている。また、小中高の学習指導要領にも、「心の健康」として各種のストレス対処法が取り上げられるようになってきている。このような状況から、一人一人が健康を維持することの大切さを意識し、日常生活の中で実行することのできる自分なりのストレス対処法を見つける、予防措置としてのストレスマネジメント教育が求められている(竹中,1997;津田ら,2008)。ストレスマネジメント教育は、(a)ストレスとの概念を理解させる活動、(b)ストレスによる体の変化に気づかせる活動、(c)ストレス対処方略の習得を促す活動、の3行程から成り立つと考えられる(竹中ら,1994)。特に、(b)については、心身相関現象を実際に体験することで理解する必要があるため、通常授業での体験では不十分であり、大学の心理学科が教育活動にかかわる意義がある。

[デジタルアプリケーション技術の発展]

心身相関現象をテーマとする上で重要な事は、実際に人間を対象に、こころと体の関係を演習形式で測定しながら学ぶことであるが、その際、装置の価格や難しさが問題となる。しかし、近年の3Dプリンタ等の技術の普及により、個人によるモノづくりが盛んになりつつあり(Anderson, 2012)。このような流れから、心身相関について学ぶための装置作成は、以前よりも簡単になってきている。皮膚コンダクタンスは低コストの自作測定装置で測定することができ、エクリン汗腺の働きに影響を受け、交感神経活動の鋭敏な指標となる(本多, 2017)ため、心身相関現象の理解に適している。また、反応の変化が早いいためわかりやすく、高校生の学習に適切であるといえる。

【目的】

以上のことから、1)ゲーミフィケーションを応用し、低年齢層の生徒が興味をもちやすいダーツによる競争課題を導入し、2)かつ低価格で操作しやすい自作の計測器を複数台用いることで、高校生の授業に心身相関教育を導入することを目的とする。

方法

実験参加者

高校生 16 名を実験参加者とし、同性群 8 名（男性 4 名平均年齢 = 16.0 歳、 $SD=0.00$ 、女性 4 名平均年齢 = 15.5 歳、 $SD=0.58$ ）、異性群 8 名（男性 4 名平均年齢 = 16.0 歳、 $SD=0.00$ 、女性 4 名平均年齢 = 15.75 歳、 $SD=0.50$ ）に配置した。全体平均は 15.81 歳 ($SD=0.40$)であった。

課題

ペアごとにスコアを競う、ダーツを課題とした。50 点、30 点、20 点、10 点の 4 エリアを配置した的を作成し、合計点を算出した(図 1 参照)。

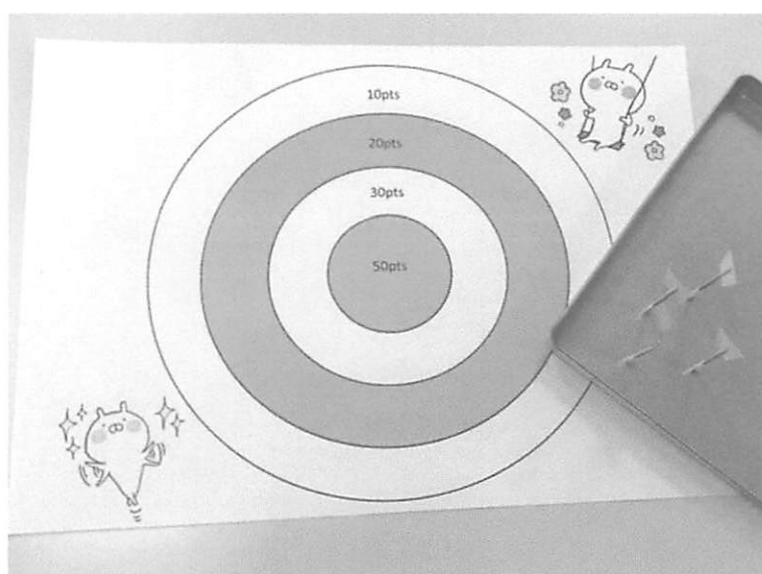


図1 ダーツ課題に用いた的と矢

群構成

ゲームを盛り上げる要素として、異性との交流体験を盛り込むこととした。具体的には、同性間で競争する同性群と、異性間で競争する異性群を設け比較した。

生理指標

長野（2012）に掲載された回路に基づく、皮膚コンダクタンス測定装置を使用した。電極（日本光電社製 Vitrode F）は、母指球および小指球部分にはりつけ、電極クリップをとめたあと、指なし手袋を使って固定した（図 2 参照）。この装置は、本体メモリ内に 1Hz のサンプリング速度で測定データを保存できるものであった。

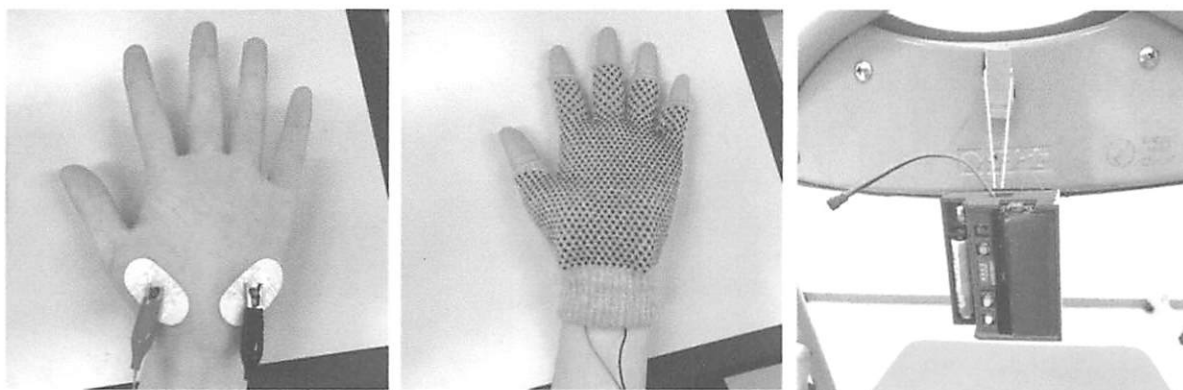


図2 電極の装着および計測装置の配置

心理指標

感情状態について、「楽しい」、「うきうきした」、「充実した」、「幸せな」、「ドキドキした」、「あせった」、「落ち着かない」「恥ずかしい」、「相手を意識した」を測定した。4件法で回答してもらった。

手続き

実験開始前に、皮膚コンダクタンスの特徴や計測機器の取り扱いに関するインストラクションを10分行った。また、プログラムは、2名の大学院生および3名の学部生によって実施された。

実験は同性群、異性群ともにペアを4組つくり、8人同時に行った。図3に実験スケジュールの詳細を示した。はじめに、前安静時の感情状態について質問紙に回答してもらった。回答後、皮膚コンダクタンス計測器を装着し、ペアを組んでもらい、ダーツ練習を3分行った。得点係、ダーツの矢の配布は実験参加していない生徒に協力してもらった。その後、実験を開始し、前安静は2分行った。前安静中は閉眼状態であり、課題開始時に開眼してもらい、ダーツ課題を行ってもらった。10秒間に各自1投ずつ投げてもらい、休憩10秒をもうけた。休憩中は得点係に得点表の記入をしてもらった。これを8回行った。ギャラリーの生徒には、ダーツ課題中の声援を行うことを許可した。ダーツ課題終了後、後安静を閉眼状態で2分行った。機器を取り外し、課題時、後安静の感情状態を質問紙に回答してもらった。得点係に合計得点を集計してもらい実験終了とした。これを2回行い、16名計測した。計測結果は、実験終了後に計測器をPCに接続し回収した。集団計測を行う都合上、計測器は参加者の座る椅子の、背もたれ背面に設置された(図2右参照)。実験終了後、まとめの時間を10分設け、本実験で計測した生理指標の総評を行い体験プログラムを終了とした。

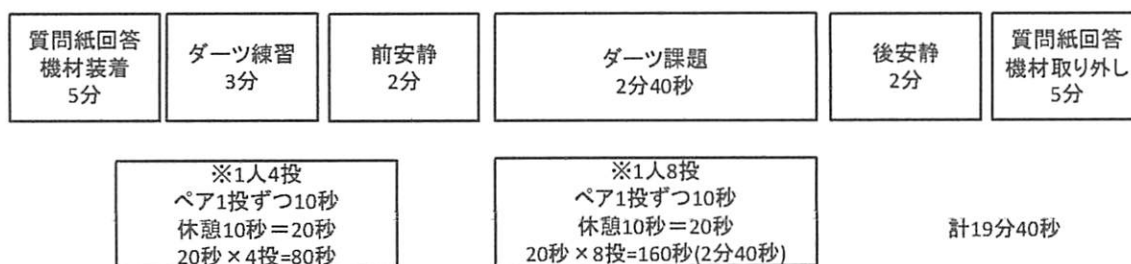


図3 実験スケジュール

参加者および実験者の配置を図4に、実際の実施風景を図5にそれぞれ示した。

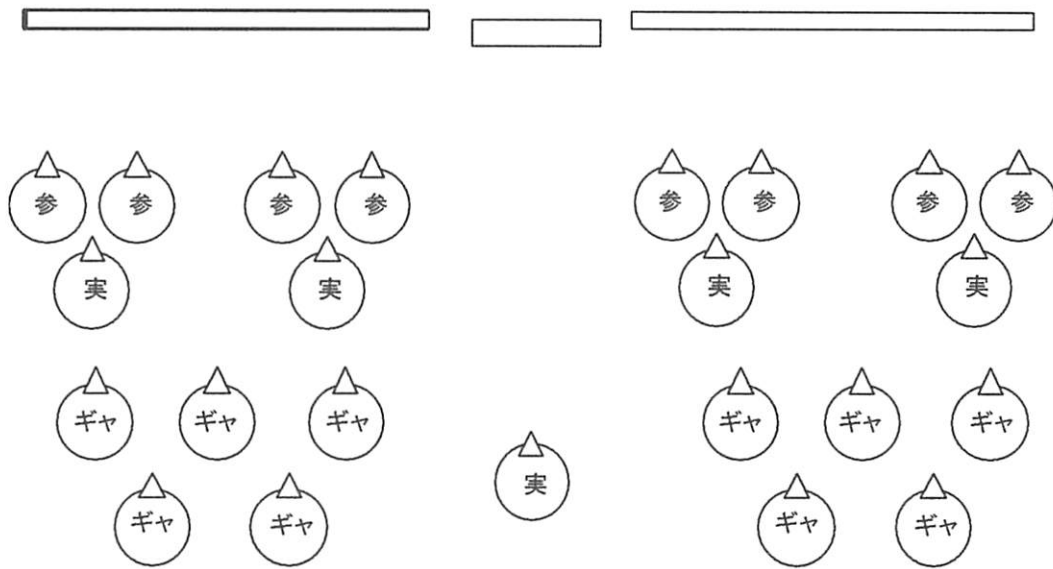


図4 実験参加者および実験者の配置図



図5 プログラム実施の様子

結果

主観的感情の変化を、項目別に図6に示した。

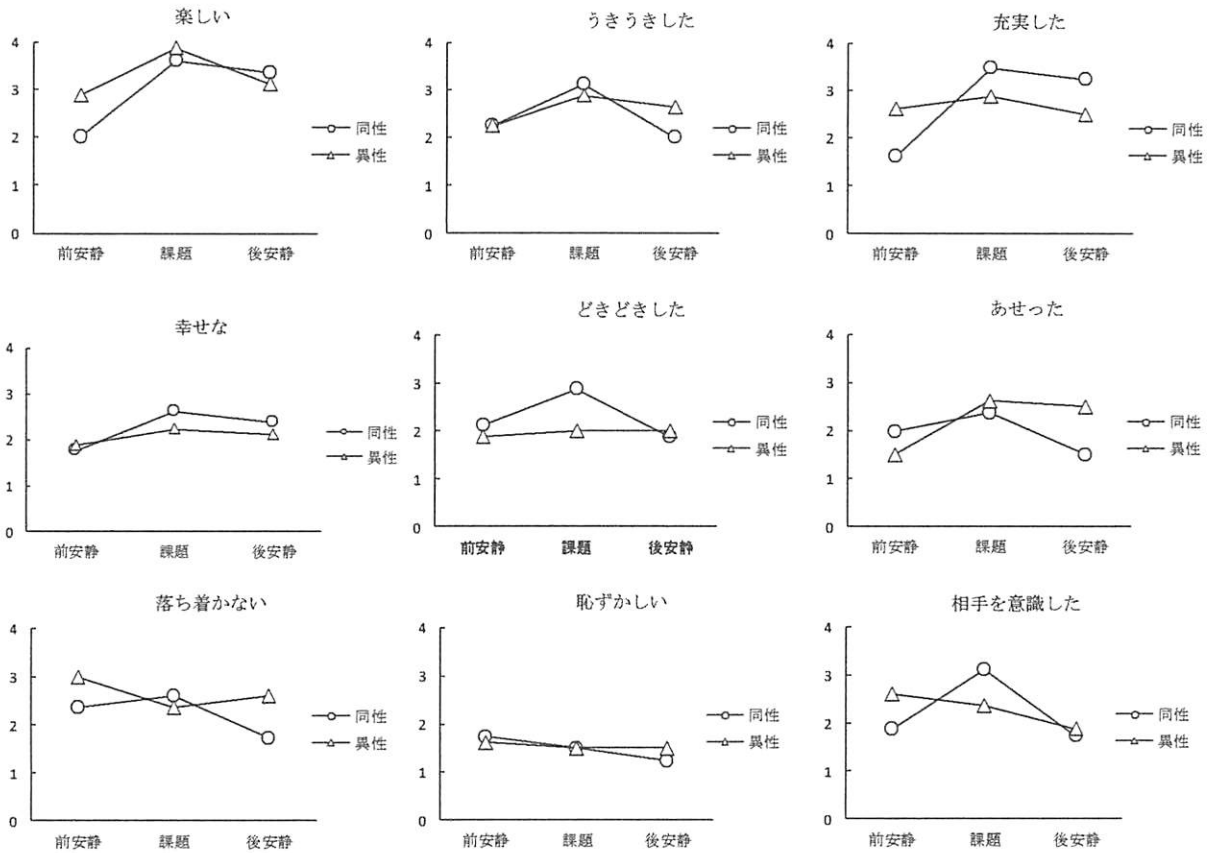


図6 主観的感情の変化

「楽しい」に関しては、どちらの群も課題期で上昇し、後安静でやや下降したが、前安静よりも高い値を保持した。「うきうきした」に関しても、どちらの群も課題期で上昇したが、異性群が上昇した値を保持したのに対し、同性群は前安静と同じ程度の値まで下降した。「充実した」に関しては、同性群では課題期で明確に上昇し、その値を後安静で保持したが、異性群ではやや上昇したものの、明確な変化はなかった。「幸せな」に関しては、どちらの群も課題期で上昇し、後安静でやや下降したが、前安静よりも高い値を保持した。「どきどきした」に関しては、同性群は課題期で上昇し、後安静で下降した。異性群では各期間において大きな変化はなかった。「あせった」に関しては、どちらの群も課題期に上昇したが、異性群が上昇した値を保持したのに対し、同性群は前安静よりも低い値になった。「落ち着かない」に関しては、同性群は課題期に下降し、後安静に上昇した。異性群は課題期に上昇し、後安静は前安静よりも低い値に下降した。「恥ずかしい」に関しては、どちらの群も各期間において大きな変化はなかった。「相手を意識した」に関しては、同性群は課題期に上昇し、後安静は前安静と同じ程度の値まで下降した。異性群は、前安静から後安静にかけて徐々に下降した。

各尺度の得点を従属変数として、2(群：同性,異性)×3(期間：前安静,課題,後安静)の混合計画による分散分析を行った結果を表1に示した。

表1 主観的感情の項目別分散分析結果

	群	期間	群×期間
楽しい	ns	**	+
うきうきした	ns	**	ns
充実した	ns	**	**
幸せな	ns	+	ns
どきどきした	ns	ns	ns
あせった	ns	*	*
落ち着かない	ns	ns	ns
恥ずかしい	ns	+	ns
相手を意識した	ns	**	*

楽しい、うきうきした、充実した、幸せな、あせった、恥ずかしい、相手を意識したに関しては期間の効果が有意であった。楽しい、充実した、あせった、相手を意識したに関しては群×期間の交互作用が有意であった。群の効果はどの項目も有意ではなかった。

皮膚コンダクタンスの変化を群別に図7に示した。

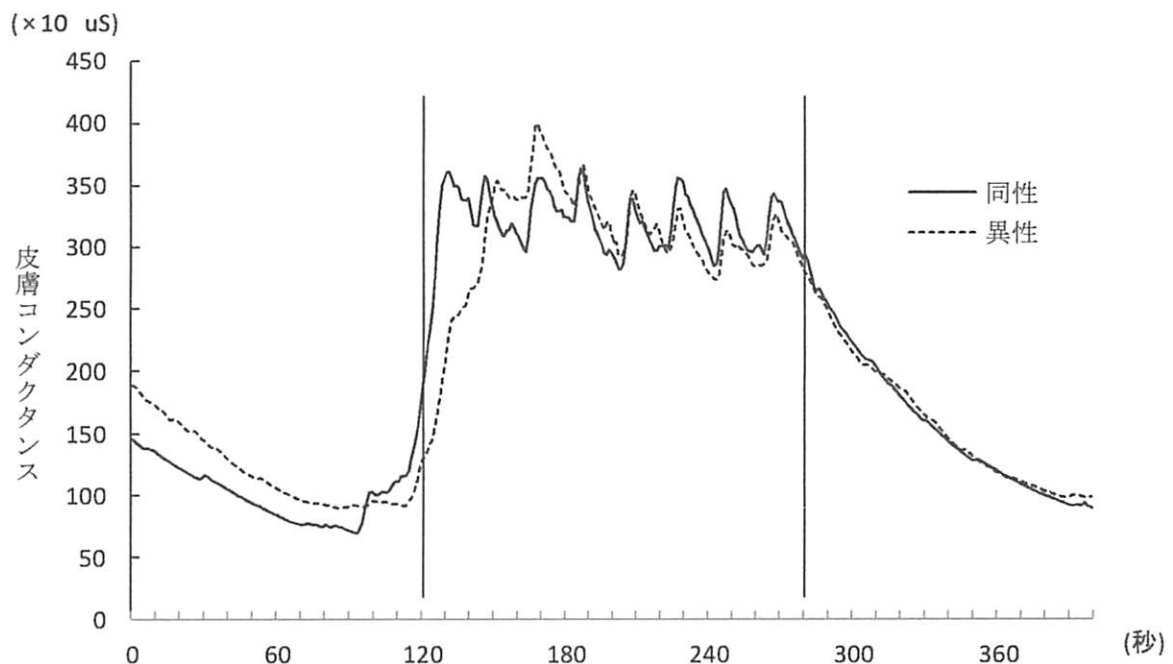


図7 各群の皮膚コンダクタンスの変化

おおまかな変化としては、どちらの群も課題期に上昇し、後安静に下降した。さらに、課題期では、ダーツを投げるたびに皮膚コンダクタンスが一過性に上昇していた。群別に

比較すると、前安静においては異性群のほうが、皮膚コンダクタンスが高くなっていたのに対し、課題開始直後は逆転し同性群の方が高くなった。

皮膚コンダクタンスを従属変数として、2(群：同性,異性)×3(期間：前安静,課題,後安静)の混合計画による分散分析を行った。その結果、期間の効果のみが有意であり($F(2,28)=81.05, p<.01$)、群の効果($F(1,14)=0.00, ns$)および群×期間の交互作用($F(2,28)=0.45, ns$)は有意ではなかった。期間の効果が有意であったので、LSD法による多重比較を行ったところ、前安静および後安静より課題が有意に高く、かつ前安静より後安静が有意に高かった(いずれも $p<.05$)。

各群のダーツ得点を図8に示した。

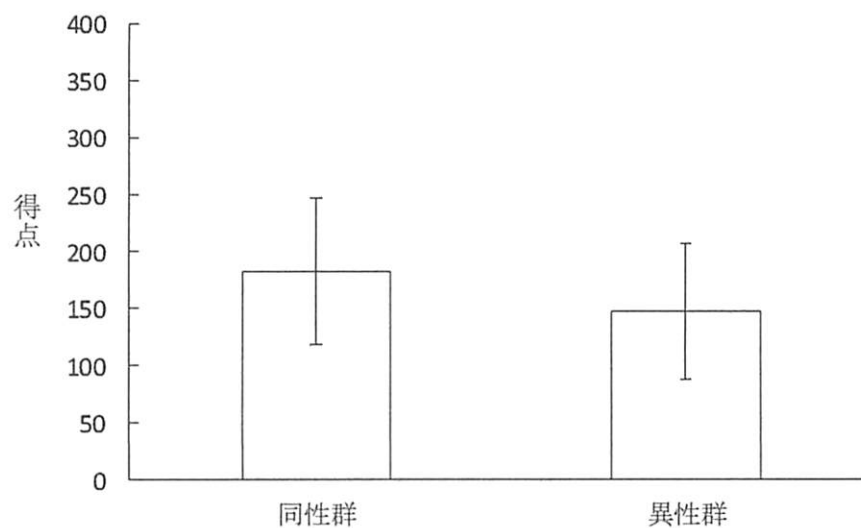


図8 各群のダーツ得点

同性群は、異性群に比べてダーツ得点が高いように見えた。ダーツ得点を従属変数として対応のないt検定を行ったところ、 $t(14)=1.12, ns$ となり有意な差はみとめられなかった。

実験終了後に取った実験参加者の内省報告を表2に示した。

表2 実験参加者による内省報告

同性群	<ul style="list-style-type: none"> ・とても楽しかった。とても勉強になった。 ・高得点を取りたいと競い合った。友達と笑って楽しくできた。(男性) ・みんなで点数を競い合うのがとても楽しかった。(男性) ・ダーツが始まったときグラフが上がっていてすごいと思った。 ・普通の時と投げる時で汗のかきかたが全然違ってびっくりした。 ・自分は汗かきだと思ってたが、周りと比べることで意外に汗をかかない事がわかった。
異性群	<ul style="list-style-type: none"> ・ダーツが楽しかった。とても勉強になった。 ・手汗がどんな時に出るのか知ることができた。 ・同じことをしていても人によって、感じ方や汗の出かたが違うことがわかった。 ・手汗で体のことがわかるのがすごいと思った。 ・ダーツをやってドキドキした。異性だったので、もっとドキドキした。

体験プログラム終了後、アンケートに回答してもらった。「本日の体験プログラムは楽しかったですか？」という問いに対し、「とても楽しかった」、「やや楽しかった」、「あまり楽しくなかった」、「楽しくなかった」の4件法で回答してもらった。その結果、「とても楽しかった」との回答が16名中14名であり、「やや楽しかった」が2名であった。

考察

本研究では、1)ゲーミフィケーションを応用し、低年齢層の生徒が興味をもちやすいダーツによる競争課題を導入し、2)かつ低価格で操作しやすい自作の計測器を複数台用いることで、高校生の授業に心身相関教育を導入することを目的とした。

主観的感情に関して、「楽しい」、「うきうきした」、「充実した」の得点が、課題期で上昇した。生理指標に関しては、ビデオゲーム課題中は、ポジティブ感情の上昇や、皮膚コンダクタンスの上昇が見られることが知られている(伏田・長野,2015)。本研究でも、生体反応に関しては、ダーツ中に皮膚コンダクタンスが上昇していた。つまり、生体反応の変化からも、課題を楽しんでいる事が示された。内省報告に関しても、「とても楽しかった」と回答したのが16名中14名、「やや楽しかった」と回答したのが2名であり、結果として参加者全員が楽しんでいたと言えた。以上から、課題に楽しさを導入するゲーミフィケーション要素は、計画通り反映されていたと言える。

しかし、相手を意識したに関しては、異性群よりも同性群の方が明確に上昇しており、異性群の変化は不明瞭であった。さらに、恥ずかしいに関しても徐々に低下が認められるだけであり、群による差は見られず、これらは、想定外の結果であった。葛西・松本(2010)によれば、青年期は公的自意識が高まることにより相手を意識しやすく、その結果として同調行動が起きやすいという。同様に、青年期の交友関係における同調行動を調べた上野・上瀬・松井・福富(1994)では、対象を表面的交友、密着的交友、個別的交友、独立的交友の4群に分けたところ、同調性の高い交友群(密着群,表面群)は他者の視線を強く意識していることを見出した。これらのように公的自意識が高まることが、異性に対する緊張感の

表出を隠す結果につながったと言えるかもしれない。また、体験プログラムを実施した部屋が狭く、質問紙回答時に参加者同士の距離が近くなってしまった。他者の存在を意識してしまう、他者の回答を見ることのできる状況であったために正しい回答が得られなかった可能性も考えられた。

相手を意識したに関しては、異性ではなくむしろ同性で顕著な上昇が見られた。これに関しては、相手をライバルとして意識してしまった可能性が考えられる。

内省報告に関しても、同性群の男性の参加者から「高得点を取りたいと競い合った」、「みんなで点数を競い合うのがとても楽しかった」と回答が得られた。高井(2004)によれば、男性は女性に比べ、上昇志向や競争心が強いという。また、森(2016)によれば、経済学における研究においても、女性に比べ男性は競争的環境を選びやすい傾向があるという。これらのことから、男性同士の場合は特に「相手を意識した」得点が、競争相手として高まった可能性が高い。皮膚コンダクタンスに注目すると、前安静では異性群の方が高いが、課題が始まると逆転していた。前安静では静かに座っているため、異性として意識したが、ゲームが始まると勝負に集中してしまい、異性としての影響が薄れてしまったのかもしれない。

心理指標と生理指標の変化から、また内省報告からも、参加者は課題を楽しみながら実施することができた。さらに、「手汗で体のことがわかるのがすごいと思った」などの内省報告から、心理と発汗の関係を、体験をとおして理解する事ができたと言えた。このように、楽しみながら学ぶ事ができ、教育プログラムとしては成功であったと考えられた。また、この教育プログラムは 60 分という短い時間内にすべての行程を行っており、低価格かつ操作しやすい装置を用いたことにより達成されたと言える。ただし、「恥ずかしい」、「相手を意識した」については予想外の結果であった。したがって、今後はより広い部屋を使用する、質問紙回答時は参加者間の間隔をあけ、他者からの視線が気にならないようにすることが有効であると考えられる。また、ゲームを盛り上げる要素として、異性との交流体験を盛り込み、同性群、異性群の 2 群を設けた。しかし、「どきどきした」、「相手を意識した」、「恥ずかしい」について群の効果が有意ではなかった。男女間の盛り上がり、ゲームで競争する盛り上がりを両立させるのは難しいことが分かった。したがって、男女間の盛り上がりを検討するには、競争課題ではなく共同課題を用いる事が適切である可能性があるだろう。

参考文献

- 藤本徹 (2015). ゲーム学習の新たな展開 (特集 多様化する子どもの学習環境と教育メディア) .. (多様な視点でとらえる教育メディアへの提言) 放送メディア研究(12), 233-252.
- 伏田幸平・長野祐一郎. (2015). コンピュータ・ゲーム時の競争環境の違いが自律系生理反応にもたらす効果. 生理心理学と精神生理学, 33(3), 181-191.
- 葛西真記子・松本麻里 (2010). 青年期の友人関係における同調行動一同調行動尺度の作成— 鳴門教育大学研究紀要 25, 189-203

- 文部化科学省 平成 27 年 国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS2015) のポイント
森知晴 (2016). 労働経済 ニーデルレ=ヴェスターント「女性は競争嫌い?男性は競争
しすぎ?」 (特集 労働研究のターニング・ポイントとなった本・論文) 日本労働研
究雑誌 58(4), 24-27, 2016-04
- 長野祐一郎 (2012). フィジカルコンピューティング機器を用いたストレス反応の測定
ストレス科学研究 27, 80-87.
- 長野祐一郎 (2017). 心身相関を題材にした自然科学教育 心理学ワールド, 68, 30-
31.
- 長野祐一郎・小林剛史・鈴木竜太 (2012). 実験機器製作を通じた心理学教育プログラ
ム実施およびその効果測定 文京学院大学総合研究所紀要, 13, 191-207.
- 高井範子 (2004). PA036 生き方態度に関する研究 : 青年期および成人期(ポスター発
表 A,研究発表) 第 46 回総会発表論文集 日本教育心理学会
- 竹中 晃二・児玉 昌久・田中 宏二・山田 富美雄・岡 浩一朗 (1994). 小学校における
ストレス・マネジメント教育の効果 健康心理学研究, 7(2), 11-19.
- 上野行良・上瀬由美子・松井豊・福富護 (1994). 青年期の交友関係における同調と心
理的距離 教育心理学研究 42 卷 1 号,21-28.
- 山口健治・櫻井芳雄 (2013). Arduino マイコンを用いたリアルタイムの行動実験制御
とデータロギング 生理心理学と精神生理学, 31, 203-212.