

子どもを対象にした心身相関現象体験プログラムの作成と運用

心理学科 13HP236 鈴木菜穂

(指導教員：長野 祐一郎)

キーワード：ストレス 皮膚温 学習プログラム

問題と目的

現在、日本における子どもの学力・学習意欲低下が問題視されている。IAE 国際数学・理科教育動向調査の2011年調査(TIMSS2011)によると、理科学習に対する楽しさ、好きかどうかについての評価が、国際平均よりも低く、中学生になるとその割合が大きくなることが指摘されている。基礎学力と自分で考え主体的に行動する能力には正の相関があるため(荻谷ら, 2002)、実習形式で能動的に学ぶ習慣をつけることが、今後さらに重要性を増すと思われる。一方、子どものストレスも問題視され、多くの公立小学校においても、スクールカウンセラーが採用されつつあるが(堀尾, 2012)、それだけでは不十分であり、子どもたちが自らストレスに対処する力をつける必要がある。ストレスや心身相関について早期から学ぶことが、子どもたちの心の問題に起因するトラブルの防止に繋がる可能性が考えられる。そこで、本研究では、皮膚温変化を対象とした心身相関現象をテーマとし、子ども用の学習プログラムを作成する。まず、大学生を対象にプログラムを実施し、その後、実際に小学生を対象に実施し、運用可能性や教育効果について検討することとする。

方法

実験参加者 大学生 12名(平均年齢=20.4歳、 $SD=0.99$)、高校生 32名(年齢不明)、小学生 57名(平均年齢=10.4歳、 $SD=1.03$)を参加者とした。

実験課題 すごろくを課題として用いた。その際、最下位者には罰ゲームがあると伝えた。

生理指標 指尖部位より皮膚温を計測した。

使用機材 自作の皮膚温測定装置を用いた。計測器にはディスプレイが装着してあり、最大4名の皮膚温および計測経過時間が表示されるものであった。皮膚温は0.1℃単位で、経過時間は秒単位で表示された。

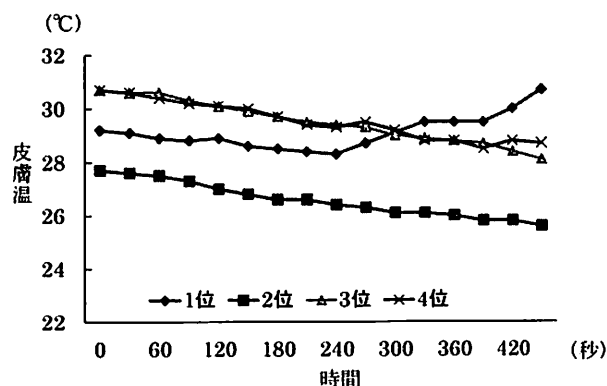


図1 皮膚温変化の一例

手続き 実験開始前に、実験者による実験趣旨の解説、皮膚温とストレスの関係に関する解説が行われた。課題は8人を1グループとし、4人がすごろくをしている最中、残りの4人は測定値を記録した。すごろく終了後、参加者は各自で自分の測定値をグラフ用紙に手書きでグラフ化した。その後、各グループ内で皮膚温変化の意味についてディスカッションを行った。

結果

すごろくを開始後、皮膚温の絶対値には個人差があるものの、全体的に低下方向の変化を示した(図1)。全体的な変化傾向を調べるために、すごろくで1位、2位になった人を上位群、3位、4位になった人を下位群とし、課題開始時から終了時への皮膚温変化量を算出し(図2)、皮膚温変化量を従属変数とし、群間に差があるかどうかを対応のないt検定を用いて検討した結果、高校生、大学生では1%水準で有意差が認められたが、小学生では有意差が認められなかった。

考察

すごろく課題中に皮膚温の低下が観察され、不安を感じている時に低下が見られる隈元ら(2008)と同様の結果が得られた。しかし、小学生では群間に有意差が認められず、ばらつきが大きく、変化の方向が個人によって異なっていたためと考えられた。その理由として、教示をよく聞かないまま、あるいは教示を十分に理解できないまま実験を行った参加者が、一定数含まれていた可能性が考えられた。ふじみ野市による調査結果には「体温が変わるのが不思議だった」や「心と体のつながりが分かった」などの自然科学への興味や、「緊張すると体温が下がることを知った」や「緊張とリラクスの体温の差が分かった」などのストレス反応の理解を示す感想が多くみられ、心身相関現象やストレスについて、楽しみながら自主的に学ぶ事のできる教育プログラムが作成できた。

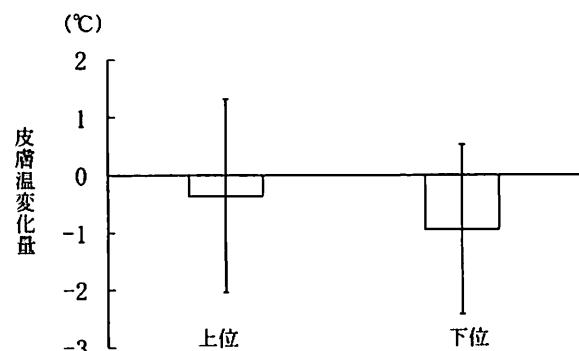


図2 すごろく順位別の皮膚温変化量(小学生)

子どもを対象にした心身相関現象体験プログラムの作成と運用

学籍番号
氏名
担当教員

13HP236
鈴木 菜穂
長野 祐一郎

序と目的

[問題提起：学力の低下]

現在、日本における子どもの学力・学習意欲の低下が問題とされている。中でも、理数離れや科学離れが進んでおり、IAE 国際数学・理科教育動向調査の 2011 年調査 (TIMSS2011)によると、理科学習に対する楽しさ、好きがどうかについて、国際平均よりも低く、中学生になるとその割合が大きくなることが指摘されている。また、英教育専門誌 Times Higher Education (THE)による世界大学ランキングでは 2015 年度、日本のトップは 43 位の東京大学であったが、前年の 23 位から順位を落とす形となり、アジア首位から陥落してしまった。このような背景から、心理学領域においても、大学生のみでなくより低学年の段階から、自然科学教育へと貢献するが重要であると考えられる。特に、荻谷・清水・志水・諸田 (2002)によれば、基礎学力と自分で考え主体的に行動する能力には正の相関があるという。このような点を考慮すると、座学ではなく実習形式で、実際に体験しながら学ぶことが今後さらに重要性を増してくると思われる。

[問題提起：子どもたちのストレス]

一方、子どもたちに関する問題を別の側面から考えると、ストレスに関する問題が挙げられる。小学校高学年の 30%以上の生徒は、ストレスが溜まっていると自覚しており (秦,1994)、小中高生の自殺数は、2013 年 509 名、2014 年 495 名、2015 年 619 名で、そのうち学校問題を原因とする自殺は、2013 年に 159 名、2014 年に 167 名、2015 年に 193 名と年々増加している (厚生労働省)。そのせいもあり、多くの公立小学校においても、スクールカウンセラーが採用されつつある (堀尾,2012)。しかし、それだけでは不十分であり、子どもたちが自らストレスに対処する力をつける必要がある。このような背景から、近年ストレスマネジメント教育が盛んになりつつある (竹中・児玉・田中・山田・岡,1994;古角・水野,2009)。このように、ストレスや心身相関について早期から学ぶことが、子どもたちの心の問題に起因するトラブルの防止に繋がる可能性が考えられる。そこで、本研究では、子どもたちを対象に、心身相関をテーマにした教育プログラムを作成、実施し、上記ふたつの問題に対処していくことを提案する。

[研究成立の背景：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測定しながら、こころと体の関係を演習形式で学ぶことであるが、その際、測定機器のコストや、使用上の難易度の高さが問題となる。しかし、近年、3D プリンタやマイクロコンピュータの普及により、個人によるモノづくりが世界的に盛んになりつつあり (Anderson, 2012)、心身相関について学ぶための装置作成は、飛躍的に難易度が下がってきている。特に、皮膚温測定に関しては、センサーの装着が簡単で、指標の変化も緩慢であることから、子どもにも扱いやすい測定装置を低コストで作成できる。

[具体的な目的]

そこで、本研究では、皮膚温変化を対象とした心身相関現象をテーマとし、子ども用の学習プログラムを作成する。まず、大学生を対象に作成したプログラムを実施し、典型的な反応を測定しつつプログラムの問題点を洗い出す。さらにその後、実際に小学生を対象に実施し、運用可能性や教育効果について検討することとする。

1.大学生・高校生を対象とした予備実験 目的

子ども用学習プログラム作成に先駆け、運用上の問題点を洗い出すために、大学生および高校生を対象に課題中の皮膚温変化を検討することを目的とした。

方法

実験参加者

大学生 12 名(平均年齢 = 20.4 歳、 $SD=0.99$)、高校生 32 名(年齢不明)を実験参加者とした。手が冷たく、皮膚温変化の見られなかった 4 名は分析からはずした。

課題

プログラム実施者の年齢を考慮し、楽しく心身相関現象を学べるように、すごろくを課題として採用した。すごろく課題は、5 分程度の実施時間を想定し作成した(図 1)。

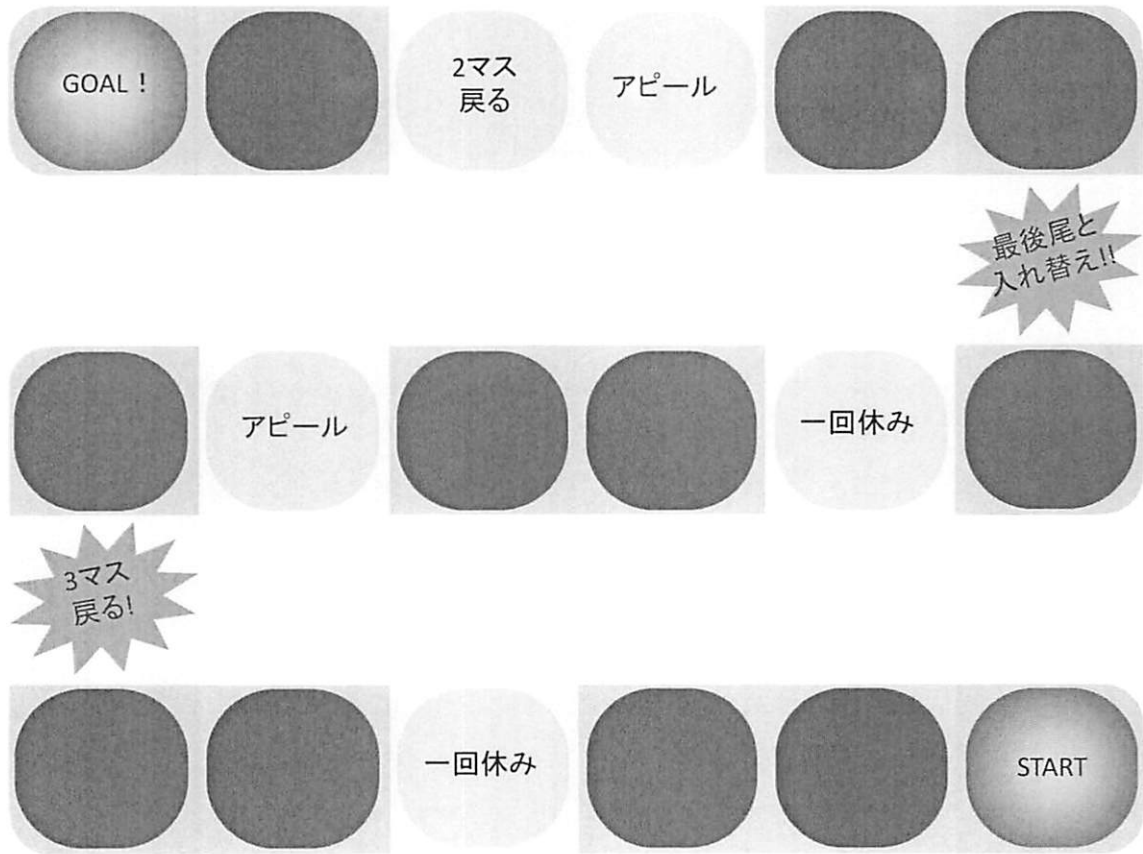


図 1 実験に用いたすごろく課題

生理指標

指尖部位より皮膚温を計測した。

使用機材

自作の皮膚温測定装置を用いた。計測器にはディスプレイが装着してあり、最大 4 名の皮膚温および計測経過時間が表示されるものであった(図 2)。皮膚温は 0.1°C 単位で、経過時間は秒単位で表示された。

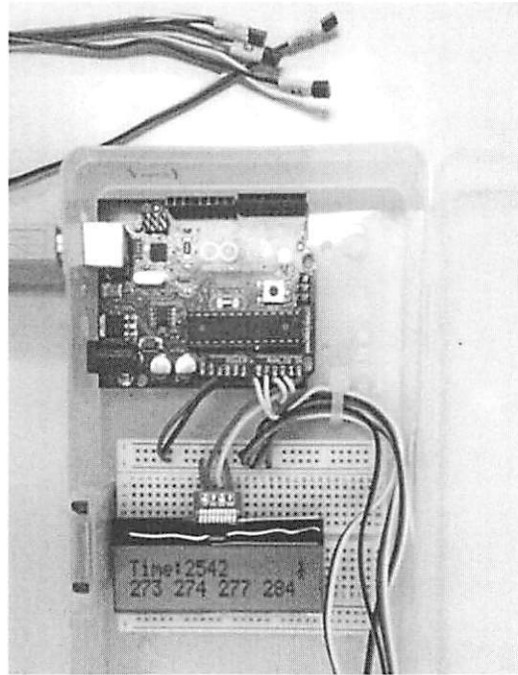


図 2 皮膚温測定装置

手続き

実験開始前に、実験者による実験趣旨の解説、皮膚温とストレスの関係に関する解説が行われた。その後、実験参加者にインフォームドコンセントをとり、サイコロを振る順番、役割等を決め、実験ですごろくをすること、最下位になった人には罰ゲームがあることを伝え、センサーを装着した。この時、装着する手は、作業をしない非利き手にし、実験中はなるべく体を動かさないように、また体に必要以上に力はいらないように教示した。また、測っている最中はセンサーをつけた指には触らないように教示した。センサーの装着が終わったら、動作チェックを行い、動作チェックが完了したら、実験を始めた。実験は 8 人を 1 グループとして行い、4 名がすごろくをしている最中、残りの 4 名のうち 1 名が、専用記録用紙(図 3 左)に皮膚温を筆記で記録した。残りの 3 名は実験の様子を観察した。また、実験終了後、参加者各自が自分の皮膚温を、専用グラフ用紙(図 3 右)を用いて視覚化した。その後、各グループ内で皮膚温変化の意味についてディスカッションを行った。これらの作業が全て終了した後、内省報告をとり、実験を終了した。

温度記録用紙(すごろく)

●	■	▲	×
0	29.7	29.9	28.1
30	29.7	29.8	28.1
60	29.5	29.5	28.0
90	29.5	29.7	28.0
120	29.1	29.6	27.9
150	29.1	28.4	27.5
180	29.2	28.9	27.5
210	28.1	29.0	27.3
240	29.1	29.2	27.1
270	29.1	28.1	27.1
300	29.1	29.1	27.0
330	26.0	29.1	26.9
360	27.7	29.1	26.7
390	27.8	28.0	26.7
420	27.8	28.1	26.6
450	27.7	28.1	26.5
480	27.7	27.9	26.5
510	27.7	27.7	26.4
540	27.7	27.6	26.4
570	27.7	27.6	26.3
600			
630			
660			
690			
720			
750			
780			
810			
840			
870			
900			

皮膚温変化記録用グラフ用紙(すごろく)

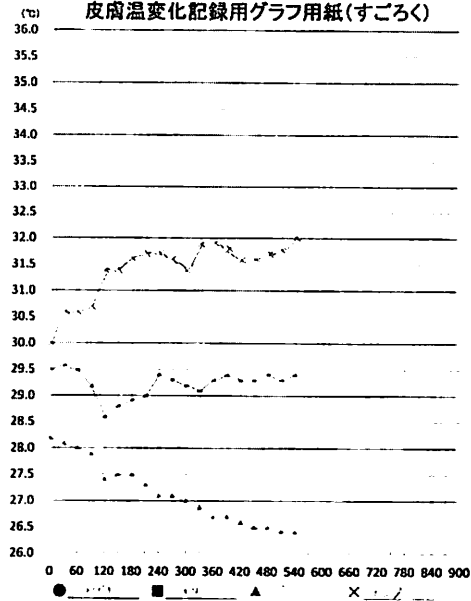


図3 実験に用いられた記録用紙とグラフ用紙

結果

実験中に記録用紙に記入した皮膚温を全てコンピュータに入力し、統計処理を行った。実験中に生じた皮膚温変化の一例を図4に示した。

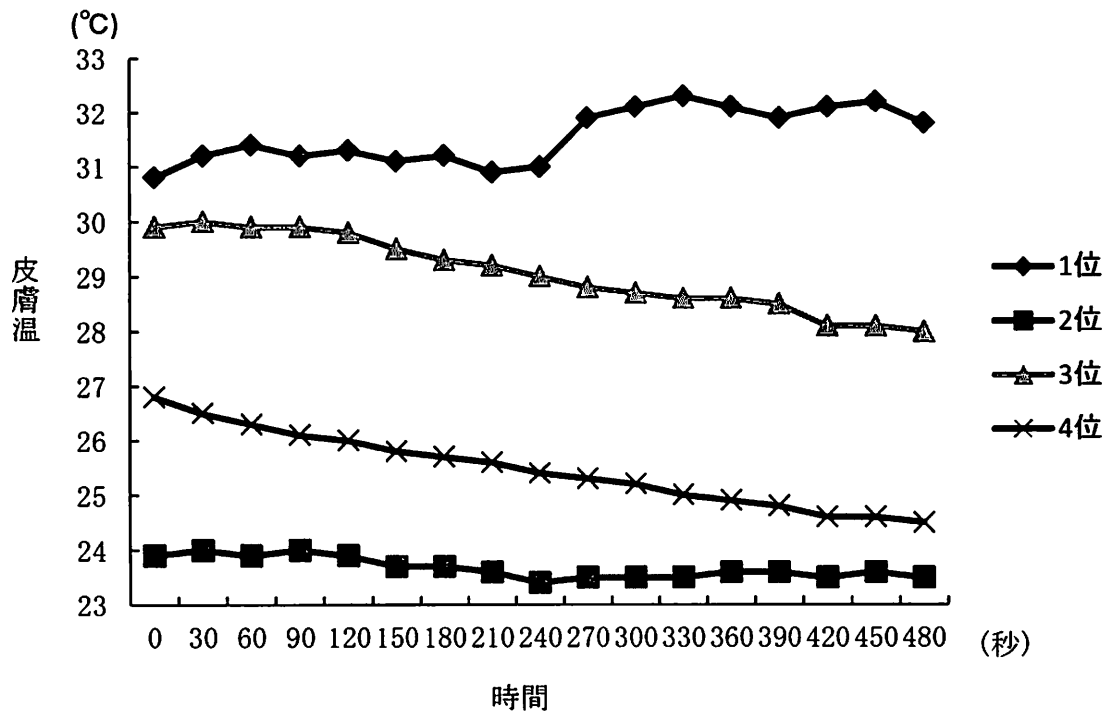


図4 皮膚温変化の一例

すごろくを開始後、皮膚温の絶対値には個人差があるものの、全体的に低下方向の変化

を示した。さらに、1位の参加者が実験中盤から皮膚温が上昇に転ずるのに対し、3位4位の参加者は、実験中一貫して下降傾向を示した。

さらに、全体的な変化傾向を調べるために、すごろくで1位、2位になった人を上位群(21名)、3位、4位になった人を下位群(19名)とし、課題開始時から終了時への皮膚温変化量算出し、グラフに示した(図5)。

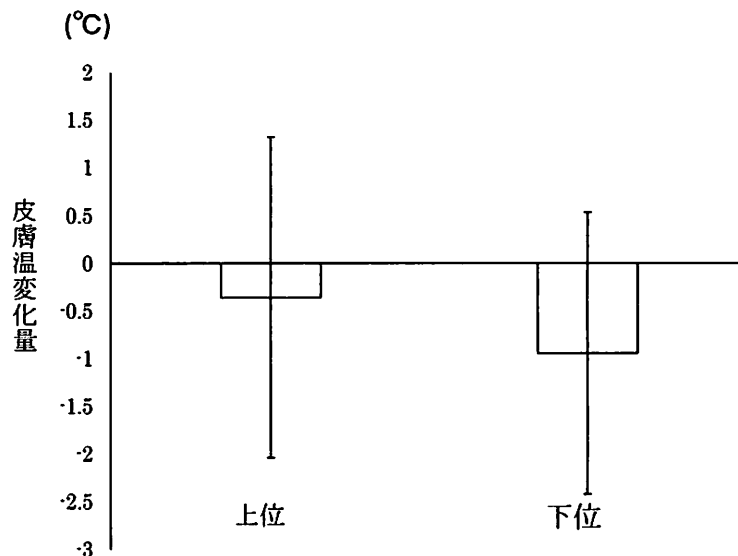


図5 すごろく順位別の皮膚温変化量

図から上位群よりも下位群の方が、より大きく皮膚温が下がる傾向がみてとれた。また、皮膚温変化量を従属変数とし、群間に差があるかどうかを対応のないt検定を用いて検討した結果、1%水準で有意差が認められた($t(38)=3.08, p<.01$)。

考察

本実験は、すごろく課題時の末梢皮膚温変化を検討したものである。末梢皮膚温は、心的状態、特にストレスによって変化する事が、過去の実験事例から知られている。例えば、恐怖喚起事態では、実験条件施行中あるいはその教示中に鼻部皮膚温の低下が報告されている(津田・鈴木,1988)。また、冷刺激により痛みや不安を感じている時、鼻部皮膚温は低下し、刺激停止により痛みや不安が減少すると、温度が上昇することが明らかになっている(隈元・柳田・Rodis・假谷・西村・松村・下野,2008)。また、本実験は4人で行う競争課題であり、競争相手がもたらす非言語的情報が末梢血管収縮を生じ(伏田・長野,2015)、結果として皮膚温を低下させた可能性が考えられた。

このように、ネガティブ感情が喚起された際、皮膚温は低下するが、一方でリラックスのようなポジティブ感情が喚起された際、皮膚温は上昇する事が知られている。例えば、足浴によるリラックスによって皮膚温は上昇するという報告がある(吉岡・吉原・平川・吉岡・本江,2008)。また、閉息呼吸法を行うことで皮膚温が上昇することが明らかになっている(沈・刀禰・朝山,1999)。

本実験では、上位群・下位群ともに皮膚温は低下傾向であった。これは、すごろくを行う際に、最下位者には罰ゲームがあると伝えたことにより、不安が喚起された結果であると思われる、上記の先行研究と一貫する結果である。さらに、上位群よりも下位群におい

て、皮膚温が下がったことから、上位ですごろくを終えた人は、罰ゲームの不安がなくなり、安心感から皮膚温が上がったと考えられる。これは、リラックス時に末梢皮膚温が上昇することを示した研究と一致すると考えられる。これらの結果から、本実験で採用したすごろく課題、それらを視覚化する手続きは、個人の心理状態によって身体反応が大きく異なることを理解する上で効率が良く、教育プログラムとして適切であると考えられた。

2. 小学生を対象にした本実験

目的

本来の目的である子どもたちを対象に、すごろくをしている時の皮膚温変化を実際に体験してもらうことを通し、心身相関現象についての理解を深めてもらうことを目的とした。

方法

実験参加者

実験参加者は、2015年8月24日(月)13:30~15:20に開催された、大学地域連携プログラム「子ども大学ふじみの」に参加した小学生57名(平均年齢=10.4歳、 $SD=1.03$)であった。うち4名のデータは順位不明のため、分析からはずした。

課題

大学生・高校生を対象とした予備実験で用いたすごろくでは、課題のマスが少なく、何も発言せずに終わってしまう人もおり、全体的に予定時間よりも早めに終わってしまう傾向があったため、すごろくのマスを増やす、諸課題のマスも増やすなどの改善を行った。また、実験参加者が小学生であることから、小学生でも長く話せる内容の課題を増やした。改善されたすごろく課題を図6に示した。

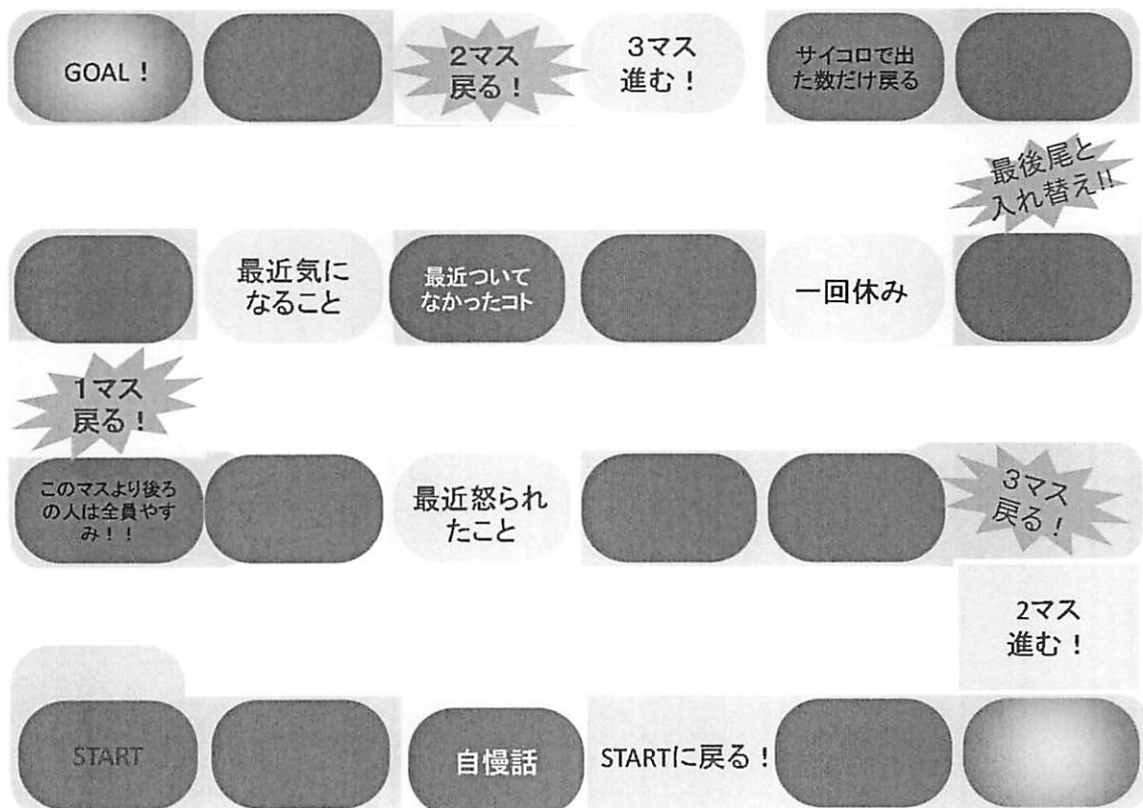


図6 小学生用に改定されたすごろく課題

手続き

予備実験に準じて行った。8人を1グループとし、各グループに対し、生体情報の測定経験のある大学生が、1～2名補助役として参加し、必要に応じて順次解説を行うようにした。実験のおおまかなスケジュールを図7に、実験実施時の参加者および実験者の配置を図8に示した。

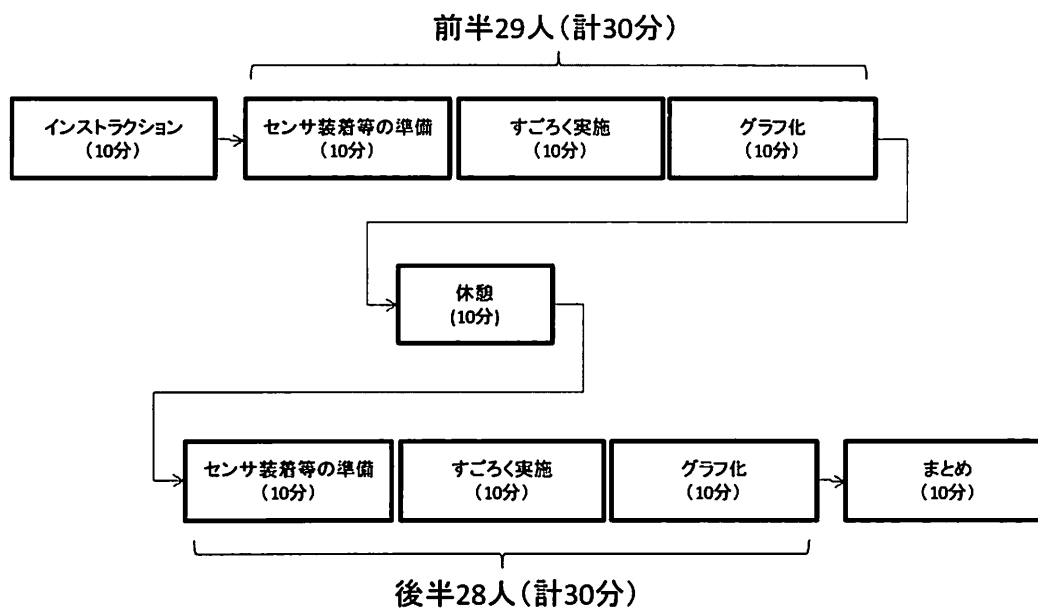


図7 実験スケジュール

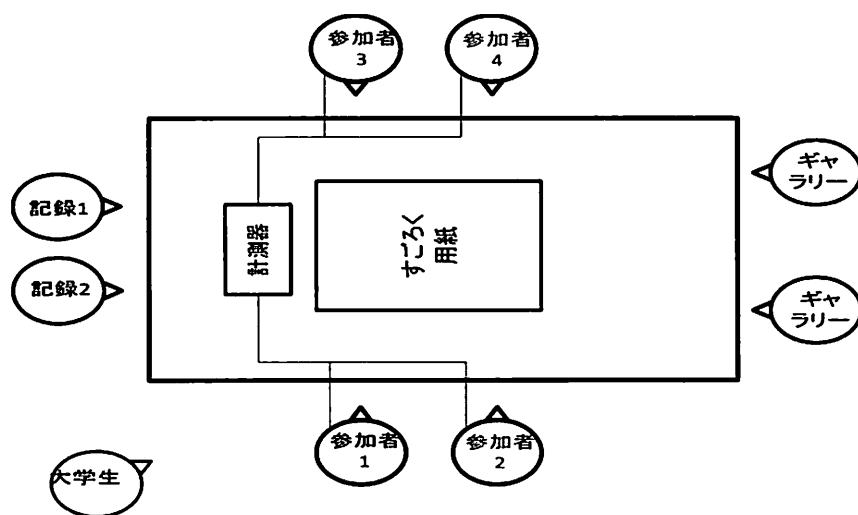


図8 配置図

結果

プログラム実施は、事前に実施教室で予行演習を綿密に行ったこともあり、概ね順調であった。参加した子ども達は、必要に応じて実験補助の大学生に質問をしながら作業を進めた。実験中に会話は自由であり、子どもたちは課題を楽しみながら、プログラムを実施することができた(図9)。

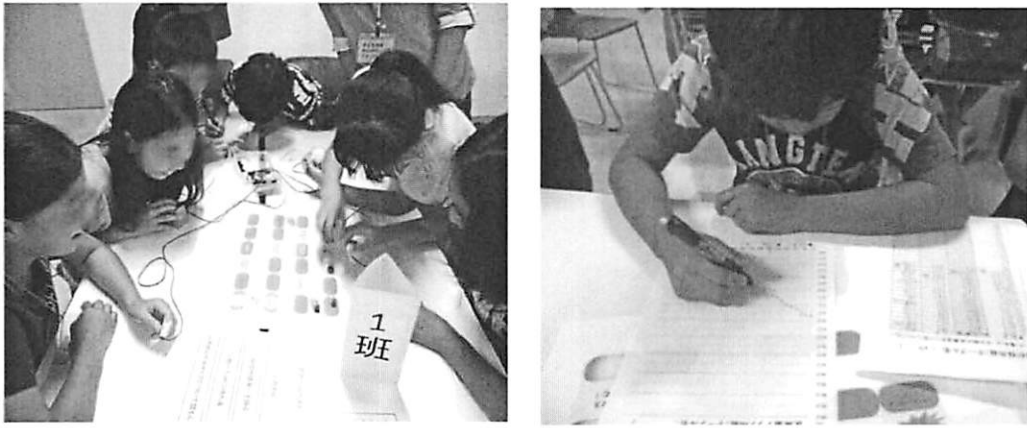


図 9 すごろく課題の遂行およびグラフ描画の様子

実験中に記録用紙に記入した皮膚温を全てコンピュータに入力し、統計処理を行った。実験中に生じた皮膚温変化の一例を図 10 に示した。

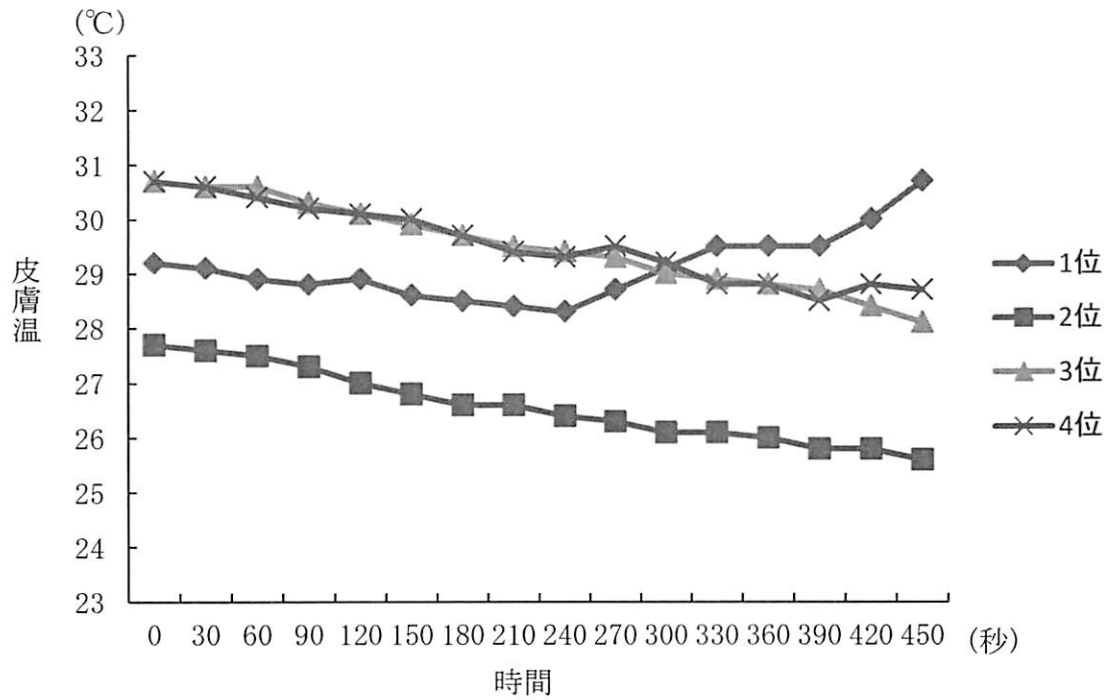


図 10 皮膚温変化の一例

すごろく開始後、全体的に低下方向の変化を示した。その後 1 位の人のみ上昇したがその他の人は低下のままだった。さらに、全体的な変化傾向を調べるために、すごろくで 1 位、2 位になった人を上位群(30 名)、3 位、4 位になった人を下位群(23 名)とし、課題開始時から終了時への皮膚温変化量算出し、グラフに示した(図 11)。

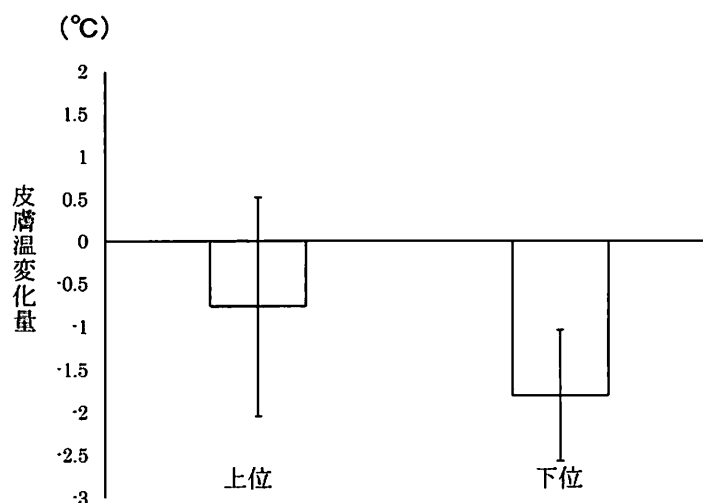


図 11 すごろく順位別の皮膚温変化量

両群とも皮膚温は下がっていたが、上位群よりも下位群の方が、より大きく皮膚温が下がる傾向がみてとれた。また、皮膚温変化量を従属変数とし、群間に差があるかどうかを対応のない t 検定を用いて検討した結果、有意差は認められなかった ($t(50)=1.36, n.s.$)。

また、子ども大学ふじみの実行委員会による、平成 27 年度子ども大学ふじみの (4 日目) 実施報告書より、自然科学教育およびストレスマネジメント教育としての成果に関連する可能性があるアンケート調査結果に関し、表 1 および表 2 にまとめた。

表 1 自然科学教育としての成果

すごろくで体温が変わるのが不思議だった。
 指の温度変化によって心の変化が分かるのはとても興味深い。
 皮膚温を測って、すごろくの結果が皮膚温に出ていてすごいな、と思った。
 今日の学習で心と体はつながりがあることが分かった。
 心と体のつながりがあることを初めて知った。
 自分の感情がそのままグラフに出た。
 よく理解できたし、科学的で面白かった。
 温度や身体のことをよく分かった。
 心理学に興味を持った。

表 2 ストレスマネジメント教育としての成果

緊張したり、リラックスしたりするときの体温の差が分かってよかった。
 体の手足は緊張すると温度が変わるという事を知ることができよかった。
 指先が冷たくなるのがよく理解できてこの知識を何かに活かしたいと思う。
 緊張すると指先や足の指の先が冷たくなるのが心に残った。
 緊張すると皮膚温が下がることが分かって、とても嬉しかった。
 緊張するだけで指先が冷たくなることを初めて知った。
 緊張すると体温がどんどん下がっていくことが分かった。
 人は恥ずかしくなったりすると指の温度が下がるということが知れてよかった。

考察

本実験は子どもたちを対象に、すごろくをしている時の皮膚温変化を実際に体験してもらうことを通し、心身相関現象についての理解を深めてもらうことを目的とした。実験の結果、多くの参加者において、予備実験と同様に、すごろく課題中に皮膚温の低下が観察された。また、すごろく順位の上位者と下位者において皮膚温変化を検討したところ、下位者のほうが平均値で見ると大きく皮膚温が低下していた。このように概ね予備実験と同様の結果であったが、皮膚温変化量については、上位群と下位群の間に、統計的に有意な差はみとめられなかった。全体としては予備実験と類似した傾向であるものの、ばらつきが大きく、変化の方向が個人によって異なっていたためと考えられた。その理由として、教示をよく聞かないまま、あるいは教示を十分に理解できないまま実験を行った参加者が、一定数含まれていた可能性が考えられた。

一方、自然科学教育およびストレスマネジメント教育としての成果に関しては、アンケート調査結果から判断し、概ね期待通りであった。自然科学教育としては、「すごろくで体温が変わるのが不思議だった」「指の温度変化によって心の変化が分かるのはとても興味深い」などのように、子どもたちの自然科学への興味や関心を引き出すことに成功し、さらに「よく理解できた」との感想から、学習課題としての難易度も適切であった事が示された。ストレスマネジメント教育としては、緊張時の皮膚温変化に対し、「知ることができよかった」、「分かって、とても嬉しかった」、「心に残った」など、強い印象を受けたことを物語る感想が複数認められ、さらに「この知識を何かに活かしたいと思う」との感想に代表されるように、今後の生活への応用可能性が期待され、このような点においても十分に効果を上げているものと考えられた。

また、内省報告を見ると、楽しかったという意見が多数であり、心と身体の繋がりがわかった、またやりたいという意見も多く、ネガティブな内容の記述はほとんどなかった。インストラクションを守って参加していた子どもたちにとっては、心身相関現象やストレスについて、楽しみながら自主的に学ぶ事のできる良い機会となったのではないかと考えられる。今後は、同様の教育プログラムを誰でも開催できるよう、必要情報を整理し公開していく事が重要であると考えられる。

引用文献

- 古角 好美・水野 治久 (2009). 小学生を対象としたストレスマネジメントプログラムの実施と長期的効果の検討 ――コーピングスキル訓練を通じて―― 大阪教育大学紀要(第IV部門),57(2),157-169
- 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, 早期公開
- 苅谷 剛彦・清水 睦美・志水 宏吉・諸田 裕子 (2002). 調査報告「学力低下」の実態
- 隈元 美貴子・柳田 元継・Rodis M.M.Omar・假谷 直之・西村 美智子・松村 誠士・下野 勉 (2008). 鼻部皮膚温度測定による知覚レベルおよび心理状態の予測 山陽学園短期大学紀要,39,33-42
- クリス・アンダーソン(著) 関 美和(訳) (2012). MAKERS―21世紀の産業革命が始まる
- 秦 政春 (1993). 小学生のストレス:「教育ストレス」に関する調査研究(IV) 日本教育社会学会大会発表要旨収録(45),204-205
- 堀尾 良弘 (2012). 学校におけるスクールカウンセラーの活用とその展望 人間発達学

研究,3,53-60

IEA(国際教育到達度評価学会):「国際数学・理科教育動向調査」(2011)

沈 再文・刀禰 明子・朝山 正己 (1999). 気功 - 閉息呼吸法が生理変動に及ぼす影響について *Journal of International Society of Life Information Science*, 17(2), 304-317

竹中 晃二・児玉 昌久・田中 宏二・山田 富美雄・岡 浩一朗 (1994). 小学高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*,7,11-19

津田 兼六・鈴木 直人 (1988). 情緒反応としての顔面皮膚温度(その1) *生理心理学*,6,104(抄録)

吉岡 一実・吉原 嗣・平川 雅一・吉岡 多美子・本江 朝美 (2008). 足浴によるリラククス度と手背皮膚温との関係 *上武大学看護学部紀要*,4, 17-21

引用サイト

内閣府自殺対策推進室警察庁生活安全局生活安全企画課 (2014). 25年度中における自殺の概要 <http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12200000-Shakaiengokyo-kushougaihokenfukushibu/H2503-furoku1.pdf> 厚生労働省ホームページ 2016.12.5

内閣府自殺対策推進室警察庁生活安全局生活安全企画課 (2015). 26年度中における自殺の概要 http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12200000-Shakaiengokyo-kushougaihokenfukushibu/h26kakutei-furoku1_3.pdf 厚生労働省ホームページ 2016.12.5

内閣府自殺対策推進室警察庁生活安全局生活安全企画課 (2016). 27年度中における自殺の概要 http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12200000-Shakaiengokyo-kushougaihokenfukushibu/h27kakutei-furoku1_2.pdf 厚生労働省ホームページ 2016.12.5

Phil Baty (2015). *World University Rankings* [https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2016/world-ranking#!/page/0/length/25/sort by/rank/sort order/asc/cols/stats](https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2016/world-ranking#!/page/0/length/25/sort%20by/rank/sort%20order/asc/cols/stats) Times Higher Education ホームページ 2016.12.5