

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 19 日現在

機関番号：31307

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24530885

研究課題名(和文) インタラクティブコンテンツを用いた幼児のPTSDと積み木崩しに関する研究

研究課題名(英文) Reduction of Chronic Stress in Younger Children Through Block Play

## 研究代表者

足立 智昭 (Adachi, Tomoaki)

宮城学院女子大学・学芸学部・教授

研究者番号：30184188

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、積み木遊びのストレス軽減効果を検証することを目的とした。対象児は、津波で被災した幼児(実験群)と、被災しなかった幼児(対照群)であった。対象児は、積み木遊びの前後に、唾液アミラーゼ活性値(sAMY)を測定された。本研究では、積み木遊びを、「自分のイメージに沿うように、自分のイメージを探るように積み木を操作すること」と定義した。その結果、対照群が実験群と比較して、有意に操作的定義に一致する積み木遊びを行った。一方、操作的定義に一致する積み木遊びを行った対象児は、それ以外の対象児と比較して、有意にsAMYが減少した。結果は、積み木遊びの質が、ストレス軽減効果に影響を与えたと解釈された。

研究成果の概要(英文)：This study aimed at assessing the stress-reducing effects of block play. The experimental group was younger children affected by the tsunami and the control group was younger children not affected by the tsunami. Before and after the playtime, their salivary alpha-amylase activity (sAMY) was measured. Operational definition of block play was to manipulate the blocks in such a way as to conform to or explore one's own conceptions in the process. Four of the 17 children in the experimental group and 11 of the 17 children in the control group engaged in block play meeting the operational definition (Fisher's exact test,  $p=.0366$ ). sAMY decreased in 10 of the 15 participants who met the operational definition of block play. sAMY did not decrease in 23 of the 24 participants who did not meet the operational definition (Fisher's exact test,  $p=.0002$ ). The results suggested that qualitative differences in block play may affect children's post-play stress state.

研究分野：発達臨床心理学

キーワード：積み木遊び 幼児 東日本大震災 ストレス 唾液アミラーゼ活性値

## 1. 研究開始当初の背景

3.11 の東日本大震災以降、被災地の大学に所属する申請者には、保育所等から、幼児の PTSD (心的外傷後ストレス障害) に関する 50 件を超える相談があった。それらの相談の約半数が、幼児の津波・地震遊びに関する相談で、真顔で積み木を積んで崩すことに関する相談であった。

これらの相談の多くは、震災後 1 か月から 3 か月の間に集中していること、また、この期間、震度 5 を超える余震も継続していたことから、これらの津波・地震遊びは、PTSD ではなく、一過性のストレス反応である ASD の可能性が高いと考えられた。

これらの経緯から、震災後、津波・地震遊びが頻発した理由として、幼児が巨大地震を経験し、またテレビで頻繁に津波被害の映像などを見ることにより、その時の恐怖体験を繰り返し想起し、その情動表出として、積み木を積んで崩すなどの行動を反復したことが考えられた。また、震災後 6 か月が経過し、津波・地震遊びが急激に減少した理由には、大きな余震の頻度が減少したことに加え、それらの遊びが治療的な役割を果たし、巨大地震に対する恐怖などの情動を解放することに役立ったことが考えられた。

従来より、PTSD など、慢性的な心的ストレスを被った幼児に対する心理的ケアには、遊戯療法が行われてきた。また、そのような遊戯療法において、効果的な玩具として用いられてきたのが積み木である<sup>1)</sup>。積み木は、セラピーの導入として使いやすく、幼児とセラピストの関係を形成、維持する上でも有効である。また、幼児は、イメージした物を積み木で構成し、それで遊び、そして崩すなどの行動を通して、不快な情動を解放し、現実では困難な願望や衝動を遊びの形で達成するものと仮定される<sup>2)</sup>。このように、積み木は、幼児の PTSD などの予防や軽減において、極めて効果的な玩具であると考えられる。

しかし、幼児の積み木崩しを、客観的に数量化し、再現可能なレベルで分析した研究は、国内外において行われていない。また、PTSD としての積み木崩し、あるいは PTSD に治療効果をもたらす積み木崩しの背景にある認

知、情動、運動などに関わる心理的処理過程についても、明確な説明がなされていない。

そこで本研究では、研究分担者である北村、伊藤らが開発したインタラクティブ・コンテンツとしての積み木 (ActiveCube) を用いて、PTSD が仮定される幼児の積み木崩しを微視発生的に分析し、そのストレス軽減効果を定量的に検証することを目的とした。

## 2. 研究の目的

### (1) 研究 I

研究 I では、本研究を行う上での (1) 実験手続き、(2) 対象児の年齢、(3) 使用する積み木の特性を吟味するとともに、(4) 唾液アミラーゼ活性値 (Salivary alpha-amylase activity, 以下 sAMY と略す) によるストレス軽減効果の測定を行うことを目的とした。

### (2) 研究 II

研究 II では、(1) 加速度センサーを実装した積み木の操作性と動作性を確認すること、(2) 積み木遊びのストレス軽減効果を検証するために、生理指標としての sAMY の他に、VAS (Visual Analogue Scale<sup>3)</sup>) による不安レベル、OSBD (Observation Scale of Behavior Distress<sup>4)</sup>) による抑うつ行動レベルを評価し、多面的に積み木遊びのストレス軽減効果を検証することを目的とした。

### (3) 研究 III

研究 III では、(1) 慢性的なストレスを被っていると仮定される子どもたちの積み木遊びの特徴と、積み木遊びによるストレスを軽減効果を検証すること、(2) 加速度センサーを実装した積み木を用いることで、ストレスを軽減する際の積み木遊びの特徴を明らかにすることを目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1) 研究 I

対象児：2 歳 8 ヶ月から 4 歳 10 ヶ月までの幼児 12 名 (女児 7 名、男児 5 名)

実験者：研究代表者、および実験補助者 (保育士資格を有する心理専攻女子大学生)

手続き：対象児が、母親と一緒にプレールームに入室後、少し環境に慣れたところで、積み木が置かれたテーブルの前に着席、事前の唾液を採取。約 25 分程度、積み木で遊んだ

後、事後の唾液を採取。

積み木：家庭や保育所などでもよく使われている HERO 社製木製カラー積み木を使用した。

装置：酸素分析装置（ニプロ社製：唾液アミラーゼモニター）、唾液アミラーゼチップ（以下、チップと略す）、およびビデオカメラ（Canon iVIS HFM52）。

#### （2）研究 II

対象児：2歳8ヶ月から6歳6ヶ月までの幼児15名（女児8名、男児7名）。

実験者：研究 I 同様。

手続き：4歳までの対象児は母親、6歳児は保育所の担任と一緒に職員室奥の個室に入室。

積み木で約20分自由に遊んでもらう。積み木遊びの前後に、研究 I と同様に、sAMYを測定した。また、VASを用いて、母親または保育士が実験前後に対象児の不安のレベルを評価し、OSBDを用いて研究代表者と実験補助者が実験前後に対象児の抑うつ行動レベルを評価した。

装置：酸素分析装置、ビデオカメラは研究 I 同様。

積み木：ATR-Promotions小型ハイブリッドセンサーWAA-006を実装した5cm×5cm×2.5cmの積み木6個、およびATR-Promotions小型無線多機能センサーTSND121を実装した10cm×5cm×2.5cmの積み木6個を用いた。

それぞれのセンサーは、加速度、角速度などを測定し、Bluetoothによりリアルタイムでデータを2台のPCに転送した。積み木の材質は、低発砲塩ビ板 / アクリル樹脂で5色（赤、黄、青、緑、白）であった。

#### （3）研究 III

被災群：津波の被害を受けた保育施設の幼児17名（5歳9か月から6歳10月：女児6名、男児11名）。対照群：津波の被害を受けなかった保育施設の対象児17名（5歳1か月から6歳10か月：女児11名、男児7名）。

以下の手続きは研究 II と同様。

### 4. 研究成果

#### （1）研究 I

酵素分析装置のチップは、舌下で挿入することが推奨されているが、対象児の最初の2名が、これを拒否し、唾液の測定が出来なかった。そこで、「キャンディみたいなものを

舐めてもらうね」といった教示をしたところ、舌上であれば、2歳児でも30秒間、チップを口に含むことが可能であった。

その結果、表1に示すように、20分以上積み木遊びを継続した幼児はsAMYが減少し、20分に満たなかった幼児はその値が上昇した（Fisher's exact test,  $p < .001$ ）。

また、今回の実験においては、形、色ともに異なる積み木を使用した。形が異なることで、積み木を積む手順等が異なること、また、色が異なることで、積み木の見立てが異なることなどが明らかとなった。

【表1 積み木遊び前後のsAMYの変化】

対象者	性	年齢	事前の値 kU/l	事後の値 kU/l	積み木遊び の継続時間
1	F	2:08	65	58	20分以上
2	M	3:03	11	62	20分未満
3	F	2:08	39	53	20分未満
4	M	4:03	51	48	20分以上
5	F	3:01	83	77	20分以上
6	M	3:07	48	16	20分以上
7	M	3:00	40	65	20分未満
8	F	3:05	26	51	20分未満
9	F	4:00	114	195	20分未満
10	M	4:10	47	21	20分以上

なお、結果に記したように、20分以上積み木遊びを継続した幼児はsAMYが減少し、20分に満たなかった幼児はその値が上昇した。20分以上積み木遊びが継続した対象児は、積み木遊びに集中し、積み木遊びを通して自分のイメージを表現していることが、その言動から推測することができた。一方、積み木遊びが20分に満たなかった対象児は、積み木に飽きて探索行動をしたり、一緊張が高く、母親から離れないなどの行動が観察された。

#### （2）研究 II

まず、加速度センサーを用いた積み木は、2歳から6歳の対象児にとって、特に操作しにくいということはなく、十分に片手で掴める形状、重さであった。積み木に実装された加速度センサーは、積み木が崩れるような衝撃にも耐え、リアルタイムでデータをPCに転送することに成功した。しかし、そのデータ

は、膨大で有り、データのどの部分をどのように解析するかは、今後の課題となった。

研究 同様、積み木遊びの前後にsAMYを測定した。しかし、表2に示すように、遊びの後に、明確に値が上昇した群、変化が乏しかった群、明確に下降した群の3群に分かれた。

唾液は、非侵襲的な方法で採取でき、また唾液に含まれるアミラーゼの値も簡便に解析ができることから、幼児を対象とした内外の研究においても、多くの研究がなされている<sup>5,6)</sup>。特に、我が国においては、本研究でも使用しているニプロ社製の唾液アミラーゼモニターが広く用いられている。ただし、小型でかつ短時間で、sAMYを測定するこの装置の問題の一つは、測定された値の個体内のばらつきが少なくないことである。

この唾液アミラーゼモニターを開発した山口ら<sup>7)</sup>によれば、被験者10名から採取した献体で各7回繰り返し測定したところ、舌下部、舌上部、頬内側部で、それぞれsAMYの平均値と標準偏差は、それぞれ以下のとおりであった:25.6±9.5、36.5±20.9、135.7±612kU/l。また、相対標準偏差(標準偏差を平均値で割った値)は、それぞれ37.1、57.3、45.1であった。舌下部で採取したsAMYが最もばらつきが小さかったが、それでも、37でありその値は必ずしも小さくならなかった。研究で既述したように、山口らの知見から、唾液アミラーゼは、舌下部で採取することが推奨されているが、2、3歳の幼児では、なかなか舌の下にチップを挿入し、30秒測定することは難しかった。そこで、本研究では、ある程度のばらつきはやむを得ないと考え、最も採取しやすい舌上部で唾液を採取することにした。

そして、上記の舌上部で測定したsAMYの相対標準偏差を用い、試行的に、遊び前のsAMYに対して、遊び後のsAMYが+0.5相対標準偏差を上回った場合は上昇(たとえば、No.1の対象児の遊び前の値は82であり、これに+0.5相対標準偏差(28.6%)を足すと105.45となり、遊びの値148はこれを上回ることから上昇していると判定される)、-0.5相対標準偏差を下回った場合は下降、それ以外は、変化なしと判定した。その結果、表2に示すように、

上昇群の5名は、いずれも積み木遊びにおいて集中せず、下降群の4名は、いずれも積み木遊びに集中し自分のイメージになるべく近い積み木の操作を行っていた(Fisher's exact test,  $p < .01$ )。その特徴は、必ずしも完成した物が、安定した構造となっておらず、迷いながら積み木を積む様子が見られた。

【表2 研究IIの結果】

対象児	性別	年齢	遊び前 kU/l	遊び後 kU/l	±0.5SD	遊び前 VAS	遊び後 VAS	遊び前 OSBD	遊び後 OSBD	集中
1	M	3:8	82	148	上昇	2.5	1.4	0.5	0.0	×
2	F	3:5	68	79		1.4	0.0	0.0	0.0	○
3	M	3:4	182	106	下降	3.1	0.0	0.5	0.0	○
4	F	2:8	62	79		0.9	8.2	0.5	0.0	×
5	F	2:8	62	74		4.3	1.0	0.5	0.0	○
6	M	3:0	131	101		9.0	3.3	0.5	0.0	○
7	M	3:1	88	20	下降	3.7	0.4	2.5	0.0	○
8	M	3:1	94	3	下降	1.0	0.0	4.0	0.5	○
9	F	2:9	101	243	上昇	2.0	0.8	0.5	0.5	×
10	F	4:3	47	128	上昇	9.3	7.9	2.5	0.5	×
11	F	4:4	51	50		0.8	0.6	0.0	0.0	○
12	F	3:4	-	-		7.7	1.7	2.5	0.0	×
13	F	6:6	86	24	下降	2.5	0.0	2.5	0.0	○
14	M	6:4	11	24	上昇	7.4	6.3	2.5	0.5	×
15	M	6:1	34	66	上昇	2.8	0.2	2.5	0.5	×

また、積み木遊びをした後の不安のレベルは、No.4の対象児を除いて、すべて下降した。ただし、No.10、No.14のように、遊び前の高い値があまり下がらなかった対象児もいた。さらに、OSBDで、遊んだ前後の抑うつ行動を比較すると、もともと値の低かったNo.2、No.9、No.11を除いて、いずれも遊んだ前より遊んだ後の方が抑うつ行動は低くなっていた。

sAMYが下降した対象児(4名)は、集中して積み木遊びをしたのに対して、sAMYが上昇した対象児(5名)は、集中して積み木遊びができなかった。集中していた対象児は、自分のイメージに即した構造物を作るために、試行錯誤を行い、積み木が崩れても何度もトライする姿が見られた。したがって、実際にsAMYが下降した対象児は少なかったものの、積み木遊びへの集中が、ストレス軽減効果をもつことが示唆された。

また、sAMYの下降群では、VASで測定される不安のレベル、OSBDで測定される抑うつ行動のレベルも、例外なく明確に下降しており、心理、行動面でも、ストレスが軽減していることが推察される。

### (3) 研究III

研究における積み木遊びの操作的定義:「自分のイメージに沿うように、あるいは自分のイメージを探るように、考えながら、迷いながら積み木を操作すること。結果的に操作の過程で不安定な積み木の組み合わせ、構造物が出来ることが多い」。この状態は、いわゆる「自分の経験や感情が遊びとして表現されている」<sup>8)</sup>と仮定される。

操作的定義の一致率: 実験者2名で、対象児の積み木遊びのビデオを検証し、上記の操作的定義に一致する対象児を判定した。その一致率は、91.2%であった。

群間比較: 被災群は17名中4名、対照群は17名中11名が、上記の操作的定義に一致する積み木遊びを行った。Fisherの直接確率検定の結果、両群の分布は有意に異なった ( $p=.0366$ )。

唾液アミラーゼ活性値の低減効果の比較: 舌上部で測定した成人のsAMYの相対標準偏差を用い(幼児の個体内差に関するデータがないため成人データを用いた)、遊び前のsAMYに対して、遊び後のsAMYが+0.5相対標準偏差(28.6%)を上回った場合は上昇、-0.5相対標準偏差を下回った場合は下降、それ以外は、変化なしと判定した。その結果、sAMYが下降した群は11名中10名、下降しなかった群は23名中5名で、上記の操作的定義に一致する積み木遊びを行った。Fisherの直接確率検定の結果、両群の分布は有意に異なった ( $p=.0002$ )。

加速度センサーの数値による積み木操作の分析: 加速度センサーのデータから、それぞれの積み木の位置情報(水平に置かれたか、垂直に立てられたか)、対象児が積み木を操作した際の積み木の揺れ情報(迷いや慎重さを表す)などが、自動的に計測された。

津波が到達した被災群の対象児と比較して、内陸部の対照群の対象児の方が本研究で定義する積み木遊びが有意に多く観察された。また、視覚的な手がかりに基づいて積み木を操作したり、集中が途切れた対象児は、唾液アミラーゼ活性値の減少が有意に少なかった。加えて、積み木遊びの質の違いが、遊びの後

のストレス状態に影響している可能性が示唆された。

従来であれば、実験中の録画ビデオを再生し、使用した積み木の操作時間を計測し、それらを合計する膨大な作業が必要であった。しかし、本報告の加速度データによる分析は、一度解析プログラムを組めば自動的に計算が可能となり、積み木遊びの計測の客観性と作業効率を飛躍的に高めることができたと判断される。

#### <引用文献>

- 1) Kaduson, H. G., & Schefer, C. E. (2001) *101 more favorite play therapy techniques*. Aronson: Maryland.
- 2) 駿地眞由美(2007) 心理的援助の方法としての遊戯療法. 追手門学院大学紀要, 7, 11-19.
- 3) Blount, R. L. et al. (2007) The child-adult medical procedure interaction scale-short form. *Journal of Pain Symptom Management*, 22, 591-599.
- 4) Jay, S. M. et al. (1983) Assessment of children's distress during painful medical procedures. *Health Psychology*, 2, 133-147.
- 5) 心花和Wright尚子他(2012) 就学前幼児の唾液中 アミラーゼ活性と意欲との関係. 小児保健研究, 71, 360-365.
- 6) Feldman, R. et al. (2013) Stress reactivity in war-exposed young children with and without posttraumatic stress disorder: Relations to maternal stress hormones, parenting and child emotionality and regulation. *Developmental and Psychopathology*, 25, 943-955.
- 7) 山口昌樹他(2007) 唾液アミラーゼ式交感神経モニタの基礎的性能. 生体医工学, 45, 161-168.
- 8) Landreth, G.L. (2012) *Play therapy: The art of the relationships*. Taylor: NewYork.

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計8件)

足立智昭、不足の衝撃に癒える。発達障害研究、査読有、Vol.37、2015、44-52.

熊坂聡・足立智昭、東日本大震災における災害弱者と支援者の心理・社会的状況について。発達科学研究、査読有、Vol.15、2015、19-31.

足立智昭・北村喜文・高嶋和毅・細井俊輝・大橋良枝・伊藤雄一・金高弘恭、インタラクティブ・コンテンツを用いた幼児のPTSDと積み木遊びに関する研究—唾液アミラーゼ活性値によるストレス軽減効果の検証を中心に—。発達科学研究、査読有、vol.14、2014、25-30。(査読有り)

西川昌弘・足立智昭・森岡あすか、場所に於いて—こころがはたらく対話の理論と実践に向けて、集団精神療法、査読有、vol.30、2014、78-84

Hosoi, T., Takashima, K., Itoh, Y., Adachi, T. & Kitamura, Y., A-Blocks: Recognizing and Assessing Child Building Processes during Play with Toy Blocks, SIGGRAPH Asia Emerging Technologies, 査読有、2014、DOI/10.1145/266907.2669061

Kotani, H., Adachi, T., et al (13人中2番目)、Struggling with the fourth disaster in East Japan. The Forum of the International Association for Group Psychotherapy and Group Processes, 査読有、Vol.6/july、2013、79-100.

足立智昭、隠されたトラウマから子どもたちをどのように解放するか？子どもの権利研究、査読有、vol.23、2013、95-98.

Adachi, T., Children and their families in the affected area of East Japan Great earthquake interpreted from the perspective of developmental and ecological model. International Journal of Counseling and Psychology, 査読無、vol.10/11(combined)、2013、123-137.

[学会発表](計3件)

Adachi, T. (2015). Reduction of chronic stress in younger children through

block play. The 14<sup>th</sup> European Congress of Psychology Milan, 7-10 July. (査読有り)

足立智昭・北村喜文・高嶋和毅・細井俊輝・佐藤裕美・大橋良枝・伊藤雄一・金高弘恭(2014)インタラクティブ・コンテンツを用いた幼児のPTSDと積み木遊びに関する研究(加速度データによる積み木操作の自動的計測)第25回日本発達心理学会、2015、東京大学.

足立智昭・北村喜文・高嶋和毅・細井俊輝・佐藤裕美・川村良枝・伊藤雄一・金高弘恭(2014)インタラクティブ・コンテンツを用いた幼児のPTSDと積み木遊びに関する研究(加速度センサーによる積み木操作のアセスメント)第24回日本発達心理学会、2014、京都大学.

[図書](計1件)

小谷英文・足立智昭他訳(24名中2番目)『不測の衝撃』金剛出版、20(Stoddard Jr., F.J., Katz, C.L., Merlino J.P. (Eds) (2010). *Hidden Impact*. Boston: Jones and Bartlett)

[その他]

ホームページ等

<http://www.mgu.ac.jp/main/departments/ds/professor/tomoakiadachi/index.html>

<http://www.icd.riec.tohoku.ac.jp>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

足立智昭 (ADACHI Tomoaki)  
宮城学院女子大学・学芸学部・教授  
研究者番号：30184188

### (2) 研究分担者

北村喜文 (KITAMURA Yoshifumi)  
東北大学・電気通信研究所・教授  
研究者番号：80294023  
伊藤雄一 (ITOH Youichi)  
大阪大学・情報科学研究科・准教授  
研究者番号：40359857  
金高弘泰 (KANETAKA Hiroyasu)  
東北大学・歯学研究科・准教授  
研究者番号：50292222