

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 26 日現在

機関番号：13902

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2014

課題番号：22530965

研究課題名(和文) 幼児の土による造形表現遊びを活性化する環境構成に関する工学的研究

研究課題名(英文) Technological research on environmental composition that activates infant's forming expression play based on clayey soil

研究代表者

竹井 史 (TAKEI, Hitoshi)

愛知教育大学・教育学部・教授

研究者番号：60226983

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：幼児期における土遊びは人間形成に大きな意義を持つ。本研究は、土遊びを活性化するための土環境を「ねんど場」と位置付け、考察し、以下の点が明らかになった。本研究期間でねんど場に使用した土は、河川プラント会社から不要材として排出された粘土質土であるが、当初の予想以上に、感触遊び、粘性や可塑性をもとにした造形的な遊び、造形物を利用した社会性を促進するごっこ遊びに有益な素材であること。粘土質土は、乾燥状態においても粉碎可能でかつ容易に再利用でき、その粒度分布は、粘土、シルト、細砂成分を中心とした土であり、粘土成分4～14%、シルト成分20～30%、細砂成分30～50%含まれたであること。

研究成果の概要(英文)：Play with the clayey soil that can be put in infancy has a big meaning in the development of the human nature. The soil environment that promoted the play of the clayey soil was located to "Nendoba" and the present study was considered. The following points were clarified as study results. "Clayey soil" used for "Nendoba" is the cheap one exhausted as an unnecessary material by the river plant company. The clayey soil is a material profitable in the following three points. It is "Sense play", "Forming play" that makes the best use of plasticity, and it is "Imitation play" that uses the forming thing. It was a result that exceeded the expectation at first. The clayey soil can be crushed easily and can be recycled easily in dryness. The component of the clayey soil is the one included the clay element 4-14%, the silt element 20-30%, and the fine sand element 30-50%.

研究分野：美術教育

キーワード：土遊び ねんど場 粘性 可塑性 シルト

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 幼児と土環境についての関心の芽生えは、フレーベル(Fröbel)が1840年に幼稚園を設立した約10年後に遡ることができる。幼稚園の設立初期に関心もたれていた土環境は、「可塑性を持っているもの」として、「砂や粘土」に関する記述がみられた。しかしながら、幼稚園の設立と共に意識的に取り上げられた土環境は、「砂遊び(sand work)」のための「砂場(sandgästen)」であり、「粘土」は意識化されることはなかった。その背景には、

当時の「土」の意義は生命を生み出す土壌にあり、粘土成分の土環境は、子どもの遊びに貢献したとしても幼児教育に必要な環境に上がらなかった点、そもそも土という概念の中における粘土の定義が明確でなかったこと、子どもの遊びにおける粘性、可塑性をもつ造形的な意義が明確ではなかった点などがあげられる。

(2) 他方、我が国においては、砂場は、倉橋惣三によって明治30年代から大正期に紹介され、砂山作りに代表される想像力の育成、科学的性質の理解、情緒性・社会性の育成との関連性に関し、その重要性が取り上げられてきたが、他方、園庭における粘性を伴った土遊びの意義に関しては、その姿が確認されつつも意識的に取りあげられなかった。

(3) 砂場はこのような背景から、幼児教育における必要な教具、保育環境と位置づけられ、児童福祉法設置最低基準において設置の義務化(昭和62年3月まで)がされた。義務化のなくなった現状においても継続的に設置されていることが一般的だが、近年における均質化された粒子径を持つ水捌けのよい園庭の土環境の改善に伴い、砂場の砂環境は明確な質的差異を示し得ず保育環境としての砂場の意義やメリットを失いつつある状況にある。いわば、園庭の砂場化になりつつある。必要なことは、現代におけるトータルな視点として園庭の土環境をどのように整え

ることができるかということが課題となる。

## 2. 研究の目的

(1) 粘性・可塑性を持つと同時に、乾燥時の扱いやすさといった条件を持った土環境として、河川プラント会社において「利用土(又は絞りがす土)」として排出される「粘土質土(以下、粘土質土)」に注目し、粒度分布特性、色、水分を含んだ際の特長や改良点、及び安全性に関し、検討する。

(2) 粘土質土による土環境を「ねんど場(以下、ねんど場)」と位置づけ、ねんど場における土遊びの広がりについて考察する。

(3) 幼児の土遊びに理想的な土環境や土の基準について検討する。

## 3. 研究の方法

### (1) 工学的観点からの分析

本素材の特性を知る上において、レーザー分析、SEMによる観察、篩による調査、土色計による色調査など工学的な手法を用い、試料調査における客観性を担保した。

### (2) 保育実践による半参与観察による記録

試料である粘土質土の実践利用の可能性に関して、ねんど場を研究対象園にそれぞれ2トン設置し、半参与観察による資料の収集を行った。

## 4. 研究成果

### (1) 園庭と砂場の土環境について

これまで砂場と園庭土の土環境について、園庭の砂場化現象を指摘してきたが、今回の調査では、これまでの篩による調査に加え、レーザー分析と電子顕微鏡(SEM)による調査によって、土環境のより精密な粒度分布をもとに検証することができた。その結果、今回の研究対象園(愛知県刈谷市内B保育園等)について調査したところ、粘土、微砂(シルト)、細砂、粗砂の分布にいたるまでほぼ同様の粒度分布をもっていたことがわかった。調査では、四分法に基づき資料を採集し、レーザー分析による粒度分布調査を(株)日本レーザーに依頼した。

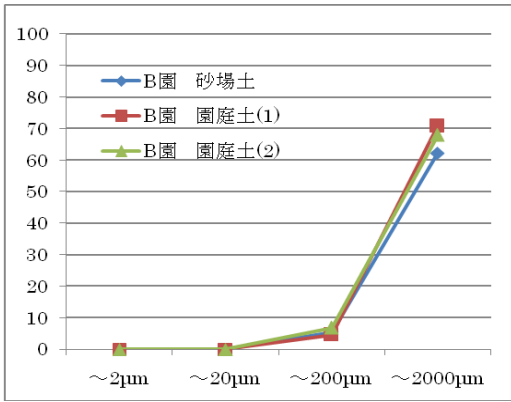
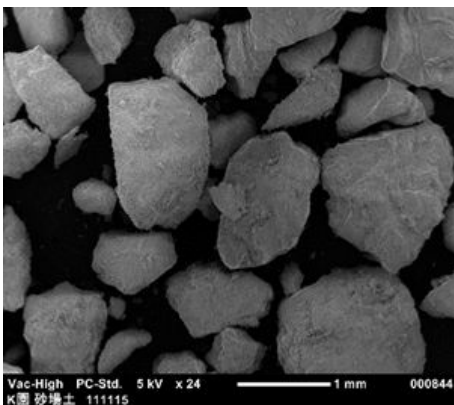
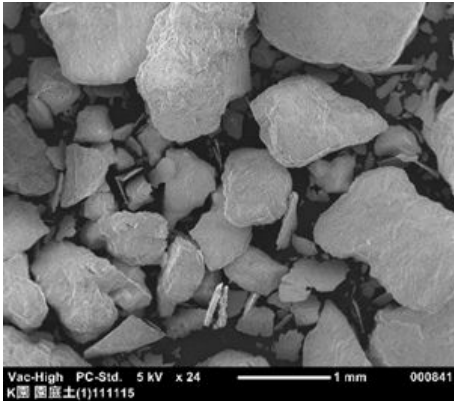


図1 園庭土と砂場土の粒度分布

また、園庭土(上)と砂場(下)の土を SEM によって調査した(資料写真は×24)ところ、園庭土(上)に少量の植物片が認められる以外は、ほぼ同形状の土粒子の存在が確認された。



(2)粘土質土の特性とその意義について

河川プラント会社によって排出される「粘土質土(金沢では搾りかす土、富山では利用土と呼ばれる)」は今回の調査において、石川県手取川および富山県滑川市早月川の河川中流域より採取されたものである。河川プラント会社では、河川中流域の地下 10m~15mの土を採掘し、篩にかけ、石、パラス、砂など

を採取するが最終的に余った微粒子土が粘土質土であり、通常は利用価値がないものとして元の場所に埋め戻される。この土は、粘土質土であり、子どもの感触あそびや造形活動を伴う土遊びにおいて有益であることが予想され、本研究では、その土の特性に着目し、その教育的用途、改良点をさぐった。

色: 双方とも 2.5YR 7/2 (n=5) 土色計 (SPAD-503 KONICA MINOLTA) マンセル表示による

質感: 乾燥状態、保湿状態とも均質でキメの細かい粘土質土

粒度分布

早月川および手取川から排出された粘土質土は、粘土、シルト、細砂成分を中心とした土であり、粘土成分 4~14%、シルト成分 20~30%、細砂成分 30~50%の幅で含まれる。



写真: 半乾燥状態(上)水分を含んだ状態(下)

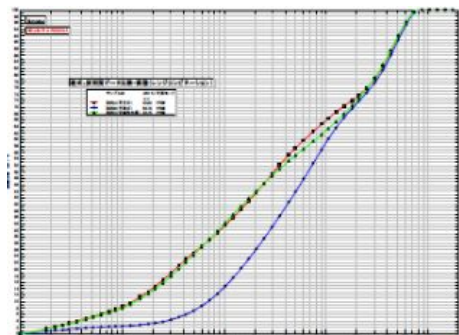
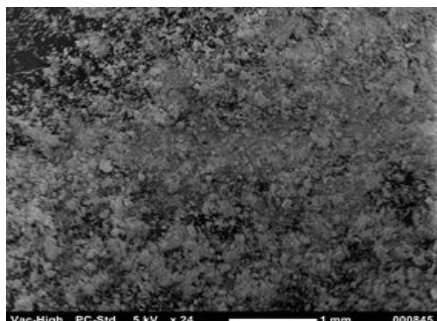


図2 粘土質土の粒度分布

粘土質土(図2上:早月川粘土質土、下手取川粘土質土)である。SEM(×24)による撮影(写真下:手取川粘土質土)においても園庭土、砂場土との違いが認められ、可塑性を伴う土遊びを予想させる。



#### 特性

両者とも保湿状態では柔らかくなり、極めて感触のよい粘土質土といえる。適当な水分量を加えることで良好な粘性、可塑性を得ることができ、幼児の可塑性を伴う土遊びに良好な素材と考えられる。また、乾燥状態では、金属製のシャベル等で容易に割ることが可



能。また、屋外放置状態(10ヶ月)においても同様の特性を持つ。また、10ヶ月经過しても利用土からの植物の発生は見られず、本素材が一次鉱物の集積物であることがわかる。写真(下)の雑草は、コンクリートと利用土の境目から発生しているが、利用土からは発生しておらず、子どもの土環境としては管理しやすいことがわかる。

#### (3)「粘土質土」利用における子どもの土遊びの広がりについて

以上に報告に示されるように、河川プラントから排出された粘土質土は、その呼び名が異なりこそすれ、その特性においては、同様の傾向を持っていることが予想された。

本研究期間においては、富山県滑川市 A 幼稚園、愛知県刈谷市 B 保育園、C 保育園、金沢市 D 幼稚園、名古屋市 E 幼稚園、同 F 小学校に粘土質土の環境をねんど場として設置し、その環境で展開される土遊びの様子をそれぞれ記録観察した。

A 幼稚園では、粘土質土の粘性を生かした感覚遊びに加え、土に含まれる水分量によって変化するコンシステンシー(土性の変化)によって、カレー、ハンバーグ、お寿司、団子などに見立てた食べ物作りの遊びが生まれた。また、B、C 保育園では、粘土質土を設置す



ることで広がる遊びの様子、親子で作ることで現れる変化について観察した。この園庭では、園庭と砂場の土環境がほとんど変わらずこれまで土遊びの発展がみられなかったが、粘土質土を設置することによって遊びが大



きく広がった。D 幼稚園では、粘土質土を設置することで子どもがその環境をどのようにとらえ、遊びに発展していくかその広がりについて考察した。ここでは、積む、つまむ、削る、穴を掘る、丸める、形づくるなど、様々な活動の広がりがみられた。また、E 幼稚園、F 小学校は同敷地内にあり、園児と児童(3年)の遊びの様子の差異を調査した。両方とも質感を生かした感覚遊びに関しては、「気持



ちいい」等の同様の評価を示したが、遊びについては、例えば、ダムや川を作る活動において、児童は社会科の学習で習得したダムや川の名前を出しながら、追体験する様子が見られ、質的な違いを観察することができた。

#### (4)粘土質土に関する改良点について

当初、これらの粘土質土を安全性の確認後に、実践的に活用することを通じて、その土にどのような粒度を持つ土(粘土、シルト、細砂など)をどの程度配合することで子どもの粘土質土による土遊びや乾燥状態の扱いやすくなるかについての基準を考えようとした。しかし、実際の使用において、河川プラントにおける粘土質土は、その粒度分布の幅はあるものの、当初の予想を超えて粘性、可塑性をとまなう子どもの造形的な遊びを十分に実現し、安全性にも問題のない優れた土環境であることが明らかになった。

#### (5)その他の土環境の可能性について

しかしながら、調査の中でこれらの河川プラント会社は各地域に存在するわけではないことが判明し、それに代わる粘土質の代替土の可能性を探ることになった。その中で着目したものは、浄水場における「発生土(以下、発生土)」があげられる。研究期間において愛知県に所在する A 浄水場、及び富山県 B 浄水場の発生土についてその可能性を検討した。A 浄水場では発生土は、その用途を巡って検討しているが、B 浄水場では、発生土は産業廃棄物扱いをされ、自由に使用できない状況があった。それ故、A 浄水場の発生土についてその特徴を以下に調べた。

色 7.5R 6/2 (n=5) 土色計(同上 SPAD-503)

特徴 粒度分布に関しては、上図にあるように、粘土質土とほぼ同様の傾向を示し、使用にあたって同様の成果が期待された。しかし、乾燥状態において凝集剤が使用されており、乾燥時に粘土質土には見られないフロック(集塊)になり、再利用に関しては容易に水に溶けず、また、保管状態において水分

を含んだ状態では珪藻類の発生もみられ、管理に問題があることが分かった。

#### (6)今後の課題に関して

以上の研究期間において、河川プラントの粘土質土は幼児の粘土質土による造形活動を伴う土遊びに有効な土素材であることが明らかになった。反面、それらの粘土質土が入手できない地域では、輸送運賃によって、安価であるというメリットを失うことで現実的ではない。可能性として考えられるのは、常に入手可能な砂や各園に存在する土環境に粘土成分などを混合させることによって粘土質土を作ることが考えられる。

### 5. 主な発表論文等

〔論文〕(計2件)

竹井 史「子どもの土遊びを広げる物的環境としての土素材の工学的研究」,保育学研究,日本保育学会,第50巻第3号,8-17,2012.12,査読あり

竹井 史「子どもの造形活動を活性化する土環境に関する考察」,美術教育学,美術科教育学会,第33号,263-274,2012.3,査読あり  
〔雑誌論文〕(計2件)

竹井 史「世界にたった一つの泥だんごを作ろう」,月刊ひろば,メイト,3-5,2013.5

竹井 史「子供・土・現代アート」,視覚の現場・四季の綻び,醍醐書房,28-29,第5号,2010.5

〔学会発表〕(計1件)

竹井 史「子どもの土遊びを拓く土環境に関する研究」,日本教材学会,中部大学(愛知県),2014.10.19

〔図書〕(計1件)

竹井 史『どろんこ遊び・水遊び・プール遊び180』,ひかりのくに,2011.5

### 6. 研究組織

#### (1)研究代表者

竹井 史(TAKEI, Hitoshi)

愛知教育大学・教育学部・教授

研究者番号:60226983