

研究計画書

職場名：西1階病棟

研究者名：辻めぐみ

研究テーマ：

(仮)縦断的観察に基づく療育活動に使用する物品の衛生状態の変化に関する研究

—ATP 測定器を用いた定量的評価—

研究の動機：

重症心身障がい児(者)が療育活動に使用する物品(以下、物品)の衛生管理は感染対策上重要である。そのため、使用後はアルコール製剤含有クロスで清拭し除菌された状態で保管されることが多い。

保育施設や医療施設などで使用される玩具は、子どもたちが頻繁に触れることから、病原微生物の媒介物となる可能性が高い。小林ら(2013)は、小児科医院や病児保育施設において、玩具の表面から MRSA を含む多様な菌が検出されたことを報告している。また吉川(2017)の報告でも、保育所における玩具の細菌汚染の実態が明らかにされており、衛生管理の必要性が指摘されている。このようにこれまでの研究は細菌汚染の実態調査を目的とした、「使用直後の玩具の汚染の実態」や「消毒直後の除菌の効果」を評価したものが多い。

しかし、使用後にアルコール製剤含有クロスで清拭を行った状態で一定期間未使用状態の物品が、経時的にどの程度再汚染が進むか、加えて再使用前にアルコール製剤含有クロスで清拭をすべきかについて評価した科学的なデータはみられない。特に ATP 測定器を用いた再汚染状況に関する客観的かつ定量的な評価は、日常的な衛生指導や再清拭のタイミングの決定にも有用であると考えるが、研究報告はみられない。

本研究の目的は、物品表面の衛生状態について、ATP 測定器を用いて物品の使用直後、アルコール製剤含有クロスでの清拭直後に加え、その後の有機物の残量を経時的定量的に評価することである。この研究を行うことで、一定期間未使用の物品の再使用時に、再度清拭の必要性の指標を得ることが可能である。またアルコール製剤含有クロスでの清拭の効果を再検討するための資料となり、物品の再使用時における汚染度の指標につながると考える。

概念枠組み：

物品の素材(ゴム、厚紙、プラスチック、樹脂)により、汚染の再付着性が異なると想定される。そのため各物品により再汚染の状況は異なると考えられるが、どの程度再汚染のため時間がかかるかは不明である。

用語の定義：

療育活動に使用する物品：本研究における療育活動物品とは、療育活動で日常的に使用する“おもちゃ”や“敷物”と定義し、主たる素材がゴム、厚紙、プラスチック、樹脂で作られた製品と操作的に定義する。

研究の目的：

本研究の目的は、各物品表面の衛生状態について、ATP 測定器を用いて物品の使用直後、ア

ルコール製剤含有クロスでの清拭直後からの有機物の残量の経過を経時的定量的に評価することである。特に異なる素材（ゴム、厚紙、プラスチック、樹脂）を用いた物品において、経時的に汚染量がどのように変化するかを明らかにすることである。

仮説：

- ・アルコール製剤含有クロスでの清拭直後の物品の表面の汚染量はすべての素材で低下するが、一定期間未使用のすべての物品において経時的に汚染の付着がみられ、汚染量が上昇する。
- ・再汚染速度は物品の素材により異なるが、経時的に汚染速度は上昇する。

研究方法：

- ・研究デザイン：縦断的観察研究
- ・対象：4 種類の異なる素材の物品（ゴム製ボール、光沢のある厚紙でできた絵本、ソフトパズル、ヨガマット）各 1 つ（計 4 つ）
- ・データ収集方法

〈汚染度の測定方法〉

汚染量の測定はルミテスターSmart とルシパック A3 Surface 乾燥綿棒（キッコーマンバイオケミファ社）を使用し、ATP（アデノシン三リン酸）+ADP（アデノシン二リン酸）+AMP（アデノシン一リン酸）量を測定する。ルシパック A3 Surface 乾燥綿棒のスワブを水道水で湿らせ、物品の指定した位置をふき取り、測定試薬と速やかに反応させた後、ルミテスターSmart を用いて ATP+ADP+AMP 量を相対発光量（Relative Light Unit：以下、RLU）として数値化する（以下、ATP 量）。ATP 量の測定は一定の圧（75g 程度）で採取する訓練を行った研究者が毎回実施する。ルミテスターSmart 本体の温度補償機能を使用し試薬の温度特性を補正するために、試薬は使用 30 分前に冷蔵庫から取り出し常温にもどしたあとに測定する。ATP 量は、平滑なもの（ステンレス、ガラスなど）は 200RLU 以下、凹凸のあるものや傷がつきやすいもの（樹脂製品など）は 500RLU 以下が管理基準値の目安とされている。今回の調査対象の物品は重症心身障がい児（者）が舐めたりする可能性があるものであることや、療育活動に使用する玩具であることから、食品製造関連や樹脂製品などの管理基準値を参考に、500RLU を管理基準値とする。

各物品はわかりやすいように写真を撮っておく。ATP 量測定のために各物品の表面を一定面積（100 cm²）ごとに区切り、それぞれの部位に番号（No.0～21）を振り当てる。また、測定部位に差が出ないように、測定日毎に 1 つの玩具の 2 か所から ATP 値を測定する。

〈汚染度の測定手順〉

0 日目：各物品を療育活動で使用してもらう。物品の使用時間は 15 分とし、終了直後に ATP 量を 2 か所（No.0、1）測定する。その後アルコール製剤含有クロス（以下、サラヤエタノールクロス 800）で物品を全体的に清拭後、再度 ATP 量を 2 か所（No.0、1）測定する。その後 3 日間隔で 2 か所（No.2、3～）、各物品の ATP 量を測定していく。

〈注意〉

- ・物品の大きさはそれぞれ異なっているが、各物品の ATP 量の測定面積を 100 cm²（10 cm×10

cm)と統一する。一度測定した部位はATP量の再測定には使用しない。

・ATP量の測定方法を統一するため、なるべく平らな部分をふき取りの部分として選択する。物品のATP量は、ルシパック A3Surface 乾燥綿棒の綿球部分を回転させながら、10×10 cm四方を縦横各10往復させ、ふき取り面積全体をむら無くふき取る。

・各物品で2か所のATP量の測定を行なうため、2か所の平均値を算出する。ATP量を経時的に測定し、管理基準値である500RLUを越えた時点でその物品での測定を中止する。

・ATP量を測定中、対象とする物品は療育活動に使用しない。またその物品は触らないようにスタッフに周知徹底を行う。

・ATP量測定期間は、物品の保管場所の温度と湿度を記録していく。また日光照射によりATP量が高くなる傾向があるため、対象とする4種類の玩具の保管場所を1か所に設定する。

・物品の清拭はサラヤエタノールクロス 800を使用する。研究0日目に各物品を清拭し、研究終了まで清拭は行わない。また、物品の清拭時やATP量の測定時はティスゴ手袋を使用する。清拭方法は一方向から行い、ぐるぐる拭きを行わない。サラヤエタノールクロス 800の新しい面を使いながら同一面を2回清拭する。サラヤエタノールクロス 800が清拭途中で乾燥してしまった場合は交換する。

・データ分析方法

① 各物品でのATP量の変化を時系列グラフで表示する。管理基準値である500RLUに達する日数を特定するために、0日目のサラヤエタノールクロス 800で清拭後のATP量を「汚染状態の下限」と定義し、何日で500RLUを超えたかを経時的に観察していく（サラヤエタノールクロス 800で清拭後にATP値がどれぐらいの期間で管理基準値である500RLUを越えたか、再汚染の進行スピードを算出する）。

X軸：日数（0日目-物品使用直後サラヤエタノールクロス 800で清拭後、1日目～1日目×X日目）

Y軸：ATP量

② 各物品でのサラヤエタノールクロス 800清拭後からの上昇率をグラフ化する。清拭直後の値を基準として、ATP量は何%上昇したかを経時的に観察していく（サラヤエタノールクロス 800で清拭直後の値を基準（100%）として、ATP量は何%上昇したかを算出していく）。

X軸：日数（0日目のサラヤエタノールクロス 800で清拭後、1日目～1日目×X日目）

Y軸：ATP量の上昇率

倫理的配慮：

本研究は人を対象とした研究ではないが、病院における衛生物品の扱いや感染管理に関わるため、管理者の同意を取得する。得られたデータは紛失しないように保管し、研究終了後は適切に破棄する。研究は所属機関の倫理審査委員会に申請し、承認を得た後に実施する。看護研究における情報管理責任者は山野副看護部長である。

研究結果の公表に関して、学会に発表の予定である。

利益相反：

無し
タイムスケジュール： 2025 年 7 月：研究計画書作成 8 月：倫理審査 9 月：研究開始 10 月：データ分析 11 月：論文作成 2026 年 X 月：学会発表
予測される研究の限界： 本研究では 4 種類の素材（ゴム、厚紙、プラスチック、樹脂）の物品を各 1 つずつ対象とするため、形状や表面構造の違いによる汚染度の違いを網羅的に評価することは困難である。そのため得られた結果をすべての玩具に一般化することには限界がある。 また、物品の保管環境や毎日の温度や湿度の変化により有機物の残量の経過に変化がみられる可能性が考えられるため、一般化することには限界がある。
文献リスト： 小林晃子：小児科医院、病児保育施設における環境及び玩具の微生物汚染とその対策,日本環境感染, 28(3), 142-146,2013. 吉川寛美, 矢野久子, 脇本寛子, 畑七奈子：保育所における玩具の細菌汚染の実態,名古屋市立大学看護学部紀要, 16, 25-30, 2017. 三浦浅子, 本多たかし：ATP の検出を利用した口腔内の衛生状態の判定に関する研究(第 1 報)：唾液の ATP ふき取り法からみた歯磨き前後の日内変動の比較検討, 福島県立医科大学看護学部紀要, 16, 27-36, 2014. キッコーマンバイオケミファ株式会社：ATP+AMP+ADP ふき取り検査 活用マニュアルー食品編ー
添付資料： 無し
その他： ATP 測定原理 ATP はあらゆる生物がもつエネルギー代謝に必要な物質であり、微生物や生物に由来する汚れ（食品残渣、生体成分など）に含まれている。ATP ふき取り法は、ATP サイクリング法の原理を利用したものである。この測定は、ホタル腹部の発光器の中で起きている酵素反応を利用している。ATP はルシフェリン-ルシフィラーゼを用いる ATP 検出反応に、ビルベートキナーゼ (PK) とビルベートオルトホスフェートジキナーゼ (PPDK) による ADP および AMP からの ATP への変換を組み合わせることで検出するものである。ATP はルシフェリンと酵素の下で、ルシフェラーゼ（酵素）と反応させることで光エネルギーが放出される。ATP 量が多いほど発光量 (Relative Light Unit : RLU) が増加する。すなわち ATP ふき取り法では、測定値（発光量：

RLU) が大きいほど ATP 値が高く、汚れが多い（清浄度が低い）と判断される。

研究必要備品：ルシパック penA3surface 乾燥綿棒 80 本（キッコーマンバイオケミファ株式会社）（金額約 19000 円）