

## 報 告

# 看護技術演習で用いられるベッド周辺器具における 消毒状況の拭い取り式 ATP 検出器および 微生物培養による検証的研究

青木武生<sup>1)</sup>, 鈴木恵理<sup>2)</sup>, 高橋美穂子<sup>2)</sup>, 大川美千代<sup>2)</sup>, 金谷悦子<sup>2)</sup>

1) 群馬県立県民健康科学大学 診療放射線学部

2) 群馬県立県民健康科学大学 看護学部

感染症対策としての感染経路は、飛沫感染、空気感染が主であると言われているが MRSA や VRE の場合、患者から医療スタッフを介した接触感染も存在することが指摘されている。この観点から、今回主に、当校の 2F 第 1 看護実習室にて行われている看護技術演習時に使用するベッド周囲の器具、その他の数か所の ATP 値、コンパクトドライ、べたんチェックを使用して汚れの程度、細菌、真菌を測定し、どの場所が清浄なのか、どの場所に問題があるのかを洗い出した。看護実習室以外にも測定箇所を広げ、総合的に判断し、その感度についても検討を行った。結果からは、複数の場所について清浄度に問題のある場所が見つかったので、感染予防の観点から消毒の必要性の有無を再検討し、消毒が不十分であったり、方法に問題がある箇所を指摘すると同時に、ATP 検査と細菌のコロニー数との相関関係についても検討した。

**キーワード：**看護実習室、拭い取り式 ATP 計測法 (A3 法)、コンパクトドライ法、べたんチェック法、細菌や真菌のコロニー数

## 緒 言

院内感染症（医療関連感染）の主要な原因は、院内患者の内因性菌叢である可能性が高いが、MRSA（メチシリン耐性黄色ブドウ球菌）や VRE（バンコマイシン耐性腸球菌）、A 型インフルエンザウイルスなどの場合には、その 20%～40%は、その菌で汚染されている医療従事者を介した接触感染に起因する<sup>1-4)</sup>。現在世界的にパンデミック状態となっている SARS-CoV-2 の場合には、飛沫感染、空気感染、エアロゾル感染が疑われているが、手や物の表面を介した拡散も報告されている<sup>5-9)</sup>。変異株の一種であるオミクロンについても、従来

株、アルファ株、デルタ株同様、飛沫感染が疑われる感染が多かったが、一部直接的または間接的な接触による感染の可能性も否定できない場合も報告されている<sup>10)</sup>。このことは、医療従事者が患者に直接触れない場合にも患者周辺環境に接触する場合には、適切な手袋の装着や手指衛生と病室内に存在する様々な器具の消毒が必要であることを示している。

院内感染を事前に防止するという観点から、病室や外来処置室内に存在する器具の表面が適切に消毒されているのかを評価する方法としては、①拭い取り法（被検箇所をスワブ、滅菌綿棒などで拭い取り、培地に塗布して培養する）、②スタン

ブ法（披検箇所からフードスタンプ、ぺたんチェックなどを押し付け、培養する）、③ ATP (A3) 法（ルシパック容器から綿棒を抜き取り、被検箇所を拭き取り、ATP 反応液と反応させ、現れる蛍光をルミテスター等で読み取る）がある。①、②の方法は以前から利用されていたが<sup>11~17)</sup>、欠点として、培養に1~2日必要であること、コロニーが出現したからと言って、具体的な細菌の種類がわかるわけでは無いこと、コロニーを回収してゲノム解析をする必要がある。③の方法は、もっぱら調理現場や、食肉処理の現場で普及している方法であり<sup>11)</sup>、その場で結果がわかる点が優れている。この数値は、病原菌、落下細菌やヒト由来の常在菌などの細菌を始めとする生き物を含む多くの有機物に含まれる ATP（アデノシン三リン酸）を汚れの指標とした検査方法である。なかでも A3 法は AMP、ADP も ATP に変換することにより幅広く対象物を指数化することができる方法であるが、この数値と細菌数との関連性が不明確である<sup>12)</sup>。しかし近年、ATP 値はその利便性から、さまざまな現場の清浄度を示す指標として急速に普及し始めている<sup>17~22)</sup>。

我々は、今回、看護実習室において看護技術演習の後、使用した器具を消毒している各所を、ATP ふき取り検査法（A3 法）およびコンパクトドライ、ぺたんチェックを利用して測定した。その際、ATP 値がどの程度信頼性があるのか、コンパクトドライおよびぺたんチェックの結果から推測して、ATP 値による清浄度ランクは根拠のあるものなのか、ATP 値とコンパクトドライで形成されるコロニー数との相関を検討した。

看護技術演習では、演習後、学生に、床頭台の天板、オーバーベッドテーブル、ベッドサイド柵、フットボード、昇降ハンドル、金属ワゴンの6ヶ所をはじめとする学生が触れた場所を、アルコールタオルにて消毒を行っている（代表的な指定場所は、図1の中で\*で示した）。先行論文の1つ

では患者や医師が座る椅子の手摺、あるいは車イスハンドルにも汚染が存在することが知られている<sup>20,21)</sup>。今回の論文では、本大学の他の箇所も測定した結果から ATP 検査およびコンパクトドライ等の細菌培養法の感度の検証、および看護実習室に存在する器具の材質の問題および除菌方法も含め、見直す試みも行った。

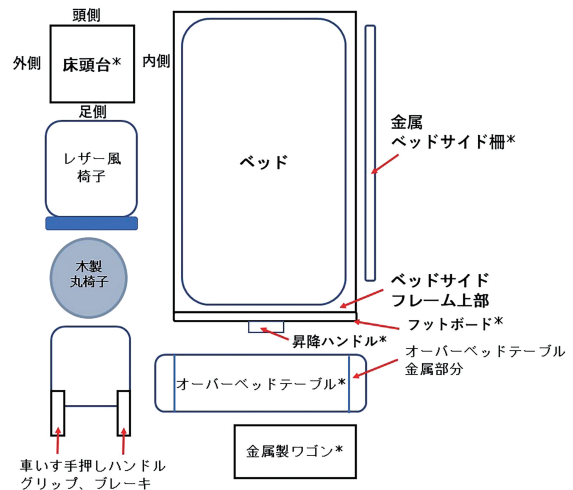


図1 看護実習室ベッド周辺器具の位置関係 模式図

レーザー風椅子=レーザービニール製の椅子、床頭台足面=引き出しのある側を示す。オーバーベッドテーブルには側面が金属でカバーされているものと、されていないものがある。なお、実習後に消毒を指示している代表的な場所は、\*を付した。

## 方 法

キッコーマンバイオケミファのルミテスター Smart 61234 は、ATP ふき取り検査試薬ルシパック A3 surface（キッコーマンバイオケミファ 60361）専用のポータブル式ルミノメーターであり、今回は A3 法（AMP + ADP を ATP に変換し total の ATP 値として表示）を用いた（図2（A））。これは、落下細菌、付着細菌、その他有機物の存在の数値化を可能とする機器で、管理したい場所の洗浄や清掃がきちんとできたかをその場で表示する方法として開発されてきた。単位はRLU

(Relative Light Unit) である。ルシパックには反応液が 1ml 含まれており、綿棒をルシパックから抜き取り滅菌された蒸留水で湿らせたあと、目的の場所を拭き取る（今回は 10cm × 10cm の範囲）。その綿棒をルシパック容器に完全に押し込むことで、先端が反応液に浸されるので、反応液が溶けきるまで数回振った後、ルミテスターに挿入し計測を行った。院内感染対策として活用する場合の管理基準値は 500RLU とされる（ルミテスターマニュアル）。

今回使用したコンパクトドライ（一般生菌数測

定用 CT, 日水製薬 06741, 面積 19.6cm<sup>2</sup>) は、標準寒天培地の栄養素をベースにした一般生菌数測定用の培地であり、酸化還元系指示薬であるテトラゾリウム塩を含むため、発育した多くのコロニーは赤色に発色するという特徴がある（図 2(B), (C)）。簡易ふき取りキットに挿入されていた綿棒（湿潤済み）で、測定を行いたい場所の一定面積をぬぐい取り、その後キットに封入されている液体（今回は緩衝ペプトン水）1 ml と混和し、コンパクトドライに注入して蓋をして、36℃ で 24~48 時間培養する。これによって目的の場

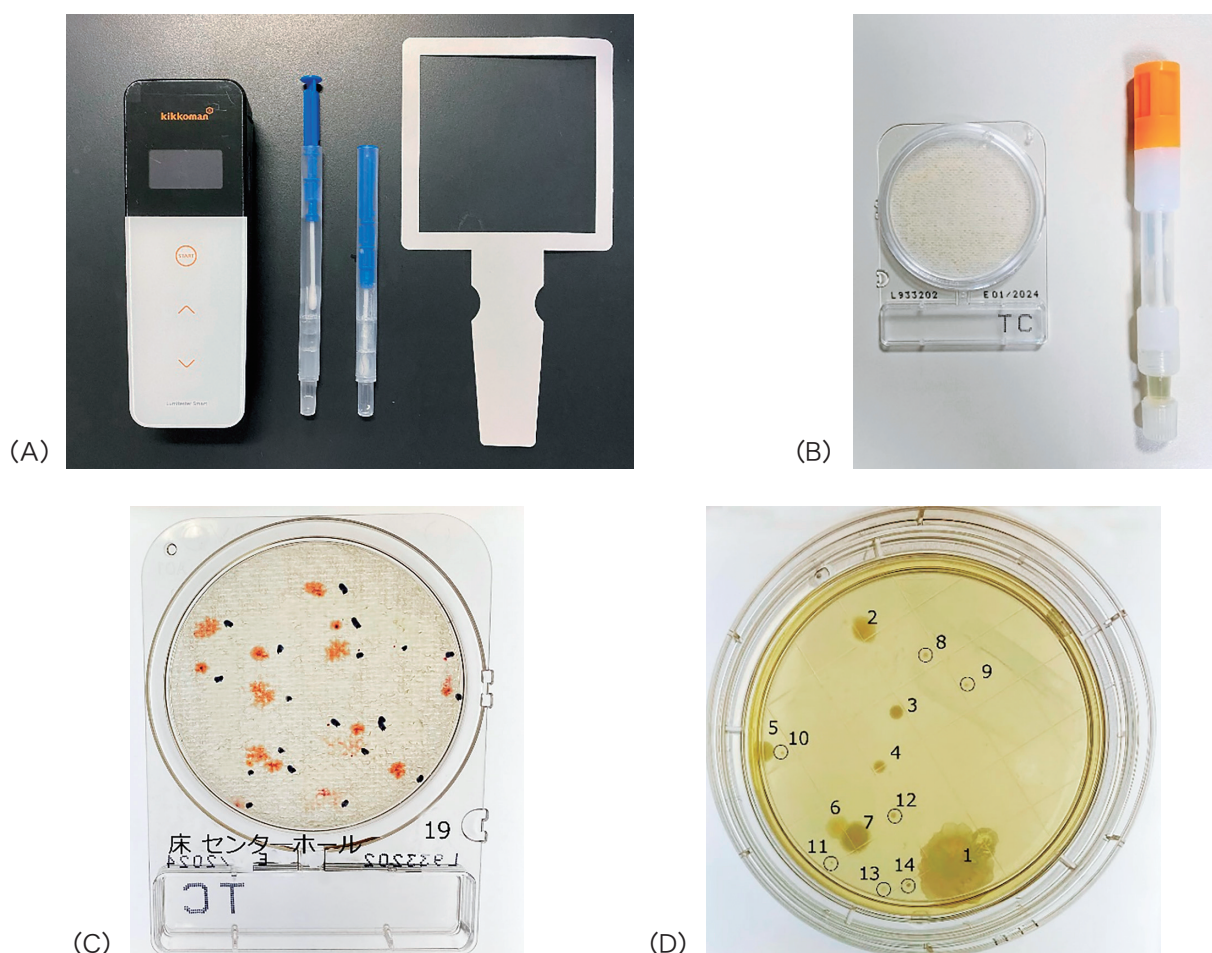


図 2 実験に使用した器具

(A) ルミテスター Smart およびルシパック A3 Surface, ふき取り範囲を決める枠

ルミテスター Smart は、ルシパック A3 Surface（綿棒と ATP ふき取り検査試薬がパッキングされた容器）専用のポータブル式ルミノメーター

(B) 一般生菌数測定用コンパクトドライ®「ニッスイ」TC および簡易ふき取りキット

(C) 落下細菌が増殖したコンパクトドライの例。キットの試薬の中に、テトラゾリウム塩を含むため、発育した多くの集落は赤色に発色する。面積は 19.6cm<sup>2</sup>

(D) ぺたんチェック (R) 25 一般細菌用 PT1025 で増殖した細菌の例。面積は 25cm<sup>2</sup>

所に存在する細菌がコロニーとして出現する<sup>15,16)</sup>。ATP ふき取り検査法とコンパクトドライで拭き取った場所の面積は10cm × 10cmであり、今回日水製薬から販売されている「ふき取り枠 100」を併用した。

ぺたんチェック (R) 25 (PT1025 栄研化学、一般細菌用、面積25cm<sup>2</sup>) は、培地面が盛り上がっている。このため、キャップをとり、培地を押し当てることで一定面積の細菌や真菌を付着させることができる。これを36℃、24時間培養することで、その場所にある細菌を採取できる(図2(D))。しかし食品衛生の観点から使用されている商品であり、医療現場ではまだ使用例が多くないのが欠点である<sup>13,14,17)</sup>。

コンパクトドライおよびぺたんチェックによって形成されたコロニーは、サイズの的にカウントが困難なものもある(コロニーサイズが小さくカウントして良いのか迷う可能性がある)、今回の計測では、バックライト方式の三商のBACcT コロニービューアー No.010 を用いてカウントした。

看護実習室における計測は、原則的に看護技術演習が行われたその日、あるいは次の日に行い、学生が演習後想定されるすべての箇所を消毒しているとの認識のもとに計測を行った。その他の場所であるセンターホールやキャリア形成情報コーナーは、清掃業者が毎日朝に拭き掃除を行っており、ある程度清浄さが保たれてはいるが、アルコール製剤による消毒は行われていない場所との認識で調査を行った。また基礎実験室では実習は行われていないが、清掃業者が立ち入っていない場所として想定し、計測を行った。

なお、我々が行ったアルコール消毒には、SARAYA 食品添加物アルコール製剤アルペット HN (エタノール (67.1w/w%), グリセリン脂肪酸エステル (0.3w/w%), グリセリン (0.2w/w%), 乳酸ナトリウム (0.0065w/w%), 水 (31.7w/w%)) を用い、対応する場所に噴霧後、清浄なペーパー

タオルで拭き取った。本来、手指消毒用のアルコール製剤はエタノール 72.3w/w%であるが、独自にHNのアルコール濃度を計測したところ75%であったので、本製品は手指消毒や、ベッドサイド器具の消毒には問題が無い。

「ATP ふき取り検査法 (A3 法) によって示された ATP 測定値 (RLU) およびコンパクトドライのコロニー数の清浄度ランクの妥当性について」

キッコーマンバイオケミファが推奨している ATP 測定値の清浄度ランクは、鶏卵肉情報センターが出版している月刊 HACCP [「食の安全性と健全性」をテーマとした総合雑誌] において、その特集がしばしば掲載されており、実践女子大学 木川眞美准教授著 2014 年 10 月号 100~108頁<sup>23)</sup> の論文で掲載されている表を参考にした (清浄度ランク I ~ IX, (I ~ II : 合格, III ~ V : 注意, VI ~ IX : 不合格))。このクラス分けについて、実際に様々な箇所で測定したデータにおいて、クリーンベンチ内は UVC で常に消毒しているがこの ATP 値では 182.2RLU となり、この場所で清浄度ランク II、さらにアルコール消毒をすることで、ATP 値は 76.3RLU となり清浄度ランクは I となっている。ステンレス製ワゴンが 955RLU で清浄度ランク III、床頭台の周りが 1440~1600RLU で清浄度ランク IV、普段人の出入りの少ない基礎実験室の机の上が 4000~5000RLU で清浄度ランク V、やや汚れのひどい床などは 5800RLU で清浄度ランク VI、管理が行き届かない玄関ホール床の隅は、清浄度の低い場所と考えられるが、この場所は 62000RLU と清浄度ランクは IX (> 50000RLU) と考えられる。このように、その ATP 値と清浄度クラスを考慮すると、妥当性があると考えられる。これらの妥当性を検証するために看護実習室の床の ATP 値 5800RLU を 100 として、他の場所がどの程度の数値になるのかを清浄度として示し

表1 ① ATPふき取り検査の測定結果（RLU値）によるランク分け

清浄度ランク	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
測定値 RLU	< 100	101~500	501~1,000	1,001~2,500	2,501~5,000	5,001~10,000	10,001~25,000	25,001~50,000	> 50,000
	合格		注意			不合格			

木川真美 月間 HACCP2014 年 10 月号 100~108 頁より抜粋

② コンパクトドライのコロニー数によるランク分け

汚染度ランク	A	B	C	D	E	F	G
コロニー数	0	< 10	11~20	21~40	41~80	81~100	> 100
	無汚染	低汚染	中汚染		高汚染		
汚染度		2~28	29~53	54~106	107~200	200~270	> 270



図3 車いすハンドルグリップの種類 5種類が認められた

てみた。

コンパクトドライは論文も件数が少なく、あまり検討がなされていないことから、コロニー数とATP値を参考にしながら、試みに7段階のクラス分け《汚染度ランクA～G（A：無汚染，B：低汚染，C・D：中汚染，E～G：高汚染）》を簡易的指標とした。さらに、看護実習室の床の数値38.3個を100とし、他の場所の数値を相対的指数として汚染度を示してみることで、クラス分けの

妥当性を検討してみた。

当校の2F第1看護実習室にて行われている看護技術演習で使用するベッド周囲の器具は、演習終了時に消毒を行っている。しかしATP値や微生物培養で形成されるコロニーは、場所によっては消毒がきちんと行われている場所と、できていない場所が現れてくる。

「実際の看護実習室の様々な器具を計測するに

あたつての注意点]

車いすハンドルのグリップは5種類あったので、図3に示すように写真番号で区別し、それぞれ3394, 3406, 3407, 3408, 3409とした。表2において、車いすハンドルグリップの「すべすべ」は3409のような例を示し、「でこぼこ」は3406, 3394のようなグリップがデコボコした形状のものを示す。

## 結 果

### 1) ATP 値 (RLU) の結果について

(表2-1, 2-2)

看護実習室のベッド周辺の器具は図1のように配置されていた。表2を見て注目すべき点は、床頭台外側、ベッドサイドフレーム上部、オーバーベッドテーブル脇の金属部分、レザー風椅子、車いすハンドルのグリップの材質、スリッパである。

床頭台の天板は清浄度ランクII, 清浄度も6.7

(看護実習室床のATP値を100とした指数)と、比較的消毒が行き届いているように見えたが、床頭台外側面のATP値は6055.6 ± 1574.5RLUと他の面の3.78倍程度高いことは注目に値する。この面はアルコール製剤で消毒を行うと2000RLUにまで低下し、他の側面と同様の値になった。

またオーバーベッドテーブルの表面(表ではOBテーブル天板と表示)は916.0 ± 274.1RLUと、ある程度清浄さが保たれているようであるが、その脇の金属製の部分は平均1565.7 ± 784.4RLUとやや汚染されているように見えた。ただ、テーブルによっては667RLU, 984RLUから、2700RLUを超えるものもあった。

背凭れ付きのレザー風椅子と、車いすのハンドルグリップの部分がでこぼこのあるものも、清浄度の低いもののひとつであることも分かった。

背凭れ付きのレザー風(レザービニール製)椅子のATP値自体は2204.4 ± 802.8RLU, 清浄度ランクIV(清浄度145)と注意すべき結果であった(表2-2, 図4, (A))。しかし、問題は、この

表2-1 第1看護実習室の各所におけるATPふき取り検査の測定結果(RLU値)

	RLU 値 (平均±SD)	清浄度ランク	汚染度		RLU 値 (平均±SD)	清浄度ランク
床頭台天板	394.8± 97.2 (n=5)	II	6.7			
頭側	1677.6± 298.4 (n=5)	IV	28.9			
外側	6055.6± 1574.5 (n=5)	VI	104.3	アルコール殺菌後	2018.7± 469.0 (n=3)	IV
内側	1452.8± 433.9 (n=4)	IV	25.0			
足側	1599.1± 581.3 (n=8)	IV	27.5			
床	5800.3± 3019.9 (n=4)	VI	100.0	* 他日の計測結果	5930.5± 1200.7 (n=4)	VI
ベッド柵	1362.7± 217.3 (n=3)	IV	23.4			
ベッドサイドフレーム上部	4250.2± 4398.1 (n=5)	V	73.2	アルコール殺菌後	241.2± 64.3 (n=5)	II
OBテーブル天板	916.0± 274.1 (n=9)	III	15.7			
OBテーブル脇	1565.7± 784.4 (n=7)	IV	26.9	スチール製?		
金属ワゴン天板	955.8± 182.5 (n=6)	III	16.4	金属ワゴン側面	149.3± 46.2 (n=4)	II
木製丸椅子	371.3± 92.7 (n=3)	II	6.4			
** レザー風椅子	2204.4± 802.8 (n=5)	IV	38.0	アルコール殺菌後	2472.3± 520.7 (n=4)	IV
車いすハンドル						
材質 すべすべ	3331.0± 517.9 (n=3)	V	57.4			
材質 でこぼこ	8467.8± 1754.3 (n=8)	VI	145.9	アルコール殺菌後	3730.0± 830.0 (n=5)	V
ドアノブ	1232.3± 484.3 (n=4)	IV	21.2			
流し台脇	2103.5± 764.4 (n=8)	IV	36.2			
スリッパ	10321.0± 3629.1 (n=8)	VIII	177.9			

OB = オーバーベッド, 天 = 表面

\* = 実習室床面のRLU値は6000前後で一定と考えられる。\*\* = RLU値はアルコール殺菌によってかえって増加した。

材質の椅子はアルコール製剤で消毒しても、その値はほとんど変化しないことである（アルコール処理前 2204.4 ± 802.8RLU → アルコール処理 2472.3 ± 520.7RLU）。木製丸椅子は 371.3 ± 92.7RLU と清浄度ランク II と清浄度が保たれていることから、この木の表面がワックス処理されていることと凹凸の無い形状に利点があると考えられたが、レザー風椅子は、その表面の微小な凹凸に汚れが付着し、アルコール製剤の作用が及び難いか、アルコールによって汚れが浮き出てしまったことの 2 つの原因があるように思えた。因みに、同様な材質の長椅子がセンターホールにも存在しているので、測定を行ったが、その値は 6561.8 ± 2684.3RLU と極めて高く、清浄度ランク VI、不合格（清浄度 113）と極めて深刻なレベルであった。これらの椅子は、清掃業者が毎日掃除をしているにもかかわらず、落下細菌や昔年の汚れなど除去されていない可能性が考えられた。スリッパに関しては、その材質はレザー風椅子と同じレザービニール製であり、ATP 値は 10321.0 ± 3629.1RLU（清浄度ランク VII、清浄度 177.9）であった。スリッパではアルコールによってその数値は改善した（2655.0 ± 576.0RLU）。このような看護実習室の

結果から、レザー風椅子をアルコールで消毒すると（アルコール処理前 2204.4 ± 802.8RLU → アルコール処理 2472.3 ± 520.7RLU）、逆に汚れや蛋白質等が遊離し、かえって ATP 値が上昇したと考えた。この状態を改善するための代用方法として食器用・キッチン用洗剤での拭き取りを試みたところ、2621.8 ± 585.6RLU と数値が 1/2.87 にまで低下した。最低値は約 1/5 の 1339RLU であり、この方法は価値があると考えられた。

車いすハンドルグリップに関しては 3407、3409 のように凹凸の無いものに比べ 3406 のように凹凸のあるものは、平均 8467.8 ± 1754.3RLU（清浄度ランク VI、清浄度 145.9）と 2 倍程度高く、中には 12332 RLU（清浄度ランク VII、清浄度 212.6）に達するものも存在した。このことはその凹凸の形状に由来して ATP の数値を上昇させる蛋白質や細菌の除去が行いにくいと考えられた。この形状のものはアルコール製剤で消毒しても 3730.0 ± 830.0RLU 程度にしかならず、この数値は凹凸の無いグリップの無消毒と同程度であった。グリップの材質は様々であったが、ATP 値だけから見ると、可能ならば凹凸の無い形状のものの方が、清浄性が保てると考えられた。

表 2-2 表 2-1 の参考となる他の場所の RLU 値と清浄度ランク

	RLU 値 (平均 ± SD)	清浄度ランク	汚染度		RLU 値 (平均 ± SD)	清浄度ランク
スマートフォン表面	413.2 ± 250.2 (n = 6)	II	7.1			
玄関ホール床	61811.6 ± 25684.4 (n = 5)	IX	1065.7			
センターホール机天板	3473.0 ± 1140.4 (n = 4)	V	59.8			
*** 金属ドアノブ 1	9768.3 ± 3107.4 (n = 6)	VI	168.4	アルコール殺菌後	7652.4 ± 1117.1 (n = 6)	VI
**** 金属ドアノブ 2	116206.4 ± 136240.8 (n = 4)	IX	2003.6	アルコール殺菌後	5059.8 ± 2159.5 (n = 4)	VI
レザー風椅子座面	6561.8 ± 2684.3 (n = 5)	VI	113.1	食器用・キッチン用洗剤	2283.6 ± 639.6 (n = 5)	IV
木製丸椅子	9412.3 ± 2626.8 (n = 3)	VI	162.2	アルコール殺菌後	689.5 ± 232.8 (n = 4)	III
3F キャリア形成情報コーナ机天板	3774.5 ± 1234.3 (n = 4)	V	65.1	アルコール殺菌後	1072.0 ± 210.7 (n = 3)	IV
1F 基礎実験室机天板	4959.3 ± 975.3 (n = 4)	V	85.5	アルコール殺菌後	1895.2 ± 440.6 (n = 5)	IV
木製丸椅子	8381.3 ± 860.2 (n = 3)	VI	144.5	アルコール殺菌後	1738.0 ± 747.7 (n = 3)	IV
				アルコール殺菌 2 回目	424.7 ± 5.0 (n = 3)	II
エレベーター SW	3012.8 ± 889.2 (n = 5)	V	51.9			
クリーンベンチ内	182.2 ± 76.9 (n = 6)	II	3.1	アルコール殺菌後	76.3 ± 23.4 (n = 6)	I
ピーカー	469.3 ± 98.8 (n = 3)	II	8.1	再洗浄	15.5 ± 1.5 (n = 2)	I

\*\*\* = 図 4 (D) のドアノブ。このドアノブでは、アルコール殺菌によって RLU 値は 1/1.3 に減少した。

\*\*\*\* = 図 4 (E) のドアノブ。このドアノブでは、アルコール殺菌によって RLU 値は 1/23 に減少した。

以上のことから、①床頭台の外側、②オーバーベッドテーブルの外側の金属部分、③背凭れ付きのレザー風椅子、④車いすハンドルのグリップ、⑤スリッパの5点は蛋白質や細菌の除去が行き届かない可能性が示唆された。なお、ベッドサイドフレーム上部はあまり消毒された形跡が無く、ほこりが多かった。数値的には、 $4250.2 \pm 4398.1$ RLUと清浄とはいえなかったが、アルコール製剤によってきわめて低い数値に変化した。このことと、スチール製の器具の清浄度が極めて高いことから、材質的に落下細菌が付着し難いことと、アルコール製剤による蛋白質や細菌の除去が行い易いことが推察された。

表3-1に示すように、同様の傾向はコンパクトドライで形成された細菌等のコロニー数にも反映されており、特にベッドサイドフレーム上部では、 $46.0 \pm 14.2$ 個（汚染度120.1）、オーバーベッドテーブル外側の金属部分では、 $29.0 \pm 9.9$ 個（汚染度75.7）と、数値が高かったが、他のいくつかの器具も含め、アルコール製剤による消毒で、コンパクトドライではほとんどコロニーが出現しておらず、ATP値とは異なり、細菌はこの処理で消毒されたと考えられる。このことはATP値ではその手軽さや数値の明確さからある意味の指標となりうるが、コンパクトドライやぺたんチェックの方が、より理解しやすい結果となった。

比較のために他の数か所でも計測を行った（表2-2）。計測した場所で目立った箇所は、玄関ホール床、2種類の金属製ドアノブ、レザー風椅子、センターホールと基礎実験室の木製丸椅子であった（図4、(A)、(B)、(D)、(E)）。

玄関ホール床は多数の人が土足で頻繁に出入りする場所であり、清掃業者が毎日掃除をしていますが、どうしても汚れや落下細菌が蓄積し易い場所と考えられる。計測を行った結果ATP値では $61811 \pm 25684.4$ RLUで、清浄度クラスⅨの不合格レベル、清浄度でも1067で非常に高い数値が

計測された。

次に目立ったのはセンターホールのドアノブである（図4、(D)、(E)）。センターホールの扉のドアノブは通常の部屋のドアノブとは異なり、表面に細かな凹凸が存在する（表2-2、\*\*\*金属ドアノブ1）（図4、(D)）。このドアノブは通常の部屋のドアノブのATP値が1200RLU程度に比べ、 $9768 \pm 25684.4$ RLU（清浄度クラスⅨ）と極めて高い数値であった。さらにこのドアノブは、アルコール製剤で消毒しても、そのATP値は $3730 \pm 830$ RLU（清浄度クラスⅤ）とその効果が極めて限定的であった。またもう1種類のドアノブ（表2-2\*\*\*\*金属ドアノブ2）（図4、(E)）も $116206.4 \pm 136240.8$ RLUであり、今回基準とした看護実習室床の数値の2000倍にも達していた。またエレベーターのスイッチのATP値は $3012.8 \pm 889.2$ RLUであった（清浄度ランクⅤ、清浄度51.9）。この値は床で示された値の半分であった。しかし、これらの結果は医療系大学として、清掃業者とも検討を行い、改善すべき箇所として考慮すべきであると考えられる。

センターホールの丸椅子（図4、(B)）はコロナ禍にあつて、しばらく使用されていないものも多い。また基礎実験室の丸椅子は、落下細菌やほこりがその汚れの原因と考えられる。その値はそれぞれ $6561.8 \pm 2684.3$ RLUおよび、 $8381.3 \pm 860.2$ RLUであった。清浄度ランクⅥ、清浄度113.1および144.5であった。しかしこのタイプの椅子は表面がワックス処理されており、アルコール消毒によって、 $689.5$ RLUおよび、 $424.7$ RLUと、数値は非常に改善された。

ルミテスターで計測できるATP値の感度の範囲を確認するために、清浄度が高いと考えられるクリーンベンチ内と化学洗剤で洗浄したピーカーについても計測を行った。結果は常に消毒灯が点灯しているクリーンベンチ内は182.2RLU（清浄度Ⅱ、汚染度3.1）、アルコール消毒後にはさらに





図4 レザー風椅子と床頭台，通常のドアノブと木製丸椅子，問題のあるドアノブ  
 (A) 看護実習室 レザービニール素材の椅子（文章内ではレザー風椅子）と床頭台  
 (B) 木製丸椅子，(C) 通常のドアノブ，(D) センターホールドアノブ（表面が凸凹）  
 (E) 玄関ホール，図書館入口のドアノブ．手を掛ける部位の裏側が非常に汚い．

76.3RLU（清浄度ランクⅠ，清浄度1.3）となった．またピーカーについては，手が触れた外側は469.3RLU（清浄度ランクⅡ，清浄度8.1），再洗浄の後，手が触れていない内側は15.5RLU（清浄度ランクⅠ，清浄度0.2）となり，この方法は感度が十分であると思えた．

## 2) コンパクトドライのコロニー数の結果について（表3-1，3-2）

ATP値は，汚れの中に含まれる物質まで感知しており，参考値となりえるが，必ずしも感染症にもつながる細菌や真菌を反映するものではない．これに対して，コンパクトドライのコロニー数およびコロニーの形状は細菌や真菌の存在を明らかに反映している．この観点から，その場所が感染症予防の観点から消毒する価値のある場所である

のかとは別に、看護実習室のベッド周辺の器具に関して行ったコンパクトドライのコロニー数の計測で目立ったのは、ベッドサイドフレーム上部とオーバーベッドテーブル脇の金属のカバーである(表3-1)。

ベッドサイドフレームでは、 $46.0 \pm 14.2$  個、汚染度 120.1 であったことから、改善の余地のある場所と言える。しかし、オーバーベッドテーブル脇の金属のカバー部分は  $29.0 \pm 9.9$  個(汚染度 75.5) とやや高いレベルであるが、アルコール消毒によって 0 個となることから、この箇所が患者や看護関係者による接触の可能性が無い場合には、問題にしなくても良いと考えるが、やや汚れた場所であることを認識しておく必要がある。

同様に、ATP 値では問題と考えられた、レザー風椅子では 15.0 個(汚染度ランク C, 汚染度 39.1)、車いすハンドルグリップでは 11.0 個(汚染度ランク C, 汚染度 28.7)、床頭台外側では  $4.0 \pm 5.8$  個で、清浄度 B、汚染度も 10.4 と准清浄レベルであり、あまり問題があるレベルではなかった。この場所もある程度汚い場所として認識しておく必要があるが、アルコール消毒によってコロニーがほぼ 0 となる結果と相まって、感染症予防

の立場からは問題はないと考えられた。これらの数値から ATP 値は、その簡便さとは裏腹に、状況をややオーバーに表示している可能性が示唆されることから、ATP 値だけから状況を判断することは慎重であるべきことが示唆された。なお、ベッドの高さ調節ハンドル(昇降ハンドル)は、ATP 値(表では示していない)は 433.0RLU 程度で、しかも、コンパクトドライで形成されるコロニー数も非常に少なかった。これは演習後、消毒ができていたと考えられた。

看護実習室以外の場所で目についたのは、玄関ホール床と、基礎実験室の木製丸椅子、センターホールに設置されたレザー風椅子およびドアノブである(表3-2)。

玄関ホール床は ATP 値と同様の原因で汚れが目立つ場所であり、コンパクトドライのコロニー数も非常に多く、汚染度ランク G、汚染度 464.7 であった。基礎実験室の木製丸椅子については  $66.3 \pm 13.1$  個で、汚染度ランク E、汚染度 173.1 で、この部屋はほとんど実習に利用されていないことから、落下細菌やほこり、真菌が原因と考えられる。

ATP 値の結果で触れたように、レザー風椅子

表3-1 第1看護実習室の各所におけるコンパクトドライで形成されたコロニー数と清浄度ランク

	コロニー個数 平均±SD	汚染度ランク	汚染度		コロニー個数 平均±SD	汚染度ランク
看護実習室						
床頭台天板	20.3 ± 4.0 (n = 4)	C	53.0	アルコール殺菌後	0.0 (n = 3)	A
外側	4.0 ± 5.8 (n = 4)	B	10.4			
床面	38.3 ± 13.3 (n = 3)	D	100.0			
ベッドサイドフレーム上部	46.0 ± 14.2 (n = 4)	E	120.1			
ベッド横柵	6.0 ± 3.1 (n = 4)	B				
OB テーブル天板	3.7 ± 1.7 (n = 7)	B	8.8	アルコール殺菌後	0.0 (n = 3)	A
OB テーブル脇	29.0 ± 9.9 (n = 3)	D	75.7	アルコール殺菌後	0.0 (n = 3)	A
レザー風椅子座面	15.0 ± 8.1 (n = 3)	C	39.1			
車いすハンドル	11.0 ± 7.0 (n = 4)	C	28.7	アルコール殺菌後	0.0 (n = 3)	A
金属ワゴン天	1.8 ± 2.0 (n = 4)	B	4.6	金属ワゴン側面	0.0 (n = 3)	A
ドアノブ	2.0 ± 1.9 (n = 3)	B	5.2			
高さ調節ハンドル	1.8 ± 1.1 (n = 4)	B	4.6			
スリッパ	47.8 ± 29.2 (n = 4)	E	124.8			

の座面はかなりの汚れが付着しているように見えた。看護実習室の結果では、 $15.0 \pm 8.1$  個であり、今回我々が設定した清浄度では C で、准清浄のレベルであった。床のコロニー数を 100 として見た数値である汚染度は 39.1 と、問題となるようなレベルではなかった。しかし、同様の材質のセンターホールの椅子では  $43.4 \pm 29.6$  個、汚染度ランク E、汚染度では 113.3 と看護実習室よりも数値が高かった。この状態を解決する方法として、ATP 値のところで触れた食器用・キッチン用洗剤と新たに掃除用洗剤での拭き取りを行ってみた。食器用・キッチン用洗剤での拭き取りでは、0 個に、掃除用洗剤での拭き取りでは  $4.5 \pm 2.5$  個となり、その数値は激減した。この結果から見ると、付着菌や落下細菌はこれらの洗剤を用いることで問題のないレベルにまで改善できると考えられた。

ドアノブに関してはコンパクトドライで計測したのは金属ドアノブ 1 であるが、コロニー数は  $34.3 \pm 16.2$  個、独自に設定した汚染度ランク D、汚染度は 89.5 であった。この数値は金属ドアノブ II では  $32.8 \pm 3.6$  個、汚染度 85.6 と同程度の汚れがあった。また、ATP 値で示したように、エレベータースイッチでは汚れが目立っていた。コンパクトドライで形成されたコロニー数は 45.6

$\pm 12.6$  個（汚染度 119）と、床よりもやや高い値を示した。この結果は ATP 値と同様に、ある程度対策を行わなければならないレベルと考えられた。

### 3) 拭き取り綿棒によって得られた ATP 値とコンパクトドライによって得られたコロニー数との相関性

基準値とした看護実習室の床の値を基に計算すると、一部では、コンパクトドライで現れたコロニー数と ATP 値の間には 1 : 150 の比率が存在するように見える。そこで、さらに、ATP 値とコンパクトドライなどで現れるコロニー数との相関性を検討してみた。図 5 (A) で示すように、対応する 17 か所のデータをプロットしたものから近値線を描き、そこから求めた数式では、 $y = 117.32x + 2460$ 、 $R^2 = 0.3451$  となったので、改めてエクセルで Pearson の相関係数を求めたところ  $R = 0.5874$  となった。この数字からは一定の傾向は存在しており、相関に関しての直線は描けるものの、R の数値からは相関はあまりないという結果であった。しかし図 5 (B) で示すように、同じ場所から採取した試料に関して 5 か所のデータをプロットし、近似値を描いたところ、そこから得られた式では  $y = 98.501x + 1915.1$ 、 $R^2 =$

表 3-2 表 3-1 の参考となる他の場所のコンパクトドライで形成されたコロニー数と清浄度ランク

	コロニー個数 平均±SD	汚染度ランク	汚染度		コロニー個数 平均±SD	汚染度ランク
玄関ホール床	$178.0 \pm 25.8$ (n = 4)	G	464.7			
基礎実験室机天板	$20.3 \pm 13.1$ (n = 3)	D	53.0	アルコール殺菌後	$0.8 \pm 0.8$ (n = 6)	B
べたんチェック	$18.8 \pm 22.9$	C		UVC 3 分	$0.0$ (n = 4)	A
木製丸椅子	$66.3 \pm 29.1$ (n = 3)	E	173.1			
センターホール机天板	$6.6 \pm 1.9$ (n = 5)	B	17.2			
べたんチェック	$7.3 \pm 1.5$	B				
床	$25.3 \pm 17.3$ (n = 3)	D	66.0			
レザー風椅子	$43.4 \pm 29.6$ (n = 5)	E	113.3	食器用・キッチン用洗剤	$0.0$ (n = 2)	A
				掃除用洗剤	$4.5 \pm 2.5$ (n = 2)	B
ドアノブ	$34.3 \pm 16.2$ (n = 3)	D	89.5	*** 金属ドアノブ 1 図 4 (D)		
	$25.8 \pm 4.0$ (n = 8)	D	67.4	*** 金属ドアノブ 2 図 4 (E)		
エレベーター SW	$45.6 \pm 12.6$ (n = 5)	E	119.0			

0.8668 となった。同様にエクセルで Pearson の相関係数を求めたところ  $R = 0.9310$  であったので、同じ場所から採取した試料という条件付きであるが非常に強い相関性があることがわかった。しかし、図 5 (C) で示すように、基礎実験室の机の天板という限定された場所でも、場所が様々で、18 か所の ATP が極端に異なるところで資料を採取した場合には、 $R = 0.5731$  となり、相関性はほとんど無いことも示された。

## 討 論

コロナ禍以前から、感染症については、空気感染、飛沫感染のほかに接触感染も存在することが明らかになっている<sup>1-4)</sup>。この数年の新型コロナウイルス感染症でも、CDC アメリカ疾病対策予防センターから、同様な結果が報告されている<sup>6)</sup>。また、空気感染、飛沫感染に交じって、明らかに接触感染に由来する事象が国立感染症研究所実地疫学研究センターにより同定されている<sup>10)</sup>。さらに、複数の報道において、例えばある病院ではスタッフが共用するタブレットの端末やパソコン、マウスを介した接触感染の可能性を厚生省クラスター対策班の調査で判明している。また感染源は洗面所の手回し式蛇口との報道も記憶に新しい<sup>7,9)</sup>。

その中で、医療現場で拭き取り方式のサンプルを自作の選択培地を用いてコロニー形成を観察し、その由来をゲノム解析することは以前には、専門業者も少なく限られていたと考えられる。しかし現在、単離培養した選択培地に播種し形成させたコロニーを業者に発送することで、ゲノム解析することは、容易になっている。また培地に関しても、コンパクトドライなどのようにすでに、用途に応じた選択肢がある。例えば、容器から盛り上がった培地の様式（ぺたんチェック）で、ある一定の面積に押し当てた後に、培養することでコロニー形成を誘導し、その数と形状から、該当する

場所の細菌や真菌、カビの状況（数）を判断できる製品などを含めると、この種の製品は複数の選択の余地があり、衛生環境状態を測定する環境が整いつつある。しかし、コロニーの中にはその形状やサイズから判断し難いものも存在する。今回試みたコンパクトドライは、培地内に指示薬が含まれていることから、えんじ色～赤い色が着色され、小型のコロニーが明瞭に観察され、コロニービューアも用いることで、さらにカウントが容易だった。

これらの方法は判定に 24 時間を要することから、以前から食肉分野で汎用されている拭き取り検体による ATP 値（A3 法）の計測が医療現場でも盛んに行われるようになった<sup>17~23)</sup>。これはその場で数値が判明する簡便さが時代に即応していると考えられる。

実際にいくつかの病院での調査によると、管理基準値の 500RLU が非常に厳格に守られている病院もあれば<sup>19)</sup>、寒天培地で培養したコロニー数と合わせた判断を行い、総合的に評価している論文もあった<sup>18)</sup>。そこで特に問題となっていたのは、水道の蛇口であった。この論文では、水道の蛇口での ATP 値は最高 144000RLU にも達し、ほかにも 500RLU 以上であった場所として、手すり 2915RLU、車いすハンドル 812RLU、エレベータースイッチ 9804RLU、ワゴン 2907RLU であったことが記載されていた。問題なのはこの場所から MRSA、緑膿菌、カンジタ菌が検出されたことである。これに関して、今回の測定では、エレベータースイッチは  $3012.8 \pm 889.2$ RLU であり、手すりも問題となる数値は得られなかったが（今回のデータでは示していない）、この論文から示唆されるように、コンパクトドライやぺたんチェックで得られたコロニーのゲノム解析も至急行う必要性を感じている。

他にも外来処置室や他の病棟、トイレ、食堂における ATP 値の測定から、ドアノブ（3667RLU）

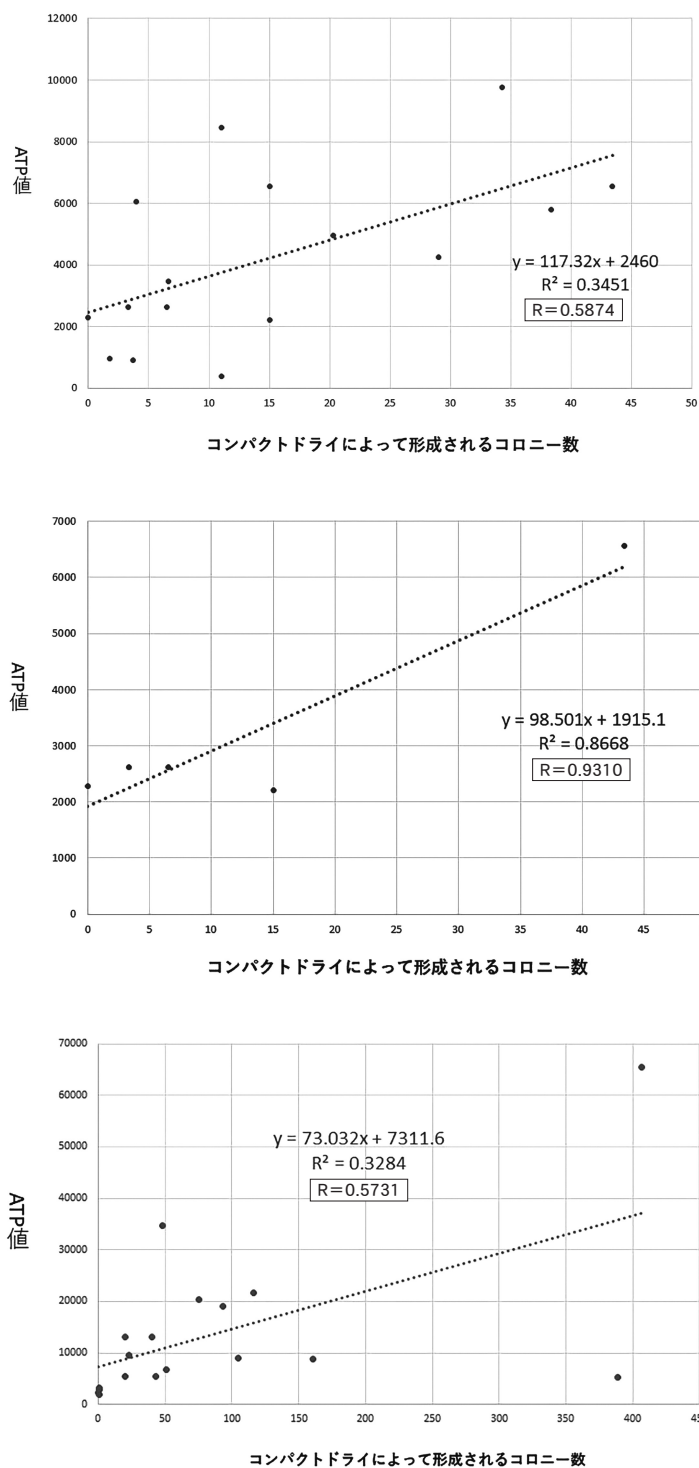


図5 ATP値とコンパクトドライによって形成されたコロニー数との関係

- (A) 相関する17か所のATP値とコンパクトドライによって形成されたコロニー数をプロットしたもの（それぞれのプロット1点は最低3回以上計測した値の平均値）、近似線の式、 $R$  = エクセルから計算した Pearson の相関係数も表中に表示した。
- (B) センターホールレザー風椅子における5回のATP値とコンパクトドライによって形成されたコロニー数をプロットしたもの（それぞれのプロット1点は最低3回以上計測した値の平均値）、近似線の式、 $R$  = エクセルから計算した Pearson の相関係数も表中に表示した。
- (C) 相関する18か所の基礎実験室机天板のATP値と、コンパクトドライによって形成されたコロニー数をプロットしたもの、近似線の式、 $R$  = エクセルから計算した Pearson の相関係数も表中に表示した。

や医師の座る椅子のひじ掛け (7578RLU) や、ナースステーションの様々な器具 (3531RLU)、ホール食堂 (16684RLU) などにおいて、かなり高い値が示されており<sup>20~22)</sup>、500RLUの基準値が守られていない病院も多いことが示されている。

ただ以前の論文<sup>12)</sup>や、今回取り上げたように、ルミテスターの示すATP値がその箇所の汚染や細菌の状況を反映しているのかについては、論議が必要である。すなわち、この方法は、単独で用いるには、危険性が伴うものであり、培地による培養に併用する形で、はじめて意義のあるものと考えられる<sup>17, 18)</sup>。

今回の測定は、第一に拭き取り資料のATP値計測の限界と一般的に本学の様々な箇所がどの程度清浄なのか、どのように汚染されているのかの基礎調査としての性質を持っている。

ATP値の結果だけから見ると(表2-1)、床頭台天板や木製丸椅子、ベッド柵、オーバーベッドテーブル天板などがきちんと消毒されていること、床頭台外側、ベッドサイドフレーム上部、ある種の車いすハンドルグリップ、スリッパなど、意外に数値が高い箇所があることが判明した。この場所に関して、患者、医療スタッフ、見舞いに訪れた方が少しでも触れる機会がある場合には、その場所に、細菌やウイルスが付着している可能性がある場合を想定して、消毒を行い、その感染経路を絶っておく必要があることを提言したい。車いすハンドルグリップに関して今回図3の3394、3406について測定し、3407と比較しているが、さらに追加で4308などについても測定する必要があるかもしれない。逆にステンレス製のワゴンにはATP値が非常に低いことから、きちんと消毒されていることと、計測に含まれる落下細菌、接触性細菌、汚れ等はほとんど付着していない可能性が改めて示された。

看護実習室以外の場所で注目されたのは、スマートフォン、玄関ホール床、センターホール金

属製ドアノブ、レザー風椅子、木製丸椅子である(表2-2)。

スマートフォンについては、他の論文<sup>24)</sup>では、8232RLU、9956RLUという非常に高い値が散見されるが、今回の測定では、平均413.2 ± 250.2RLUという低い値であった。

玄関ホール床は最も人の出入りが激しく、汚れも蓄積し易い場所であり、61811.6RLUというATP値は清浄度クラスIX、清浄度1065.7となり、このクラス分けのランクが正しいことが示された。また、センターホールドアノブ2は、目に触れる場所は比較的清浄であったが、その裏側は116206.4RLU、清浄度も2003.6と非常に高い。この場所は、我々や学生が日常的に触れているにもかかわらず盲点となっている場所であり、問題の発生を予見させる場所であった。センターホールと基礎実験室の木製丸椅子は、コロナ禍でしばらく放置されたものであり、ATPの高い数値はほこりや汚れによる汚染もかなり影響していると考えられる。

コンパクトドライやぺたんチェックは、実際の細菌や真菌の付着状態を反映したコロニーが形成される方法であり、感染源になりうるものの付着の可能性を示している。この結果からは、オーバーベッドテーブル脇の金属部分、レザー風椅子、車いすハンドルグリップも問題となりうる可能性があることが示された。しかもこれらの数値の大部分はアルコール消毒によってほぼ0個となっている。このことは、アルコール消毒によってほとんどの細菌、真菌が除去可能であることを示している。

ATP値と細菌培養で形成されたコロニー数との相関性は論議のあるところであり、相関性はほとんど無いとする文献もあるが<sup>12)</sup>、乳酸菌を用いて一定の場所に塗り付けた場合など、条件を限定すれば、回帰性が高い場合もあることが報告されている<sup>25)</sup>。今回の結果では表4に示すように、採取した場所がさまざまである場合には、Pearson

の相関係数  $R = 0.5874$  と相関性は弱かったが、同じ場所のセンターホールレザー風椅子に限定した場合には、Pearson の相関係数  $R = 0.9310$  と強い相関性が見られた。すなわち、ATP 検査を行ったと同じ場所から得られた細菌や真菌の量を測定する場合に相関があった（対応する ATP 値と細菌のコロニー数に相関があった）。しかし、ATP 値と細菌のコロニー数の相関については、正田、垣鏑ら<sup>26)</sup>が行った実験のように、ベビーフードを用いた場合や、今回のその場に存在する細菌、真菌やカビがほぼ同一条件、すなわち条件が非常に限定的である場合にはその相関性は成立するが、人の手指のように、そもそも汚染源にばらつきがみられる場合<sup>25)</sup>には、相関が見られない場合もあることが指摘されている。今回も基礎実験室において、ATP 値が著しく異なる様々な場所の実験机天板で採取した場合には、図 5 (C) のグラフの  $R = 0.5731$  の数値が示すように、相関が見られない場合があることが示され、その解釈には慎重であるべきと考えられた。

今回の測定結果は、ATP 値およびコンパクトドライ、ぺたんチェックの結果をもとに、新たに消毒の必要な場所を追加する必要性を考える際の参考資料としていただくことに意義がある。ATP 値の結果はコンパクトドライ等の結果で明らかになる細菌による汚染も反映しているが、蛋白質等に由来する汚れも含むもので、ATP 値だけを見れば、細菌のコロニー数の数百倍の数値が認められる。このことは、この数字はその性質上、細菌以外にも単純な汚れも感知していることを意味する。したがって、ベッドサイド器具の汚染状況を判断する場合には、拭き取り綿棒による ATP 検査と細菌培養の両方を行うことで、初めて実態が把握できることが判明した。今回の測定で明らかになった細菌や汚れは、そのほとんどはアルコール消毒によって除去できるが、レザー風椅子の座

面については効果が無かった。しかしある種の洗剤を用いることで、ほとんど問題の無いレベルにまで減少させることができた。これらの ATP 値やコンパクトドライ、ぺたんチェックで明らかになった細菌や汚れを総合的に検討し、放置して良いものと、除去する必要があるものとの峻別するきっかけとなれば幸いである。

## 結 論

当校の 2F 第 1 看護実習室にて行われている看護技術演習時に使用するベッド周囲の器具、その他の数か所の ATP 値、コンパクトドライ、ぺたんチェックを使用して蛋白質などの汚れの程度、細菌、真菌、かびを測定し、どの場所が清浄なのか、どの場所に問題があるのかを洗い出した。看護実習室において、ATP 値の結果からは、①床頭台の外側、②スリッパ、③背凭れ付きのレザー風椅子、④車いすハンドルのグリップの 4 点が清浄度ランク VI 以上となった。その他の場所ではセンターホールの① 2 種類の金属製ドアノブ、②レザー風椅子、③センターホールと基礎実験室の木製丸椅子、④エレベータースイッチが清浄度ランク VI 以上の高値を示しかつ、問題を秘めた場所であった。このうちのいくつかはアルコール消毒で数値の低下がみられたが、レザー風椅子はかえって数値は上昇した。コンパクトドライやぺたんチェックで形成されるコロニー数の結果からは、看護実習室の①ベッドサイドフレーム上部、②スリッパ、③基礎実験室の木製丸椅子、④センターホールのレザー風椅子が汚染度 113.3 以上の問題となる数値が示された。場合によっては、汚染度 281 (床の 2.8 倍) になるものもあった。これらのほとんどはアルコール消毒によって全く問題の無いレベルまで低下したが、レザー風椅子については、綿棒で拭き取って採取した資料の ATP 値においても、コンパクトドライで形成されるコロ

二一数においても、洗剤等を用いて汚れを除去した場合のみ、明らかな改善がみられた。なお、その場所に細菌や真菌や汚染があるのかに関して、ATP 値はその機構から感染物を必ずしも示していないが、培地による細菌、カビ、真菌のコロニー数の計測も含め両方の数値の相関を検討した結果、限定的な条件では相関が見られることが分かった。

本研究は、群馬県立県民健康科学大学共同・若手研究費の助成を受け実施した。

### 参考文献

- 1) 北島浩美, 花園 淳, 勝野久美子ほか, (1996): 内科病棟における MRSA を中心とした細菌学的環境調査と室内消毒法の検討, 環境感染, 11(3): 176-182
- 2) Weber DJ, Rutala WA, Miller MB, et al. (2010): Role of hospital surfaces in the transmission of emerging health care-associated pathogens: Norovirus, Clostridium difficile, and Acinetobacter species, American Journal of Infection Control, 8(5), Supplement: S25-S33
- 3) 東野督子, 神谷和人 (2015): ICU における患者療養環境への methicillin-resistant Staphylococcus aureus の汚染状況, 日本環境感染学会誌, 30(5): 309-316
- 4) Zhang, N., and Li, Y. (2018): Transmission of Influenza A in a student office based on realistic person-to-person contact and surface touch behaviour, International Journal of Environmental Research Public Health 15(8), 1699, 9; doi:10.3390/ijerph15081
- 5) Kampf G, Todt D, Pfaender S, et al. (2020): Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents, Journal of Hospital Infection, 104(3): 246-251
- 6) Centers for Disease Control and Prevention: CDC (最終閲覧 2020 年 8 月 27 日) Scientific Brief: SARS-CoV-2 Transmission, Updated May 7, 2021 <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/science/science-briefs/sars-cov-2-transmission.html#print>
- 7) 東京新聞 感染源は洗面所の手回し式蛇口か 大江戸線の運転士 39 人集団感染〈新型コロナ〉 2021 年 1 月 14 日 (最終閲覧 2020 年 8 月 27 日) <https://www.tokyo-np.co.jp/article/79940>
- 8) 読売オンライン 手すり・ドアノブ消毒は徹底したのに…大分の院内感染, 盲点になった感染経路 2020 年 4 月 8 日 (最終閲覧 2020 年 8 月 27 日) <https://www.yomiuri.co.jp/national/20200408-OYT1T50171/>
- 9) 朝日新聞オンライン (社説) 院内感染対策 情報共有して再発防げ 2020 年 4 月 20 日 (最終閲覧 2020 年 8 月 27 日) <https://www.asahi.com/articles/DA3S14447784.html>
- 10) 国立感染症研究所実地疫学研究センター 実地疫学調査により得られた情報に基づいた国内のオミクロン株感染症例に関する暫定的な潜伏期間, 家庭内二次感染率, 感染経路に関する疫学情報 (2022 年 1 月 10 日現在) 掲載日: 2022 年 1 月 13 日 (最終閲覧 2020 年 8 月 27 日) <https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2559-cfeir/10901-covid19-04.html>
- 11) 文部科学省 調理場における洗浄・消毒マニュアル Part 2 第 4 章 洗浄・消毒の評価の方法 1 細菌検査, 2 ATP 測定による清浄度検査 (pp.37-42) (最終閲覧 2020 年 8 月 27 日) [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/syokuiku/1292023.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/syokuiku/1292023.htm)
- 12) Shibata H, Kawazoe K, Shibata T, et al. (2014): Investigation of the Cleanliness of Hospital Environmental Surfaces by Adenosine



- Triphosphate bioluminescence Assay, 環境感染誌, 29(6) : 417-423
- 13) 小島佐紀子, 田村友峰子, 奥 裕乃ほか (2019) : 抗菌加工まな板を用いた調理時の衛生管理, 日本女子大学紀要 家政学部, 66 : 69-76
- 14) 林千登勢 (2019) : 食品衛生学受講による衛生管理の意識—スタンプ培地法を用いて, 帯広大谷短期大学紀要, 56 : 65-68
- 15) 山田裕巳 積水ハウス株式会社総合住宅研究所, 厚生労働科学研究費補助金 (健康安全・危機管理対策総合研究事業) 分担研究報告書, 民泊施設における清掃方法と汚染の除去効果に関する研究, コンパクトドライとATP法 (最終閲覧 2020年8月27日) [https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/report\\_pdf/202027011A-buntan4.pdf](https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/report_pdf/202027011A-buntan4.pdf)
- 16) 荻原博和, 古川壮一, 山崎真狩 (2003) : 食品中の大腸菌群測定のためのコンパクトドライ法と従来法の比較, 日本食品科学工学会誌, 50(3) : 145-148
- 17) 勝亦奈緒美, 青山 高 (2018) : 拭き取りアデノシン三リン酸検査法とスタンプ培地法を用いた病院調理場の衛生実態調査における至適条件に関する検討, 日本栄養士会雑誌, 61(6) : 29-35
- 18) 奥出尚子 (2007) : 病棟内のコンタクトポイントの汚染状況調査—ATP検査と微生物検査を用いて—, 日本看護学会論文集, 38 : 264-266
- 19) 渡辺玲奈, 下田智子, 矢野理香ほか (2015) : 病床規模の異なる病院におけるATP (アデノシン三リン酸) 値を用いた環境表面洗浄度調査, 看護総合科学研究会誌, 16(1) : 13-21
- 20) 尾方壮行, 飯嶋美希, 堤 仁美, ほか (2016) : ATP測定法による病室における清掃前後の環境表面汚染度実測測定, 日本建築学会環境系論文集, 81(726) : 723-729
- 21) 松村美保, 藤原 舞, 尾方壮行ほか (2016) : ATP測定法による診察室の汚染実態および看護師と清掃者の意識調査, 日本建築学会環境系論文集 81(728) : 893-899
- 22) 山野裕美, 遠藤智行 (2022) : 病院施設におけるATPふき取り検査 (A3法) による環境表面洗浄度実態調査, 臨床環境医学, 30(1) : 17-23
- 23) 木川真美 (2014) : 管理栄養士の養成におけるATPふき取り検査の効果的活用, 月刊HACCP, 20 : 100-108
- 24) 桑原さや香, 新 美聡, 東坂実奈ほか (2020) : 飲食店でアルバイトをしている女子大学生における手洗いに関する意識とスマートフォンの汚染状況, 神戸女子大学家政学部紀要, 53 : 33-37
- 25) 浅野梨沙, 杉山 章 (2001) : 細菌のATP検査によるモニタリングシステムの評価, 名古屋女子大学紀要, 47 : 95-100
- 26) 正田浩三, 垣鏑 直 (2012) : 建物内の汚れ度と汚染度の関連性と汚染除去に関する研究, 日本建築学会環境系論文集, 77(677) : 615-621

## Verifiable Study of the Status of Bed Peripheral Equipment Used in Nursing Practice Rooms after Disinfection Using a Wiping-type ATP Detector and Microbial Culture

Takeo Aoki<sup>1)</sup>, Eri Suzuki<sup>2)</sup>, Mihoko Takahashi<sup>2)</sup>, Michiyo Ohkawa<sup>2)</sup> and Etsuko Kanaya<sup>2)</sup>

1) Department of Radiological Technology, Gunma Prefectural College of Health Sciences

2) Department of Nursing, Gunma Prefectural College of Health Sciences

Droplet and airborne transmission are said to be the main routes of infection to consider when devising countermeasures against infectious diseases, but infection through contact transmission from medical staff to patients has also been pointed out in the cases of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant *Enterococcus*. The present study examined the cleanliness of nursing skill training equipment located around the bed in our school's nursing practice room using adenosine triphosphate (ATP) values and microbial colony counts calculated by the "Compact Dry method" and "Petan check stamp method" at specific locations. We measured the degree of dirt, bacteria, and fungi, and identified which areas were clean and which areas had problems. We expanded the measurement points to include areas other than the nursing practice room, made comprehensive judgments, and examined the sensitivity of the results. Consequently, we found multiple areas with cleanliness problems. Therefore, from the perspective of infection prevention, we reexamined whether disinfection was necessary and the relationship between the results of the ATP test and the bacterial colony count.

**Keywords:** nursing practice room, wipe-type ATP measurement method (A3 method), Compact Dry method, Petan check stamp method, bacteria and fungi colony count