

丸石 感染対策 NEWS

感染予防と消毒薬に関する
情報誌

disinfection

染方史郎の細菌楽教室 シーズン3

どうするんじゃフセグンジャー
第1話 初陣～Baikins a la waruto

地域包括ケアと感染対策 医療と地域をつなぐ感染対策活動^⑮

市立福知山市民病院を中心とした地域連携について

TOPICS

Virtual Reality (VR) を用いた感染症教育



Hand Hygiene

No. **2**
2023

目次

Contents

染方史郎の細菌楽教室 シーズン3

1

- どうするんじゃフセグンジャー
第1話 初陣～Baikins a la waruto
染方 史郎

地域包括ケアと感染対策

6

- 医療と地域をつなぐ感染対策活動⑯
市立福知山市民病院を中心とした地域連携について
市立福知山市民病院 感染管理室 感染管理者
感染管理認定看護師
芦田 尚加

TOPICS

10

- Virtual Reality (VR) を用いた感染症教育
広島大学病院 感染症科
大森 慶太郎

染方史郎の

シーズン3

月
日
(
)
日
直

細菌楽教室

どうするんじゃフセグンジャー

第1話 初陣～Baikins a la waruto

染方史郎(そめかた・しろう)

本名:金子幸弘。大阪公立大学大学院医学研究科細菌学教授。1997年長崎大学医学部卒。国立感染症研究所などを経て、2014年から現職。薬が効かない「薬剤耐性菌」の研究をしています。また、オリジナルキャラクター「バイキンス®」で、細菌をわかりやすく伝える活動もしています。著書「染方史郎の楽しく覚えやすい感じる細菌学×抗菌薬」(じほう)。オリジナルLINEスタンプも発売中。本連載も3シーズン目を迎える。

前回、シーズン2を完結したばかりですが、皆様のご声援をたくさんいただき、お陰様でシーズン3を迎えることができました。シーズン2までの10回の総復習も兼ねて、今回は、物語仕立てでお届けすることにいたします。

本編に入る前に、物語の元となったゲームをご紹介します。

Baikins Warのご紹介

前回ご紹介したRobloxのゲームのほかに、Baikins Warというウェブゲームを公開しています(参考文献2)。Baikins Warは、標準的な抗菌薬の使用法を学ぶため、ICT戦隊フセグンジャーの新隊員になって、悪いバイキンスたちを退治するというゲームです(図1)。イラストではフセグンジャーを5人体制にしていますが、ゲームの中では、隊長レッドが、新隊員、つまり「あなた」と一緒に2人だけで戦う設定にしています。いくつかのバージョンがありますが、初回バージョンで登場するバイキンスは、ハイエンキューキン王、黄色ブドウキューキン、ペロダシです(図2)。前2者は名前の通り、肺炎球菌とブドウ球菌のキャラです。ペロダシは、腸管出血性大腸菌のキャラで、ペロ毒素を出していることから名づけたものです。また、初回バージョンの中で特に使い方を身に着けたい抗菌薬は、ペニシリンG、セファゾリン、バンコマイシンです(図3)。この3つ以外に、エリスロマイシンとセフトラジジムも選択肢として表示されますが、ゲーム中での使いどころはありません。

シーズン3で取り上げる物語は、このBaikins Warが元ネタとなっていますが、内容的には本誌用に相当アレンジしております。また、学びの観点から解説を

加えていますが、物語の雰囲気壊さないために、略語の説明は最後の一覧にまとめましたのでご参照ください。それでは、本編をご覧ください。



図1. Baikins Warの主なキャラ
左:フセグンジャー 右:バイキンス



図2. ゲームで登場する主要なバイキンス



図3. Baikins War~Uijinの画面

左: 最初の方に表示される画面

PCではクリックで、タブレットやスマホではタップして進むと、名前の入力画面に変わる。名前を入力してスタートしよう。

右: 黄色ブドウ球菌とのバトルシーン

表示される情報を元に、治療薬を選択する。今回の例では、PC1を持ち、mecAを持たないという設定なので、セファゾリンを選ぶ。

1) ラングフィールドにハイエンキューキン王あらわる

「緊急指令、緊急指令、ラングフィールドにハイエンキューキン王が出現した。フセグンジャーはラングフィールドに急行せよ」

「ラジャー」

勢いよく答えたのは、ICT戦隊フセグンジャーの隊長、フセグンレッドこと、赤井防である。フセグンジャーとは、バイキンズたちの魔の手から世界の平和を守る特殊精鋭戦隊である(表1)。

表1. ICT戦隊フセグンジャー 隊員一覧

フセグンレッド:	赤井防 (あかい・ふせぐ) 隊長 真面目
フセグンブルー:	青木陽成 (あおき・ようせい) 新人 素直
フセグンイエロー:	黄美尾佑 (きみお・たすく) 3年目の隊員 お調子者
フセグンピンク:	花井桃子 (はない・ももこ) イエローの同期 イエローには厳しい
フセグングリーン:	臼井緑 (うすい・みどり) イエローの同期 マイペース

「俺たちの使命は戦うことではない。戦わずに済めばそれに越したことはない。無駄な攻撃はしないこと、攻撃が効きにくいAMRを出現させないことが肝要である」

レッドのいつもの口癖である。

現場に着くと、ラングフィールドは荒れ果てていた。

「どうするんじゃ」

これは、ブルーの口癖である。今回の任務は、フセグンブルーこと、青木陽成の初陣になる。

「新人、1000倍ズームだ。あれが見えるか。ハイエンキューキン王だ。よく覚えとけ」と先輩風を吹かせるイエロー。

「たすくは見習いとき、エリスロマイシンを使いそうになって怒られていたくせに」と、ピンクがイエローの言葉に茶々を入れる。

「ハイエンキューキン王のデータを出してくれ」との

隊長の指示に、(どうするんじゃ)と考えていると、横からイエローが、

「こうすんだよ」と腕のボタンを操作した。拡張空間にハイエンキューキン王のデータが表れた(図4)。



図4. 拡張空間に映し出されたハイエンキューキン王のバイキンズデータ

PCG: ペニシリンG、ABPC: アンピシリン、AMPC: アモキシシリン、EM: エリスロマイシン、S: 感受性、R: 耐性

「ハイエンキューキン王、ここは禁止区域だぞ。立ち去ってくれ」と隊長が警告するも、無視して暴れ続ける王。

「またもや攻撃は避けられないか…」

そう言うと、隊長は、データにMICチェッカーの結果を重ね、

「ペニシリンGでいけそうだな。1クール、複数回に分けて発射しよう」と新人ブルーに声をかけた。

「分かりました」

「ペニシリンG、400万単位充填完了です。発射します」

ボゴゴ、ボゴゴゴゴと、さい防壁が崩れ始める。1クール6回の攻撃を、何クール実施しただろうか。

「さい防壁はまもなく崩壊します。繰り返します。さい防壁は…」

警報音が鳴り響く。

「くそー、禁止区域はやはりだめか〜〜〜」

そう言いながら、王は消滅した。

「大人しく、ピクートリアのバイキンガム宮殿の中に入れてくればよかったのに。禁止区域に入ってくるから…」とぼやくグリーン。

「ミッションを完了する。罪を憎んでバイキンズを憎まず」

戦いの後はいつもそう戒めるレッドであった。

「新人、こういうのは予防が大事だぞ。あれを頼んだぞ」

イエローがそう言うと、ブルーは元気よく、はい、と返事をした。

あれとは当然、ICT研修で学んだはずの、ワクチン、PCV13とPPV23である。新人ブルーを残して他の隊員はさっそうと帰っていった。

「あれって、あれだよな」

自信なげに、ペニシリンGを仕掛けて帰るブルー。

これが後々大変なことになるとは、この時は予想だ

にしないブルーであった。

解説1 肺炎球菌

グラム陽性双球菌。α溶血（不完全溶血性）、通性嫌気性で、5%の二酸化炭素存在下でよく増える。健常者でも、鼻腔内に保菌していることがある。肺炎、中耳炎、副鼻腔炎などの呼吸器系の感染症のほか、菌血症、髄膜炎の原因としても知られる。

肺炎の治療では、ペニシリン耐性はほとんどなく、ペニシリンGが有効である。β-ラクタム系薬は時間依存性であり、複数回に分けて投与するのが原則である（一部例外を除く）。ペニシリンGでは、400万単位を1日6回投与する。また、エリスロマイシンなどのマクロライド系薬には約8割が耐性を示す。なお、髄液には抗菌薬の移行が悪い。髄膜炎とそれ以外の感染症でブレイクポイント（CBP）が異なっており、髄膜炎ではCBPが低く設定されている。髄膜炎自体の頻度は低いが、髄膜炎の場合にはペニシリン耐性と判定される頻度が肺炎の場合よりも多い。

ワクチンとして、13価の蛋白結合型PCV13と23価の莢膜多糖型PPV23があり、成分や用途が異なっている。いずれのワクチンにも莢膜多糖が用いられているが、PCV13の場合は、T細胞依存性の免疫応答が起こりやすくなるように、担体（ジフテリアトキソイド）と結合させてある。T細胞依存性によって免疫が未熟な乳幼児でも効果が期待できる。したがって、PCV13は小児の侵襲性肺炎球菌感染症（IPD）の予防として定期接種となっている。一方、PPV23はB細胞を直接刺激して免疫を誘導するが、乳幼児では十分な免疫を誘導できない。原則として、PPV23は高齢者の肺炎予防のためのワクチンとして用いられる。

2) スキン村に黄色ブドウキューキンあらわる

「よ、新人、初めての割には上出来だったな」
いつもの上から目線で黄美尾が声をかけてきた。
「そうね。たすくの初めての戦いもたしかハイエンキューキン王だったわね。あれに比べたらね」
花井はいつも黄美尾には辛口である。
「今、本部から連絡があったんだが、スキン村に黄色ブドウキューキンが現れたらしい」
慌てて赤井がやってきた。
「でも、暴れてなきやいいんじゃない？」と、黄美尾はあまり緊張感なさげであるが、いつも冷静な白井が釘を刺す。
「暴れているから隊長が慌てているんでしょう？」
「そうだ。大暴れで、スキン村はだいぶ荒れてしまったらしい。しかも、ブラッドストリートまで侵入したらしい。ということで、救援要請だ」
「コアグラーゼは？ トキシンは？ *mecA*は？」と続けて、花井が尋ねる。
「コアグラーゼは間違いなさそうだ。残骸を調べていたところ、見事に血液が固まった、つまりコアグレーションが起きていたからな。その他の情報は現地に行かないとわからないようだ」
「スタフィロトロンビンができたのね」
花井は冷静に分析をする。
完全に会話からおいてけぼりの黄美尾と青木。
「準備ができたなら現場に急行だ」
隊長の言葉に直ちに反応した黄美尾と青木。二人は元気よく、はい、と答え、一足先に急行したのだが…。

先に現場に着いたイエローとブルー。イエローが先輩風を吹かせて、低い声で、
「ペニシリンGを用意せよ」
「隊長たちを待たなくてもいいんですか」
戸惑いつつも、先輩のいうとおりにペニシリンGを準備するブルー……。
そこに遅れて他の3人もやってきた。
「待たせたな。様子はどうだ」
「隊長、ペニシリンGを準備したところですよ」
そう答えたブルーに、隊長から意外な言葉が返ってきた。
「あちゃー、もしかしてイエローの指示か？ また、偉そうに指示したんだろうな」と、イエローの顔を覗き込む3人。
「ブルー、まずは1000倍ズーム。…見えた？ 団子状に積みあがっている青いバイキンズ。ブドウの房状に見えるから、黄色ブドウキューキンよ。データを表示するわよ」
と、グリーンが手早く、次々にデータを読み上げていく（図5）。



図5. 拡張空間に映し出された黄色ブドウキューキンのバイキンズデータ

CEZ:セファゾリン

「ブラッドストリートまで侵入してきたから緊急事態ね」と、緊張感を隠せないピンク。
「qSOFAはどうだ」と隊長がグリーンに尋ねる。
「今出ました。SBP90、RR32、GCS10で、3点です。sepsisが強く疑われます。迅速な攻撃が必要です」

解説2 qSOFA

quick SOFA (sequential organ failure assessment) の略で、敗血症 (sepsis) を疑う基準として用いられている。以下の3項目のうち2項目以上当てはまる場合、敗血症を疑う。

- 収縮期血圧 (SBP) ≤ 100 mmHg
- 呼吸数 (RR) ≥ 22 /min
- 意識障害あり (GCS ≤ 14)

「PC1を持っているからペニシリンGは無効だな。今回は、セファロスポリン系1号のセファゾリンで行こう」
隊長の指示に、ブルーはペニシリンGからセファゾリンへと充填しなおす。

「セファゾリン1g充填しました」
「1回1g、1クール3回、長期戦になるかもしれないが、みんな協力を頼む」
(ミシミシ…)
1クールが終わりかけると、さい防壁にひびが入り始めた。効いているようだ。
「ブルー、今のうちにTEEでIEのチェックもしておいてくれ。イエロー、ピンク、念のため管制にバンコマイシンの使用許可を得ておいてくれ。使わずに済めばいいが」
「それから、グリーン、eGFRのチェックを頼む」
次々と、レッドの指示が飛ぶ。
10クールが終わり、最後の1体となった。14クール目終了。ついに消滅した。
「左心系、右心系、全ての弁を確認しましたが、異常ありません。IEもないようです」
ブルーが報告する。
「では、ミッションを完了する。罪を憎んでバイキンズを憎まず」
「っしゃー。やったな新人」
ペニシリンGを使おうとしていたことなど微塵も覚えていないようで、イエローは嬉しそうにブルーの背中をたたいた。
(イエローの言う通りにしていたら危なかった…。次からは気をつけよう)
そう誓うブルーであった。

解説3 黄色ブドウ球菌

ブドウの房状に集簇するグラム陽性の球菌(ブドウ球菌)のうち、コアグララーゼを持つ種のほとんどを占める。コアグララーゼは、血漿中のトロンピンと結合し、スタフィロトロンピンを形成することで、血液を凝固(coagulation)する物質である。一方、コアグララーゼ陰性ブドウ球菌(CNS)の代表は表皮ブドウ球菌である。表皮ブドウ球菌と同様、黄色ブドウ球菌も健康者の体表などからしばしば分離される。

半数以上がPC1と呼ばれるクラスAのペニシリナーゼをもつため、ペニシリン系薬は第一選択になりにくい。しかしながら、PC1で分解されにくいペニシリン系薬としてメチシリンが開発された。メチシリンは治療に使用できないため、第一世代セファロスポリン系薬、特にセファゾリンが第一選択として使用される。ただし、*mecA*という耐性遺伝子を有するメチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)にはセファゾリンを含め、全てのβ-ラクタム系薬が効かないため、バンコマイシンなどの抗MRSA薬が必要になる。

3) 感じるバイキンズ館の原作者あらわる

黄色ブドウ球菌との激しいバトルの後、しばらく平穏が続いていた。その間、隊員らは、バイキンズの講演会などに参加し、次の事態に備えていた。
今日は、感じるバイキンズ館で名物講義となっている染方史郎博士による講習である。青木はちょっと緊張した面持ちで、
「染方博士の講習、初めてなんですよ。楽しみ～」と黄美尾に話しかけた。
「今だけさ。オヤジギャグ満載で、そのうちうんざりするんじゃないかな」

「もうすぐ来るわよ」
花井がそう言った直後、スキップのような軽快な足音とともに、ガラスの自動ドアが開いた。
「皆さん、こんにちは。染方でございます。それでは、いつもの食前酒からまいりましょう。バイキンズの基本ですね」
そう言いながら、拡張空間に黄色ブドウ球菌とダイチヨーキンを表示した(図6)。



図6. 染方博士が拡張空間に表示した黄色ブドウ球菌とダイチヨーキン
さて、どちらが陰性？

「古来、バイキンズは、陽性と陰性がある」あたりを見回しながら、青木と目が合った。
「君が、かの有名な青木昆陽先生のご子孫、青木陽成くんだね。お父上にもよく似ていらっしやる。さて、グラム陰性はどちらかな？」
「はい、えーと、陰性は赤い方、つまり、ダイチヨーキンです」
「そう」と少し間をおいてから、
「赤は陰性と、10回唱えてみるんですね。赤は陰性、赤は陰性、…、赤ワイン、せい、ってね」
すると、先ほどの画像の前に赤ワインが映し出された(図7)。ドヤ顔で振り返る染方博士。青木は目をキラキラさせていた。



図7. 拡張空間に表示された赤ワインの意味は？
「赤は陰性」と、10回唱えてみよう。

「ということで、本日は、ダイチヨーキンについてです。特に、その中でも、今回注目するのは、ベロダシです」
表示が切り替わり、ベロを出したダイチヨーキンが表

れた(図8A)。

「ベロにはけっして触れないように。HUSを起こしますから。牛肉が好物です。レストランには近づけないようにする必要があります。ただし、余計な風評被害が出ないように要注意です」

表示を一つ一つ確認しながら、染方博士の説明が続く(図8B)。



図8. ベロダシの特徴

A:ベロ毒素という猛毒を出すので、通常のダイチョーキンより攻撃力高め。HUSに注意!

B:攻撃をすると逆効果になる可能性が指摘されている。レストランには近づけないように注意しよう。

「…ということです。そういえば、たすくくん、きみの兄上まもるくんはたしか、マモルンジャーの隊長だったね」

マモルンジャーとは、フセグンジャーと双壁をなす、感染対策の要、AST戦隊のことである。

「はい、兄にあこがれてフセグンジャーになりました」

「では、ベロダシがレストランで暴れていたらどうするかね」

「・・・」

「次までに考えておくこと。たすくのタスク、なんちって」

その場が凍り付いたことに気づかずに、スキップで立ち去る染方博士であった。

解説4 大腸菌

通性嫌気性グラム陰性桿菌、腸内細菌目腸内細菌科の代表的な細菌である。起こす疾患は多岐に上るが、菌血症と尿路感染症の原因としては最多である。尿路感染症を起こしやすい大腸菌は尿路原性大腸菌(UPEC)と呼ばれる。その他、重要な大腸菌として、腸管出血性大腸

菌(EHEC)や新生児の髄膜炎を起こす莢膜型がK1の大腸菌がある。

EHECはA群赤痢菌とほぼ共通のベロ毒素を産生する。ベロ毒素は溶血性尿毒症症候群(HUS)の原因となっている。HUSは、溶血性貧血、血小板減少、急性腎不全(尿毒症)を特徴とする症候群で、致命率が高い。特に、小児や高齢者では重症化しやすい。

EHECの主な血清型としてO157:H7があり、その他、O26、O111なども知られる。Oはリポ多糖(LPS)のO側鎖の抗原、Hは鞭毛抗原である。

EHECによる感染症は、3類感染症であり、患者または無症状病原体保有者を診断した医師は、直ちに最寄りの保健所に届け出る必要がある。毎年3,000~4,000例ほどの報告がある。入院勧告はないが、飲食物に直接接触する業務への就業は制限される。

4) コロントウンにベロダシあらわる

「緊急指令、緊急指令、コロントウンにベロダシが出現した。コロントウンに急行せよ」

「青木、起きろ、出動要請だ。ベロダシが出たらしい」

「たすく先輩、隊長は？」

「(体調は) 絶好調だ！」

「そうじゃなくて、赤井さんですよ」

「ああ、他の3人は休暇だ。俺たち二人だけだ。先日、染方博士から教わったばかり。ちよろいちよるい」

(え〜、どうするんじゃ〜)

・・・第2話に続く。

初めての物語、いかがでしたか。この先、いったい、どうなるんじゃ。ということで、次回をお楽しみに。

略語一覧

ICT: infection control team、感染制御チーム

AST: antimicrobial stewardship team、
抗菌薬適正使用支援チーム

AMR: antimicrobial resistance、薬剤耐性

TEE: transesophageal echocardiography、経食道心エコー

IE: infective endocarditis、感染性心内膜炎

SBP: systolic blood pressure、収縮期血圧

RR: respiratory rate、呼吸数

GCS: Glasgow coma scale、

意識障害のスケール 満点は15点、最低は3点

eGFR: estimated glomerular filtration rate、

推定糸球体濾過量

HUS: hemolytic uremic syndrome、溶血尿毒症症候群

参考文献

- 金子幸弘. 染方史郎の楽しく覚えず好きになる 感じる細菌学×抗菌薬(じほう)
- Baikins War~Uijin
<http://www.med.osaka-cu.ac.jp/bacteriology/b-online/kansenshow/baikinswar/>
- 厚生労働省. 腸管出血性大腸菌Q & A.
<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000177609.html>
- 一次、二次医療機関のための腸管出血性大腸菌(O157等)感染症治療の手引き(改訂版)
<https://www.mhlw.go.jp/www1/o-157/manual.html>

地域包括ケアと感染対策

医療と地域をつなぐ感染対策活動⑮

市立福知山市民病院を中心とした地域連携について

市立福知山市民病院 感染管理室 感染管理者 感染管理認定看護師

芦田 尚加

はじめに

市立福知山市民病院（以下、当院；写真1）は京都府北部に位置し、京都府北部唯一の救命センターとして、救急医療体制を充実させている。また、地域がん診療連携拠点病院、地域医療支援病院の認定を受け、この地域の基幹的総合病院として、安心して医療を受けていただけるよう日々努力している（表1）。

二次医療圏は福知山市、綾部市、舞鶴市の3市にわたり、圏内における中心的な役割を担っている医療機関であり、隣接している兵庫県からも府県をまたいだ医療機関からも患者受け入れを行っている。



写真1. 市立福知山市民病院の外観



図1. 福知山市と40km圏内の主な医療機関所在地

表1. 市立福知山市民病院の概要

病床数	計 354 床 【一般病棟】 344 床 【感染症病棟】 結核 6 床・感染症 4 床 (現在新型コロナウイルス感染症対応入院病床として稼働)
平均在院日数	12.9 日 (令和3年度)
患者数	外来：1024.9 人 / 日 (令和3年度) 入院：309.1 人 / 日 (令和3年度)
病床利用率	87.3% (令和3年度)
診療科	27 診療科
各種指定	第2種感染症指定医療機関 地域災害医療センター へき地医療拠点病院 京都府周産期母子医療センター 地域がん診療連携拠点病院 日本医療機能評価機構認定病院 地域医療支援病院 感染対策向上加算 1 新型コロナウイルス感染症重点医療機関

当院の感染対策チーム

当院の院内感染対策チーム（以下、Infection Control Team：ICT）は7診療科の医師、薬剤師、検査技師、栄養士、看護師で構成し、院内感染対策活動を行っている。

また、部署における現場の感染対策実践者として、ICリンクスタッフ会（以下、リンク会）がある。

リンク会は看護師、介護福祉士、薬剤師、検査技師、臨床工学技師、理学療法士、放射線技師、事務部門が参加し、医療従事者として部門を越えたつながりを大切に院内の感染対策活動に取り組んでいる。

地域（二次医療圏）の特徴

当地域は高齢化率が30.6%と全国平均より高く、高齢者を対象とする医療、福祉サービス施設が約90施設ある。高齢者を取り巻く環境として様々な機能を持った施設がそれぞれの役割を果たす事で社会機能が維持されている。これらの施設において感染症が蔓延すれば社会機能に多大な影響が及ぶことが容易に想定されるが、今回の新型コロナウイルス感染症（以下、COVID-19）のパンデミックで身をもってその影響を経験した。

来院患者と地域の方々へ向けた感染予防啓発活動

院内での感染拡大を防止する取り組みは多くの施設で定着しつつあると思うが、インフルエンザ等の病原体が原因の感染症拡大は外部から持ち込まれる可能性があり、完全にブロックすることは困難である。外部からの持ち込みを抑えるためには、地域に向けて感染に関する啓発活動が必要と考え、2016年よりリンク会の活動として「感染対策/予防フェア」を開催している（写真2）。活動を開始して今年で7年目になるが、感染症流行状況に合わせて会の名称は「感染対策フェア」や「感染予防フェア」などその時々に合わせて変えて実施している。なお、開催時期は感染症流行期前とし、来院される全ての人と当院全職員を対象としている。



写真2. 感染予防フェアの様子

フェアは、手指衛生の正しい方法（写真3）や、感染対策等をイラストで掲示し、その時々で流行している感染症に関する内容をQ&A方式で掲示している。また、院内保育園児がその季節に作成した作品展示（写真4）を行っている。園児が作る作品にはとても大きなエネルギーを感じると、来院者に好評である。園児は職員家族であるので、必然的に職員も参加するフェアとなっている。

その他、リンク会のスタッフが日替わりでオリジナル啓発物を配付し、感染対策について直接伝えてい

る。毎年約1,000人への啓発活動を行っている。

この取り組みが直接感染予防につながったか否かは定かではないが、基幹病院として感染予防啓発は地域と共に取り組むべきテーマと考えて、今後も継続する事が重要と考えている。



写真3. 正しい手指衛生の方法の掲示



写真4. 院内保育園児の作品展示

地域高齢施設との連携

当院のICTと地域の高齢者施設との連携は以下に述べるように、今回のパンデミックで大きく変化した。

・ COVID-19パンデミック前

高齢者施設等へ赴き、「平常時の感染対策について」と「何か起こった時のための対応」を中心に感染予防の研修会等を実施し、施設内で発生した感染症に対しては電話相談対応をしていた。

・ COVID-19パンデミック後

高齢者施設のCOVID-19クラスター対策について介入を行い、正しい情報を整理する事と、感染対策の正しい理解と実践についての支援をおこなうようになった。

感染拡大によって高齢者施設の機能が破綻すると、中等症患者の複数同時発生や施設職員の複数感染等、

施設の問題だけにとどまらず、高齢者受け入れ機能の停止は急性期病院の後方支援施設の機能縮小を意味し、地域全体の問題に発展する。したがって地域の施設をまもることは地域全体を守ることにすると実感した。

これらの事により、社会機能の維持のためにも感染予防策を重要視し、適切な感染対策が実施できるよう、平常時からの取り組みが必要であると改めて学んだ。地域における感染症対策は今後も重要な課題であり続けると考えている。

2022年度診療報酬改定で変わったこと

2022年度診療報酬改定では、新興感染症に対応できる医療体制の構築に向け、感染防止対策加算が見直し感染対策向上加算が創設された。今回の診療報酬改定を受け、以前より感染防止対策加算1を取得していた施設では、感染管理部門活動の見直しや強化した施設が多いと思われる。

当院では、ICT (AST) が連携医療機関より相談が受けやすいように連携医療機関向けの相談窓口を開設した。連携医療機関から寄せられた相談はCOVID-19に関する内容が多く、感染対策確認のために連携医療機関への現場介入を実施した事例もあった。

平時においては、感染対策についての評価を行うため連携施設の環境ラウンドを実施していたが、相談窓口開設以降は、連携を即座にとる事ができるようになったため、有事の際に迅速に該当施設へ赴き感染対策を確認、支援を行うことができるようになった。

これは有事の際を想定した地域連携に係わる体制が加算要件に加わった結果、実現できたものと考えており、今後も継続して行く事が重要と感じた。

当院は第2種感染症指定医療機関で、感染症病床と結核病床を有する施設であり、従来は新型インフルエンザ等を想定した訓練を行政、消防、当院で実施してきた。感染症指定医療機関として、緊急事態に備え患者、医療者共に安全を確保しつつ、医療につなげる事ができるように関係機関が共有する訓練であった。しかし、今年度より診療報酬の算定要件に「保健所、地域の医師会と連携し、加算2又は3の医療機関と合同で年4回以上カンファレンスを実施、そのうちの1回は新興感染症等の発生を想定した訓練を実施すること」という要件が加わった。これはポストコロナ時代には、全ての医療機関に未知の感染症に対する備えが求められるようになったからだと考えている。

これを受けて、新興感染症に対する訓練を地域の医療機関とどのように開催できるかについてICTで検討を行い、この地域における第2種感染症指定医療機関の役割の実際について知ってもらえる機会と捉え、当院の「新興感染症患者受け入れを想定した診察」の見学(写真5)と「新型コロナウイルス感染症対応」及び「新興感染症に対する備え方」に関する座学での研修(写真6)を、また参加者全員で个人防护具の着脱訓練

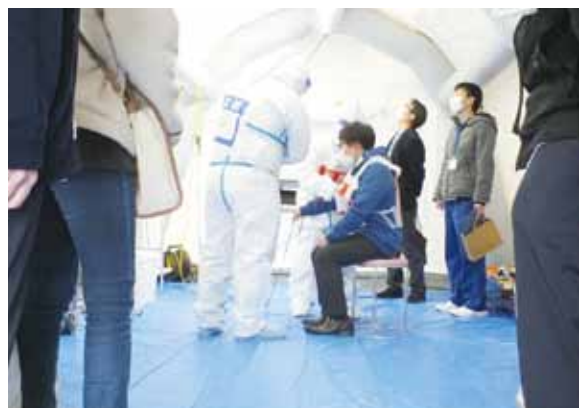


写真5. 新興感染症患者受け入れを想定した診察



写真6. 座学による研修風景

を実施した。その結果、地域の加算連携病院、医院及び診療所、さらに 医師会及び保健所と顔の見える関係づくりに結び付き、「地域での感染症対策」強化の推進に繋がるきっかけになったと感じている。

なお、この訓練に参加いただいた医療機関や診療所からよせられた感想は、以下のようなものであった。

- ・ コロナ禍になり、自施設のことしかわからなかったが、施設見学や対応を知るいい機会となった
- ・ 連携の重要性が確認できた
- ・ 普段より感染対策について相談、支援してもらっているが、更に个人防护具の着脱など自施設に持ち帰り、訓練したいと思う
- ・ 訓練は繰り返し行うことが必要と感じている。
- ・ 自施設でも地域を支えていけるように、診療をとりくみたい
- ・ 今後は実際に感染症病棟での対応等を共有してほしい（今回は入院病棟満床であり、感染症病棟の見学ができなかったため）

以上のように、好意的な内容のものが多く、連携する事の重要性を再認識させてくれるものであった。また、カンファレンスや新興感染症訓練の場を活用し、機能、役割が異なる医療機関と連携していくための情報交換の場とすることや、参加医療機関とともに実りある訓練を実施していくことについての示唆を得た。

今後とも、感染対策向上加算1施設として地域の中でリーダーとなれるよう他の医療機関を支援し、地域全体の活動として行政との連携を大切に地域の感染予防対策に取り組みたいと思う。

おわりに

院内の感染対策だけでは不十分であり、外部からの持ち込みをいかに少なくするかを考える際に、地域での感染対策の推進は必要であり、今後とも「感染対策/予防フェア」を継続していくとともに、地域の高齢者施設とのつながりを大事にしていきたい。

さらに、今年度より「外来感染対策向上加算」が新設され、診療所における外来診療時の感染対策に対する評価や地域と連携して実施する感染症対策への参画が求められた。これを、感染対策向上加算1施設として、連携施設への環境ラウンドや、感染対策についての困りごと等を一緒に考える機会にしていきたいと考えている。

Virtual Reality (VR) を用いた感染症教育

広島大学病院 感染症科 大森 慶太郎

はじめに

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) が流行し3年以上が経過しました。現在、世の中はポストコロナに向け様々な制限緩和が進んでおり、医療現場でも5類感染症への移行に向け準備が進んでいるところだと思います。重症化率や致死率は低下してきたものの、依然として感染力が強いことには変わりはなく、高齢者や免疫不全など基礎疾患がある人が集まる病院や高齢者施設では、引き続き対策は継続していく必要があります。感染を拡げないために標準予防策や飛沫感染予防策を中心とした基本的な感染予防は続けていかねばなりません。

感染症医療人材養成事業

その中で広島大学は、令和2年度に文部科学省の感染症医療人材養成事業に選定され、医学部、歯学部、薬学部の3学部が連携して感染症に対応できる人材の育成、感染症教育の充実を図ることになりました。卒前教育では医療者間での多職種連携を学ぶ教育 (Interprofessional education, IPE) に感染症の内容が盛り込まれ、学生講義でも感染症の診療や感染対策の枠が増設されました。また学生の臨床実習や初期研修医のローテーションで感染症科が選択可能になるなど、感染症に関する教育は以前に比べより重視されてきています。その取り組みの一つとして、Virtual Reality (VR) を用いた感染症教育を行うため、VR制作会社ジョリーグッド社と共同でコンテンツ作成をしましたのでご紹介いたします。

VR教育の特徴

VRは様々な分野で教育ツールとして利用されつつあります。医学教育においても外科手術や内視鏡、救急医療、医療面接などの教育に取り入れられる流れにあります¹⁾。中心静脈ラインやECMOなどの専門的処置の習得にもVRが活用されています²⁾。VRは大きく分けて、実写型VRとCGを用いたシミュレーション型

VRがあります。実写型VRは360度カメラで撮影された実際の映像をもとに編集されるためリアリティがあり臨場感を得やすい特徴があります。一方CGを用いたシミュレーション型VRでは映像を自由に合成できるため、例えば体験者の選択内容によって色々な場面に展開していくことができます。今回私たちは、体験者が実際の医療現場にいるような感覚になることができ、学習意欲の向上にもつながるよう、実際の病室や処置室などを使った実写型VRを作成することにしました。通常の動画視聴と何が違うかとよく質問されますが、通常の動画視聴は誰かが実施しているのを俯瞰的、つまり第三者の立場で見ているのに対して、VRでは当事者として疑似体験できることが一番の違いだと思います。「見て学ぶ」のではなく、「体験を通じて学ぶ」ことができるため、特に実践的なスキルの習得や行動変容、また記憶の定着にもつながりやすいのではないかと考えられます。

広島大学で作成したVRコンテンツ

今回、広島大学の霞キャンパスの各学部学科が連携して人材育成を行う点が事業採択の一因であったため、各学部が分担して以下の5つの教育コンテンツを作成しました²⁾。1コンテンツあたり約15分の構成となっています。

- ・「MRSA感染対策」(医学)
- ・「新型コロナウイルス感染症患者の看護における感染対策」(看護)
- ・「歯科診療における感染対策」(歯学)
- ・「抗がん剤調製における薬剤暴露と感染対策」(薬学)
- ・「新型コロナウイルス感染症患者のリハビリにおける感染対策」(リハビリ)

VRによるMRSA感染対策の教育

私は「MRSA感染対策」を担当しましたので内容についてご紹介いたします。手指衛生や個人防護具の着用は感染対策の基本ですが、十分に実践できていない

のが実情です³⁾。まず体験編では医師と看護師による感染症患者の診察を医師目線で体験します(図1)。ここでは体験者は感染対策のどこに問題があるのかを考えながら体験してもらいます。その後の解説編では、感染対策の不備により耐性菌がどのように伝播してしまうのか、菌がCGで可視化されているため分かりやすくなっています(図2、3)。どのような対策が必要だったのか、失敗事例の原因と正しい方法について、ナレーションや解説動画、テロップなどを用いながら学習できる内容になっています。体験編と解説編の間にグループ学習などで問題点を挙げ、確認し合うことも有用かもしれません。



図1. VR体験編：医師目線で診察しているシーン



図2. VR解説編：医師と看護師が感染症患者の診察を行っている場面。医師の手がMRSAで汚染しているのが可視化されている。



図3. VR解説編：医師が手指衛生をせずに、次の患者の診察を始めたため、MRSAが次の患者に伝播している様子。

またユニークなのは、体験編は医師目線、つまり医療者側目線で作っていますが、解説編は患者目線で作成しています。こうすることで、医療者の手指衛生の不備により耐性菌をもらってしまう患者の立場でその不利益を体験できるようにしています。

作成にあたっては、ジョリーグッド社と何度も協議を重ねました。教材に入れたい内容について考え、それが実現可能か擦り合わせを行いました。テーマ選び、シナリオ作成、出演者の動きやセリフ、カメラ撮影、その後の編集(ナレーションや解説の追加)という過程を経て完成に至りました。撮影用のライトやカメラは本格的なもので、出演者もセリフの間違えに注意しながら、同じシーンを何度も取り直すこともあり、俳優になった気分を味わえたのも貴重な経験でした(図4)。



図4. VR実写映像の撮影風景

VRの教育効果に関する実証研究

VRを用いた感染対策教育は、海外や国内の一部の医療機関で行われていますが、その教育効果や有効性を科学的に実証できたケースはほとんどありませんでした。そのため、今回私たちは、医学科4年生を対象に、VRで学習した群(21人)と従来型の学習形式であるパワーポイント動画による講義を受けた群(21人)に分け(図5)、学習前後に模擬患者の診察をしてもらい、感染対策の手技が正しく行えているかを採点し評価することにしました⁴⁾。その結果、VRでの学習群も講義での学習群も、いずれも学習後には学習前に比べ各項目やその合計点が高くなっており、学習効



図5. VRを用いた学習風景

果を認めました。さらにVR群と講義群で点数の伸びを比較したところ、学習前の点数は両群に差はありませんでしたが、学習後の点数は、VR群の方が、講義群より有意に高い合計点となっていました(図6)⁴⁾。VRによる学習を行った学生は、従来の講義形式の学習を行った学生に比べ、より正しく感染対策を実践できていることが確認されました。また学習後のアンケート調査では、VR群の学生の方が、楽しむことが出来た、教材として有用だった、次回も同じ授業を受けたいという意見が多く、自由記載として、現場の様子を臨場感を持って体験できた、集中し没頭できた、耐性菌の伝播が視覚的にとらえられ理解しやすかった、現場での経験がない初学者にとってはイメージがわきやすく効果的、という好意的な意見もありました。これらのことからVRによる学習は従来の講義形式に比べ、同等かそれ以上の効果があると考えられました。

一方、眼の疲労を感じたので長時間は難しい、酔いそうになったという声もありました。眼の負担も考え、VR使用は1回15分ぐらいまでがよいようです。また頭を動かし過ぎると、流れる映像と不一致が生じ酔いにつながるようです。

従来の講義形式の学習は、幅広い知識を短時間で系統的に学ぶには良いのですが、どうしても一方向の講義となり、学習意欲や集中力を維持できないなど問題があります。それに対して、VRは臨場感があり当事者目線で学習できるため、より意欲的、かつ集中力を持って学習できるものと思われ、体験型学習であるた

め、実践的スキルの習得に向くのではないかと考えられました。

VRの活用と今後

今回作成したVRコンテンツは広島大学での卒前卒後教育に利用し始めています。これまで、病院の感染リンクナースへの教育、研修医の入職時研修、地域連携加算の要件となっている地域連携医療機関との合同カンファレンスなどで活用してきました(図7)。今後は、学生に対する卒前教育や、病院職員の卒後教育に生かす方法について検討していきたいと思います。他施設でもVRによる感染症教育コンテンツの開発や利用がされているようです²⁾。

最後に今回のVR制作にあたっては、ジョリーグッド社、多くの諸先生方、病院感染制御部のスタッフ、



図7. 感染リンクナース会議でのVR体験の様子

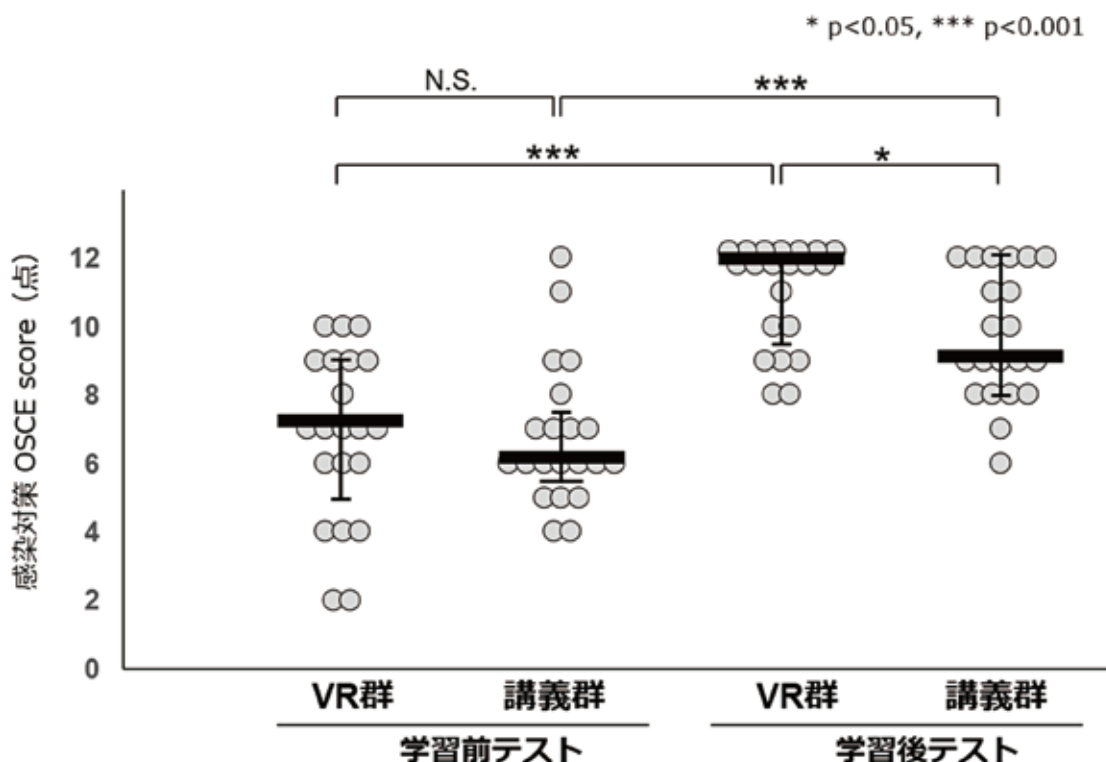


図6. VR群と講義群の学習前後の合計点⁴⁾

VR群vs講義群=マン・ホイットニーのU検定
各群の学習前後=ウィルコクソンの符号順位検定

大学医療支援グループの方々など、多くの関係者よりご支援ご指導を頂きました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) Tak NY, Lim HJ, Lim DS, Hwang YS, Jung IH. Effect of self-learning media based on 360° virtual reality for learning periodontal instrument skills. *Eur J Dent Educ.* 2023; 27: 1-8.
- 2) Jollygood. <https://jollygoodplus.com> (2023年2月7日閲覧).
- 3) World Health Organization. WHO guidelines on hand hygiene in health care. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241597906> (2023年2月7日閲覧).
- 4) Omori K, Shigemoto N, Kitagawa H, Nomura T, Kaiki Y, Miyaji K, Akita T, Kobayashi T, Hattori M, Hasunuma N, Tanaka J, Ohge H. Virtual reality as a learning tool for improving infection control procedures. *Am J Infect Control.* 2023; 51: 129-134.

Cleaning | | Disinfection



 **丸石製薬株式会社**

丸石製薬ホームページ <https://www.maruishi-pharm.co.jp/>

【お問い合わせ先】

丸石製薬株式会社 学術情報部

〒538-0042 大阪市鶴見区今津中 2-4-2 TEL. 0120-014-561

<https://www.maruishi-pharm.co.jp/>