

一般財団法人医療関連サービス振興会主催  
第257回月例セミナー

# 感染制御の基礎知識と 最近のトピックス

令和元年7月22日（月）

東京慈恵会医科大学附属柏病院

感染対策室

菅野みゆき

# 本日の内容

- 感染制御の必要性
- 感染制御の基礎知識
  - 標準予防策
  - 感染経路別予防策
  - 職業感染対策
- トピックス～AMR（薬剤耐性）対策

# 感染制御の必要性

# 医療関連感染とは

## 院内感染

- 入院時には潜伏も発症もしていない感染症。

## 医療関連感染

- 医療サービスを提供する場合は「入院」だけではなく、外来、療養型施設、在宅などに拡大している。
- 医療サービスを受ける、または提供する過程で、微生物を保有するヒトや物に曝露することにより発生する感染症。（患者、医療従事者、訪問者など）

# 医療施設における感染リスク

- 感染症に罹っている患者が来院する。
- 疾患や免疫抑制剤投与などにより、免疫が低下した患者が多く存在する。
- カテーテル留置、手術などの医療処置には体内に病原体が侵入するリスクを伴う。
- 医療者の手、器具、環境を介して、病原体が伝播しやすい。



# 感染制御の目的

- 患者を感染から守る
- 医療施設内で働くすべての人を感染から守る

# 感染制御の課題（当院の例）

薬剤耐性菌対策  
MRSA、CREなど

抗菌薬適正使用

結核対策

医療関連感染防止  
カテーテル感染  
院内肺炎  
手術部位感染



アウトブレイク防止  
インフルエンザ  
ノロウイルスなど

職業感染対策  
針刺し、粘膜汚染防止  
ワクチン接種

新感染症への対応  
エボラ出血熱  
ジカウイルス感染症など

# 感染制御に必要な知識 標準予防策



# 感染症とは

- 感染症とは、病原体（病気を起こす小さな生物）が体に侵入して、症状が出る病気のことをいう。
- 病原体は大きさや構造によって細菌、ウイルス、真菌、寄生虫などに分類される。
- 病原体が侵入しても、症状が現れる場合と現れない場合がある。感染症となるかどうかどうかは、病原体の感染力と体の抵抗力とのバランスで決まる。

# 「病原体」はどこにいる？

ヒトの体内では・・・

- 血液：B型肝炎ウイルス、HIVウイルス
- 痰：インフルエンザウイルス
- 糞便：ノロウイルス
- 膿：MRSA（メチシリン耐性黄色ブドウ球菌）

環境中では・・・

- 冷却塔水、給湯水：レジオネラ菌
- 土壌：破傷風菌

# 「感染あり」と知られている患者さんは 氷山の一角！



検査陽性

検査していない  
未知の病原体  
ウィンドウピリオド

# 標準予防策

(スタンダードプリコーション)

すべての血液、体液、分泌物、排泄物、  
粘膜、傷のある皮膚は、伝播しうる  
感染性微生物を含んでいるかもしれない

Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in  
Healthcare Settings 2007.

# 隔離予防策のためのガイドライン 医療現場における感染性微生物の伝播の予防 2007年

## 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings

Jane D. Siegel, MD; Emily Rhinehart, RN MPH CIC; Marguerite Jackson, PhD; Linda Chiarello, RN MS; the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee

Acknowledgement: The authors and HICPAC gratefully acknowledge Dr. Larry Strausbaugh for his many contributions and valued guidance in the preparation of this guideline.

*Suggested citation: Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings*  
<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/isolation/index.html>

- ⚠ **Mumps Update [October 2017]:** The Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) voted to change the recommendation of isolation for persons with mumps from 9 days to 5 days based on a [2008 MMWR report](https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5740a3.htm). (<https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5740a3.htm> accessed October 2017).
- ⚠ **Ebola Virus Disease Update [2014]:** Updated recommendations for healthcare workers can be found at Ebola: U.S. Healthcare Workers and Settings (<https://www.cdc.gov/vhf/ebola/healthcare-us/> accessed May 2016).
- ⚠ **Measles Update [November 2011]:** Updated recommendations can be found at [Immunization of Healthcare Personnel: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices \(ACIP\)](https://www.cdc.gov/mmwr/pdf/rr/rr6007.pdf) (<https://www.cdc.gov/mmwr/pdf/rr/rr6007.pdf> accessed May 2016).
- ⚠ **Tdap Vaccine Recommendations [2011]:** Update: Current recommendations can be found at CDC Tdap / Td ACIP Vaccine Recommendations (<https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/vacc-specific/tdap-td.html> accessed May 2016).



Available from:  
<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/isolation/>

# 標準予防策

- 手指衛生 (hand hygiene)
- 個人防護具 (PPE : personal protective equipment)
- 呼吸器衛生／咳エチケット
- 患者配置
- 患者ケアに使用した器材および器具／機器
- 環境管理
- リネン
- 安全な注射手技
- 腰椎穿刺手技のための感染制御策
- 労働者の安全

Guideline for Isolation Precautions : Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings 2007.

# 手指衛生（手洗い・手指消毒）

**手洗い**  
流水と石鹸



**手指消毒**  
速乾性アルコール製剤



Q. 細菌を除去する効果が高いのは？

1. 手洗い(石鹸)



2. 手指消毒

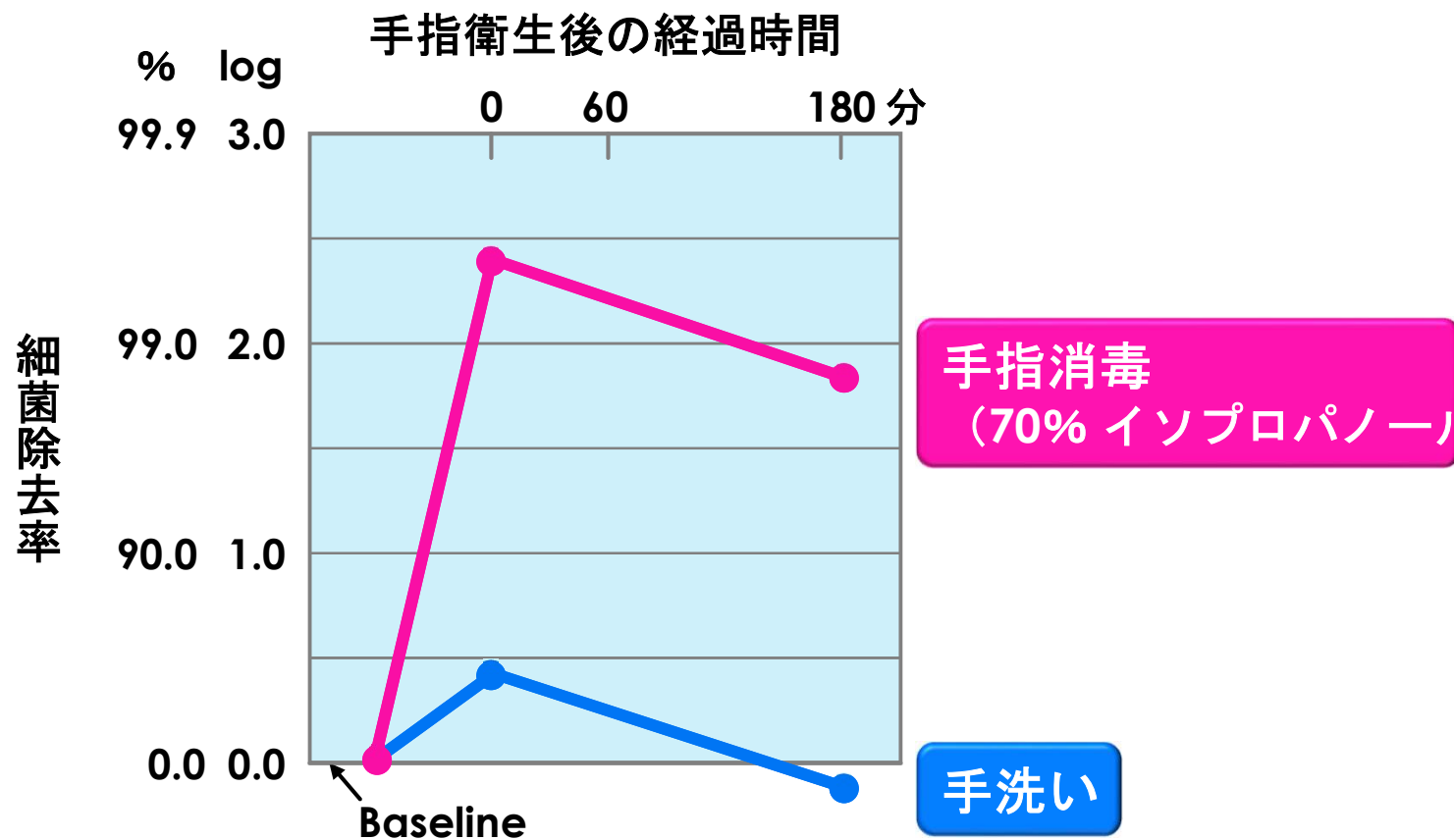


3. どちらでも効果は一緒



# 「手指消毒（アルコール製剤）」と「手洗い（石けん）」の細菌除去能力

手指消毒は、手洗いよりも高い細菌除去能力を有しています



Q. 手荒れを起こしやすいのは？

1. 手洗い(石鹸)



2. 手指消毒

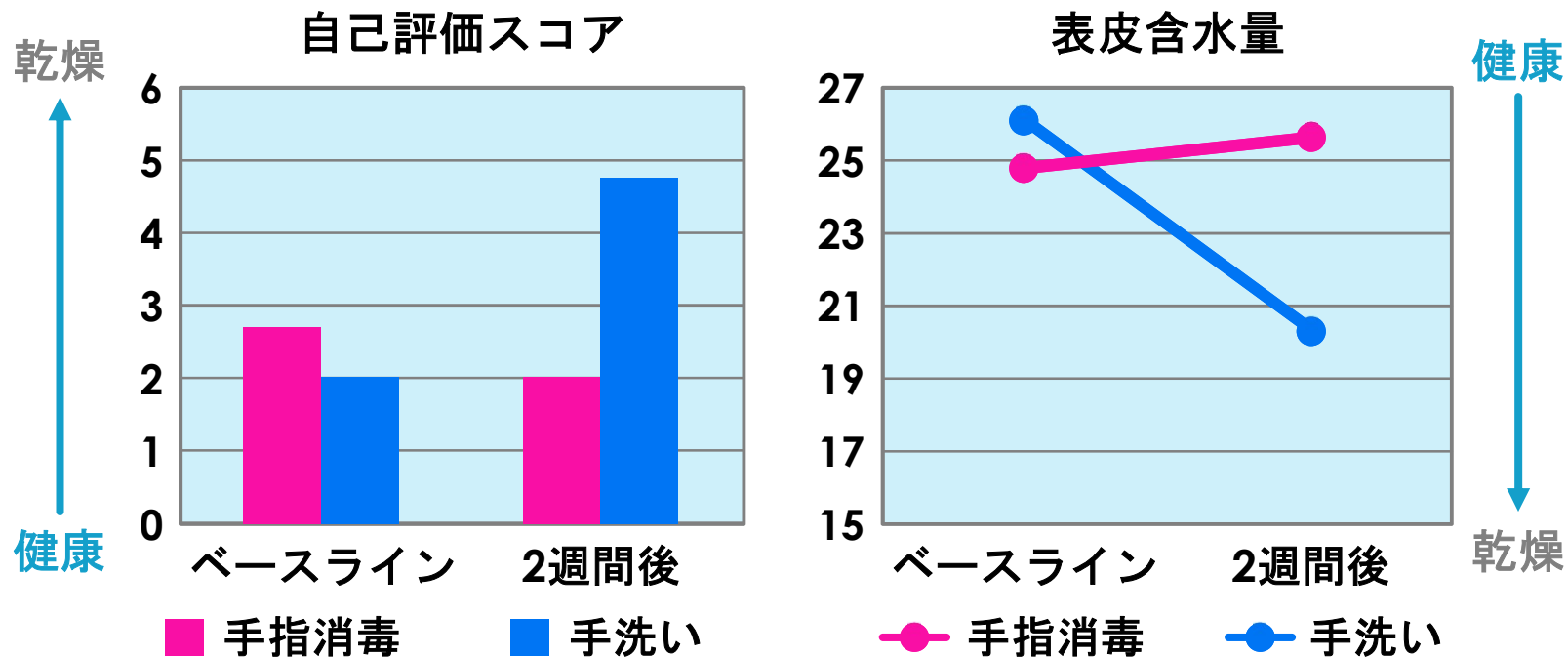


3. どちらでも一緒

# 「手指消毒」と「手洗い」の皮膚への影響

「手洗い」の方が、皮膚に刺激を与え乾燥を招くため、手荒れを引き起こします。

## 皮膚への影響



Boyce J.M., et al.: Infect Control Hosp Epidemiol., 2000, 21 (7), 442

洪 愛子 編 : INFECTION CONTROL, 2008年秋季増刊, p.231-233, 一部改変

# 手洗いと手指消毒の使い分け

## 手洗い 石鹸と流水



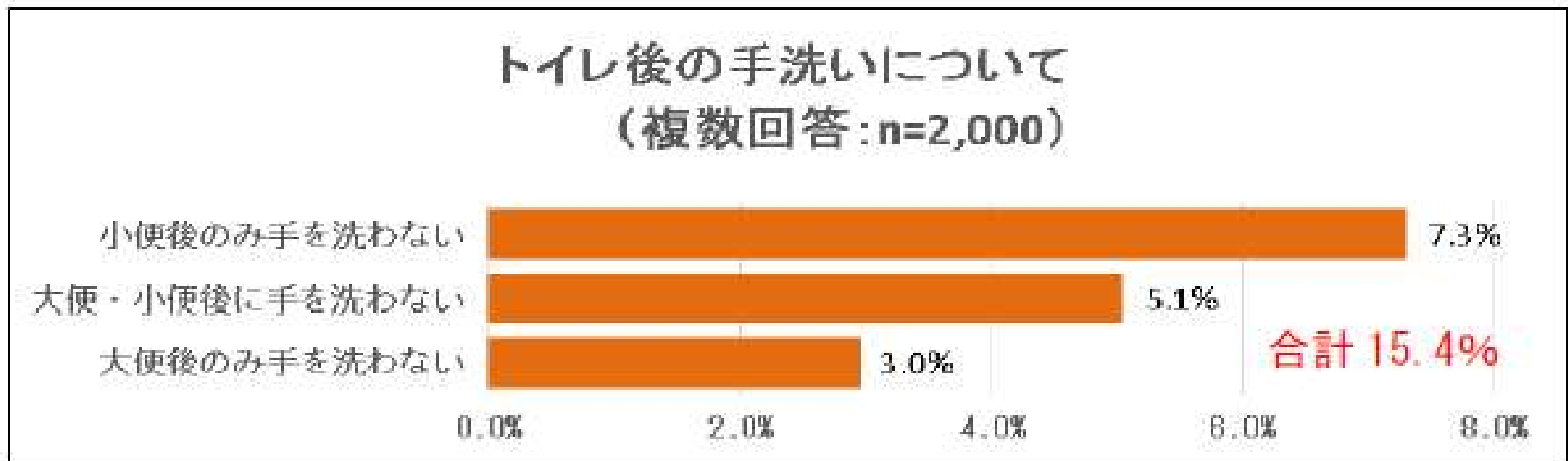
- 汚れがあるとき
- 下痢、おう吐のある人と接触した後 など

## 手指消毒 速乾性アルコール製剤



- 汚れがないとき
- ノロウイルスには効果が不十分

# トイレ後に手を洗っていますか？



消費者庁 消費者の手洗い等に関する実態調査

[http://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer\\_safety/release/pdf/151112kouhyou\\_1.pdf](http://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_safety/release/pdf/151112kouhyou_1.pdf)

# 調理従事者からの二次感染 ノロウイルス食中毒事例（弁当製造業者）

ノロウイルスが検出された調理者が着ていた服の袖口、袖下からもノロウイルスを検出。  
（肉眼的な糞便による汚染はみられず）

トイレ時に衣服を汚染  
→衣服から調理器具・食品を汚染  
→食中毒の発生

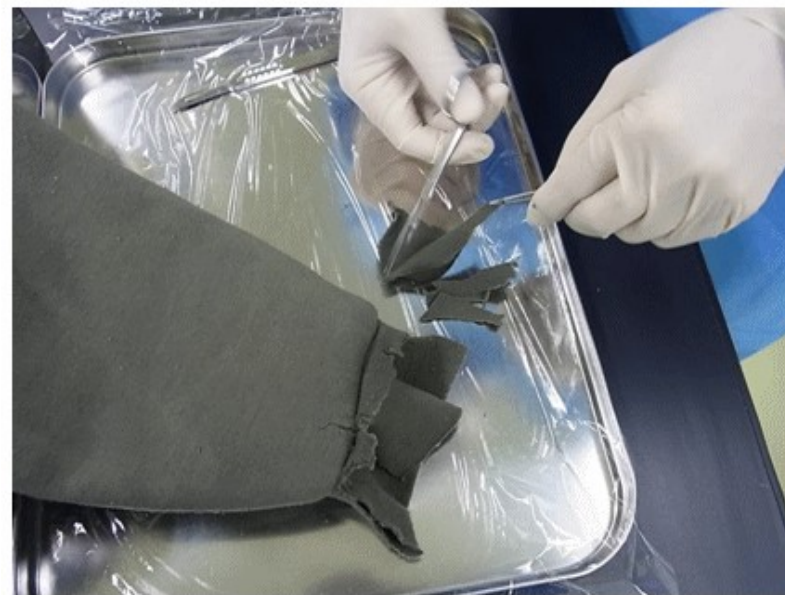
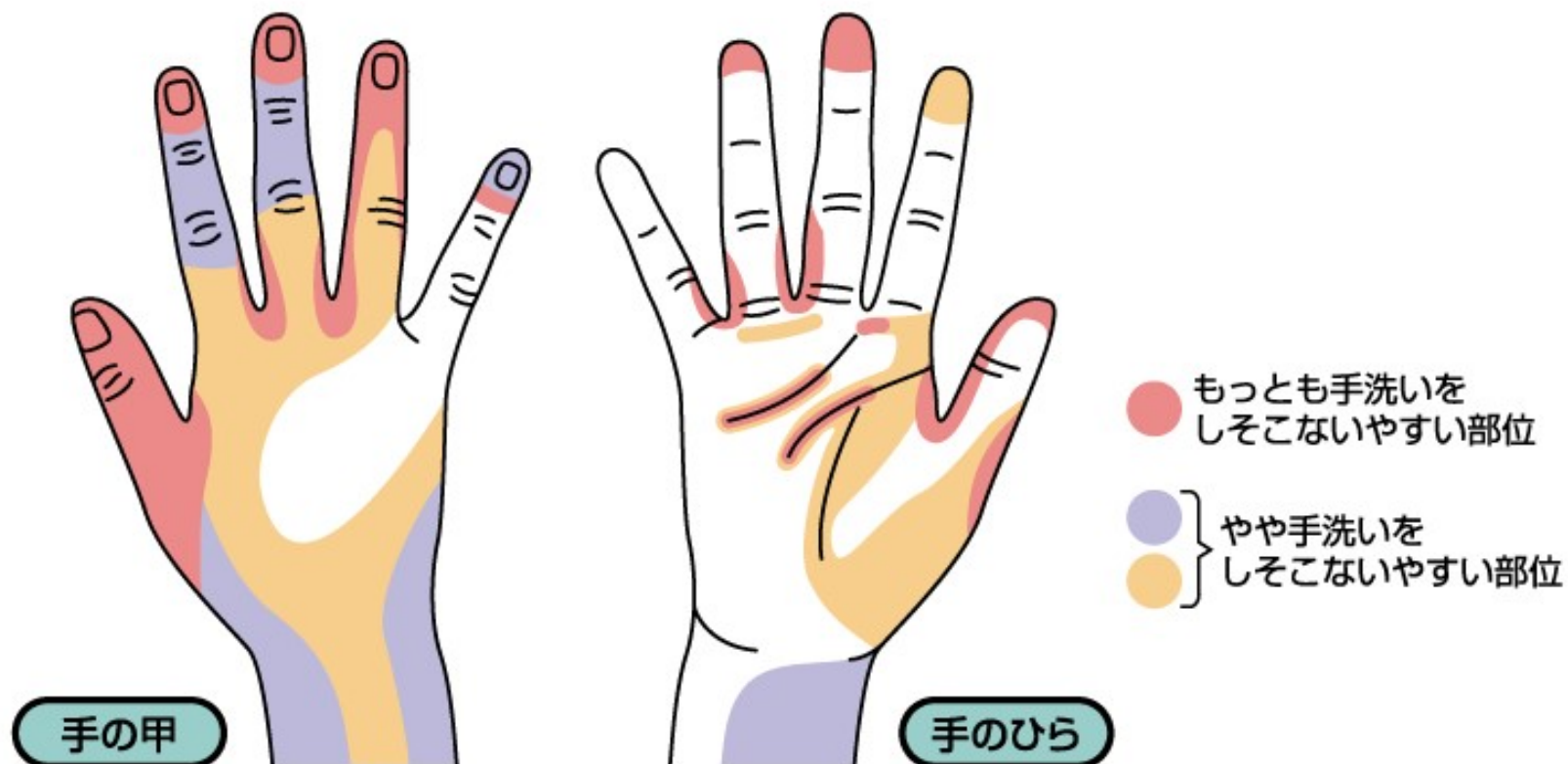


図1. スウェットシャツからの試料採取

## 手洗いをしそこないやすい部位



出典

Taylor, L. J : An evaluation of handwashing technique, 1. *Nursing Times* 12 : 54-55, 1978

## 衛生的な手洗い方法



1 流水で手を濡らす



2 石けんを手のひらに適量取る



3 石けんを泡立て、手のひらをよく洗う



4 手の甲を伸ばすように洗う



5 指の間を洗う



6 指先・爪の間を洗う



7 親指、付け根を洗う



8 手首を洗う



9 流水で洗い流す



10 ペーパータオル等で水分を拭き取る

手を完全に乾かす

ゴージャージャパン株式会社



## 正しい手指消毒方法



1 薬剤を手のひらに取る



3 片方の手のひらの上で、もう一方の指先や爪の間に擦り込む



4 手の甲に擦り広げる



5 指の間は両手を組んで擦り広げる



6 親指、特に付け根も忘れずに擦り広げる



7 両手首までしっかりと擦り広げる

# WHOの“My 5 Moments for Hand Hygiene”



# 個人防護具

PPE: personal protective equipment

血液  
体液  
分泌物  
排泄物  
創傷



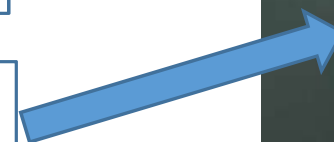
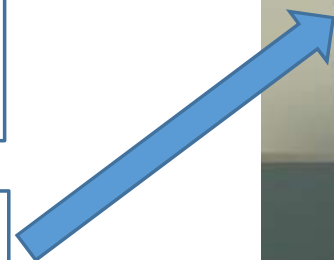
顔の粘膜  
が汚染



手が汚染



体が汚染  
(衣服)



✓ 感染性物質から防護する

# 個人防護具

- ✓ 患者から別の患者への交差感染を防ぐ
- 個人防護具は患者ごとに交換する。
- 使用中に汚れたら交換する。  
同じ患者でも違う処置をするときは交換する。
- 使用後はすぐに外す。  
外したあとは必ず手指衛生を行う。

# 咳エチケット (咳があるときのエチケット)



① マスクを着用する  
(口・鼻を覆う)

① マスクがない時



② ティッシュ・ハンカチで  
口・鼻を覆う

① とっさの時

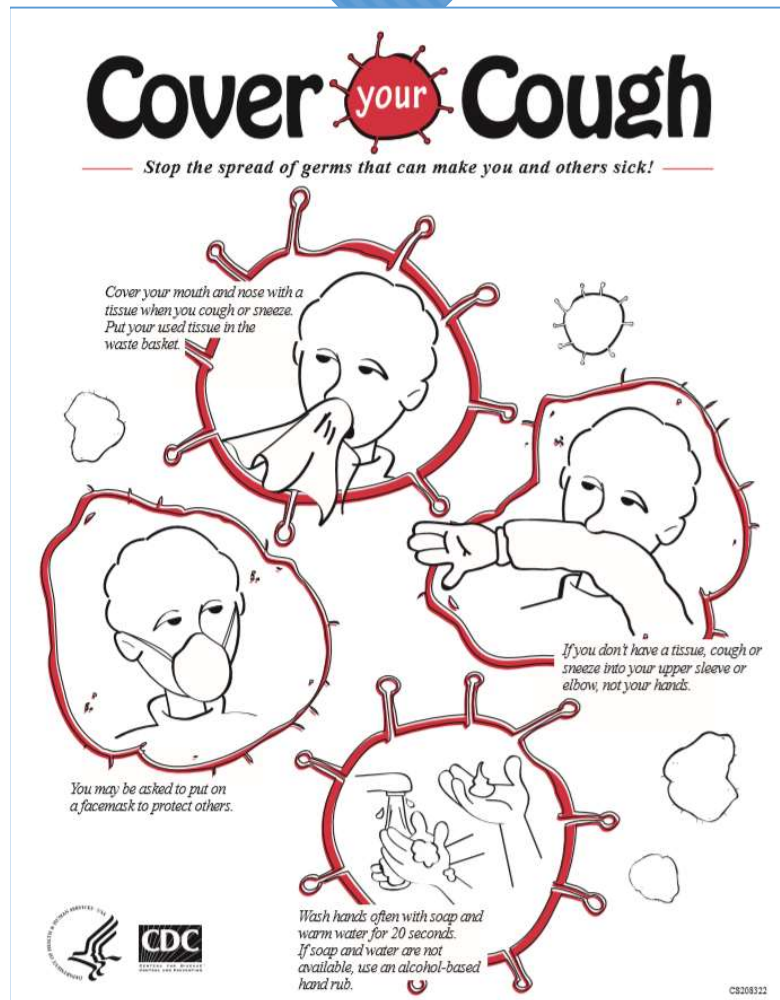


③ <sup>そで</sup>袖で口・鼻を覆う

厚生労働省HP

<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000187997.html>

# 咳エチケット (咳があるときのエチケット)



- 2003年に世界各国でアウトブレイクが見られたSARS（重症急性呼吸器症候群）において、未知の病原体による医療従事者の多くの感染事例が大きな問題となったことを踏まえ、標準予防策に追加された。
- 咳などを有する伝播性の高い呼吸器感染症の感染を低減させることを目的としている。

# 感染制御に必要な知識 感染経路別予防策

# 標準予防策＋感染経路別予防策

空気  
予防策

飛沫  
予防策

接触  
予防策

スタンダードプリコーション  
(標準予防策)



# 感染経路

空気感染

飛沫感染

感染源

感受性宿主

接触感染

# 感染経路

空気感染

咳やくしゃみの飛沫は  
半径1~2mに飛ぶ

飛沫感染

接触感染

ウイルスの付着したものに触った手指で  
口や鼻に触れるとウイルスに感染する可能性があります

# 飛沫予防策

感染症	対策
インフルエンザ 風疹 流行性耳下腺炎 百日咳 マイコプラズマ  ほか	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 個室を使用する。または同じ感染症患者を1つの病室に集める。（コホーティング）または、ベッド間を2m以上あける。</li><li>・ 患者から2m以内ではサージカルマスクを着用する。</li></ul>

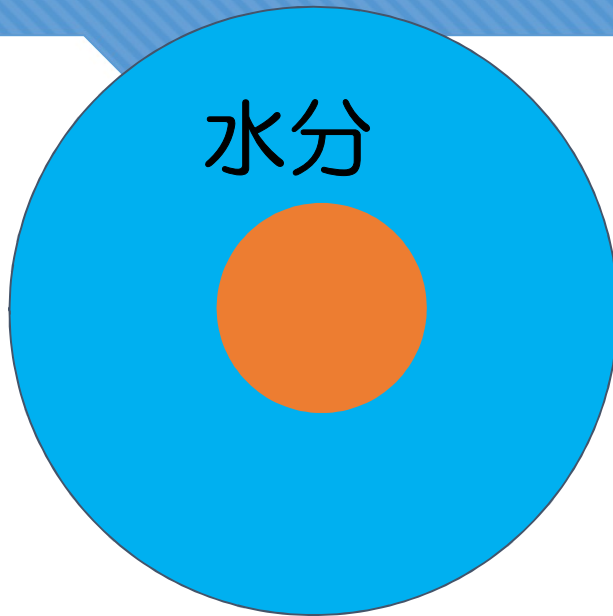
# 接触予防策

感染症	対策
薬剤耐性菌 腸管出血性大腸菌 疥癬 流行性角結膜炎 ノロウィルス  ほか	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 個室を使用する。または同じ感染症患者を1つの病室に集める。（コホーティング）</li><li>・ 病室に入る前に、手袋、エプロン（ガウン）を着用する。</li><li>・ 患者に使用する器具は専用にする。</li></ul>

# 飛沫感染

# 空気感染

水分

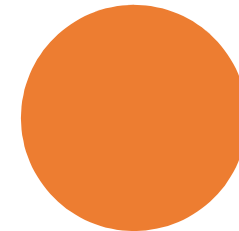


- ・直径  $5 \mu\text{m} <$
- ・落下速度

30~80cm/s

通常短い距離 約1m

水分の  
蒸発



- ・直径  $5 \mu\text{m} \geq$
- ・落下速度

0.06~1.5cm/s

空気の流れにより  
広範囲に広がる

# 空気予防策

感染症	対策
結核 麻疹 水痘	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 陰圧空調を備えた個室を使用する。</li><li>・ 全外気方式が望ましい。室内空気が1時間に6～12回入れ替わるように設定。</li><li>・ 病室に入る前に、N95微粒子用マスクを着用する。（麻疹、水痘については抗体があれば不要）</li></ul>

N95微粒子用マスク：  
0.1～0.3 $\mu$ mの微粒子をフィルター一面で  
95%以上除去できる性能を有する。

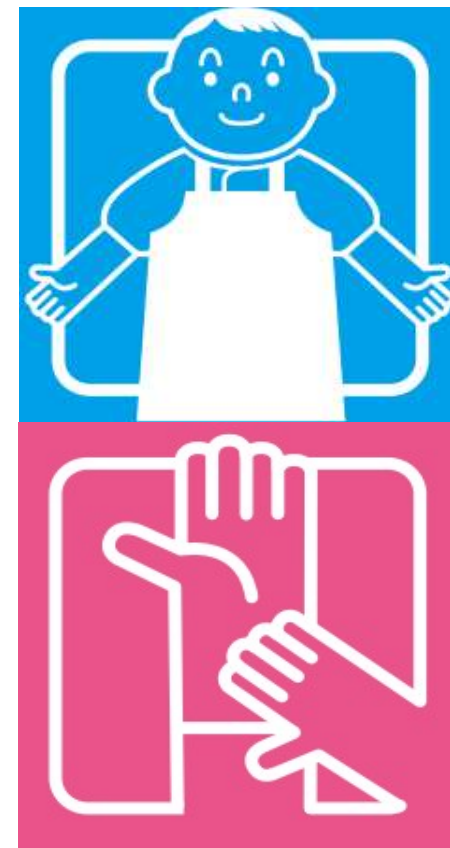


未知の感染症には  
標準予防策＋すべての感染経路予防策で対応する



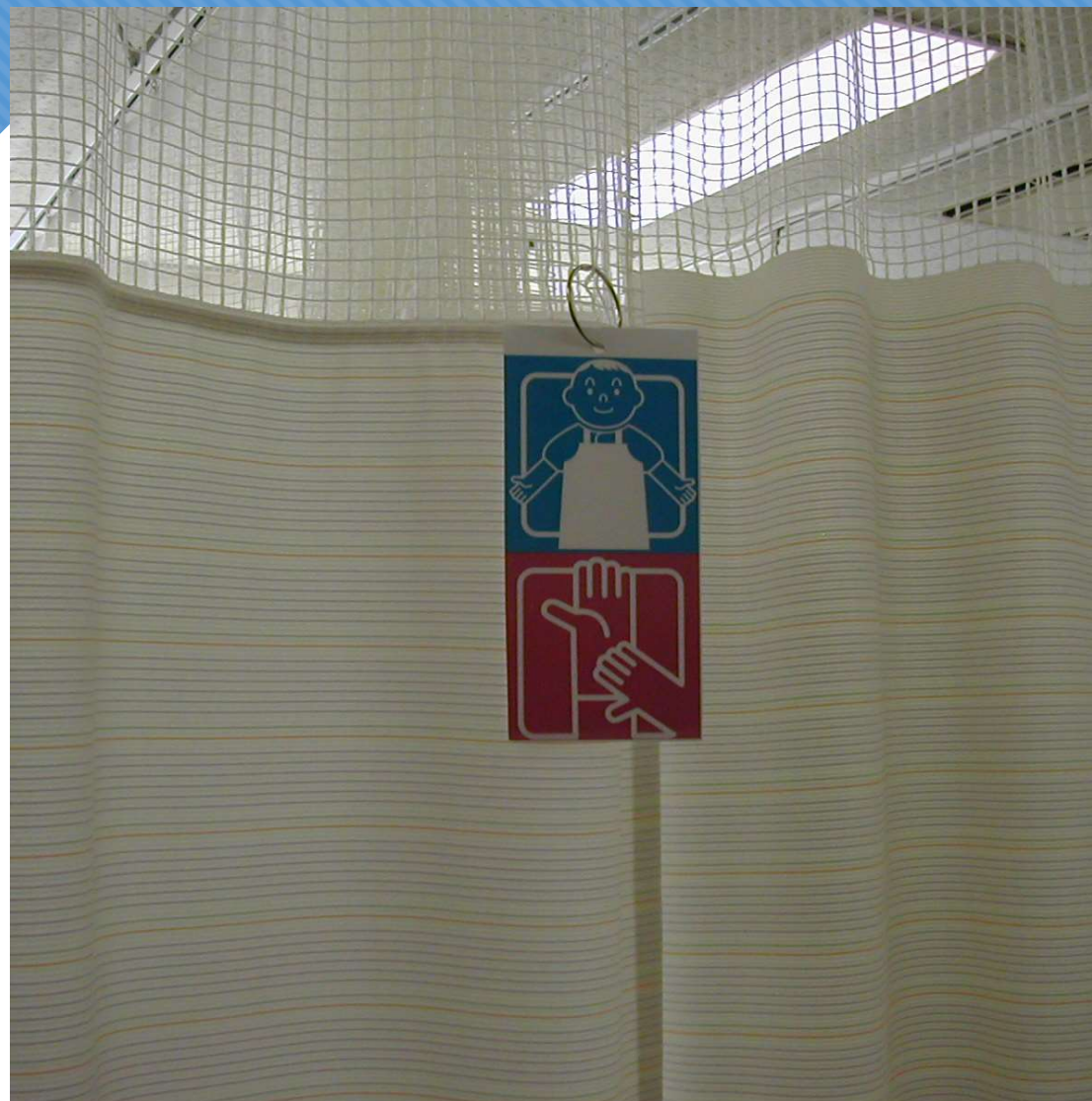
リベリア首都モンロビア。国境なき医師団(MSF)。8月30日  
WashingtonPost2014/9/3

# PPEの設置と接触予防策の表示





# 多床室の場合

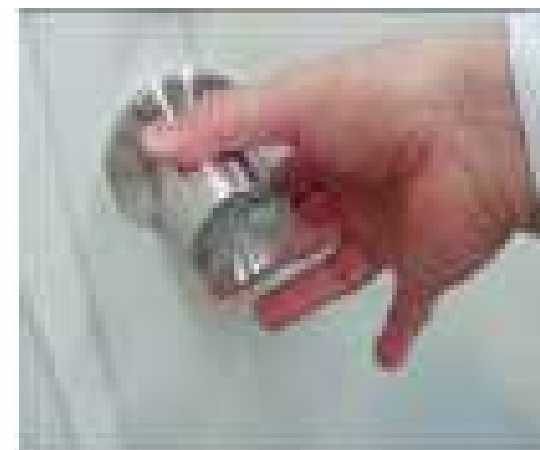


# 主な病原体の乾燥環境下での 感染性持続期間

病原体	持続期間
アシネトバクター属	3日～5ヶ月
黄色ブドウ球菌(MRSA含)	7日～7ヶ月
緑膿菌	6時間～16ヶ月、乾燥した床:5週間
腸球菌(VRE含)	5日～4ヶ月
ノロウイルス	8時間～7日
ロタウイルス	6～60日
<i>Clostridium difficile</i>	5ヶ月

# ドアノブを介した二次感染の検討

- ネコカリシウイルス（ノロ代替ウイルス）が両手に付着した手でドアを開閉した。
- 次に別の人がドアを開閉した結果、後から開閉した人の手からもウイルスを検出した。



- ドアノブを介してウィルスに汚染された手で千切りキャベツを10回取り分けた場合の、キャベツからのウィルスの検出。

キャベツ取り分け回数 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ウイルス回収	○	○	○	○	○	×	○	×	×	×
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

○ : キャベツからウイルス検出    × : 不検出

# 多剤耐性*Acinetobacter baumannii* 保菌・感染患者の周辺環境の汚染

- 2008年10月～2009年1月 ICUのMDR - AB保菌・感染患者を対象とした前向きコホート研究。
- 各患者について、病室の表面10箇所からサンプル採取し、MDR-ABの有無を調べた。
- すべての環境分離株と臨床分離株のパルスフィールド・ゲル電気泳動を行った。

## 50室からサンプルを採取

48% (24/50) が1か所以上の環境部位が陽性

培養した環境	陽性の病室数
キャリーカート	10室 (20%)
床	8室 (16%)
輸液ポンプ	7室 (14%)
人工呼吸器	5室 (11.4%)
ベッド柵	5室 (10.2%)
ナースコール	4室 (8.5%)
モニター	3室 (6%)
シンク	2室 (4%)
ドアノブ	2室 (4%)
ベッドサイドテーブル	1室 (2.5%)

# マットレスからの薬剤耐性菌の検出

- ブラジルの大学病院（547床）の9病棟
- 耐性菌の保菌者が使用したマットレス表面からサンプルを採取し培養、抗菌薬感受性検査を実施。
- 51枚のマットレスを調査したところ、26枚（51%）から耐性菌が認められた。
- 13枚のマットレスは使用中の患者の分離菌と薬剤感受性が一致、7枚では過去にそのマットレスを使用した患者の分離菌と感受性が一致し、これらの細菌は主に、肺炎桿菌、緑膿菌、MRSAだった。

# 便座ノズルからの薬剤耐性菌の検出

- 2007年1月から2012年12月までに、血液内科病棟入院患者より分離された、metallo- $\beta$ -lactamase (MBL) 産生緑膿菌24株に関する調査。
- POT法を用いた遺伝子タイピングで24株すべてが同一株と判定された。
- 保菌者が使用した温水洗浄便座22基中6基 (27.2%) のノズルから同菌が検出された。この6株すべてが患者から分離された株とPOT法で一致した。

林 三千雄 他. 温水洗浄便座汚染が伝播の一因と考えられたmetallo- $\beta$ -lactamase 産生緑膿菌集団感染事例の検討. 環境感染誌. 2015 ; 30 (5) : 317-324.



# 感染制御に必要な知識 職業感染対策

# 職業感染とは

- 医療施設内で働く人が、  
医療施設内において  
感染症に感染することをいう

# 職業感染予防の対象となる主な感染症

感染症	原因微生物
血液媒介感染症	HBV（B型肝炎ウイルス） HCV（C型肝炎ウイルス） HIV（ヒト免疫不全ウイルス）
流行性ウイルス疾患	麻疹ウイルス、 水痘・帯状疱疹ウイルス、 風疹ウイルス、ムンプスウイルス
呼吸器感染症	結核菌、インフルエンザウイルス
消化器感染症	ノロウイルス、ロタウイルス

# 針刺し・粘膜汚染とは

## ○針刺し・切創

注射針、メスなどにより生じた刺し傷から  
病原体が体内に侵入



## ○粘膜汚染

病原体を含む血液や体液が飛散し、  
眼・口・鼻等の粘膜に付着し体内に侵入

# 針刺し・切創後の血液媒介ウィルス 伝播のリスク

## ○B型肝炎

HBe抗原+ 22.0～30.0%

HBe抗原- 1.0～6.0%

○C型肝炎 1.8%

○HIV 0.3%

Centers for Disease Control and Prevention: Updated U.S. Public Health Service Guidelines for the Management of Occupational Exposures to HBV, HCV, and HIV and Recommendations for Postexposure Prophylaxis. MMWR 2001;50(RR-11).

# 病院の清掃中に針刺しでエイズ感染？

- 東京都内の大学病院の清掃作業員（57歳男性）が体調不良で受診した結果、HIV感染しエイズを発症していることが判明。感染経路については、「病院の手術室で清掃中に何回も注射針などで針刺しがあった」と話していたが、数日後に死亡。

（2001年9月8日読売新聞ほか）

# 清掃中の針刺し事例

- 一般ゴミの中に使用済み注射器が混入していたため、右手首に受傷。
- 清掃時、ゴミだと思い拾い上げたところ、指に刺さった。（ペン型インスリンの針であった）



# 標準予防策に基づいた個人防護具の使用

手袋を装着していると、  
針刺しによる血液接種量  
を最高50%減少できる



Janine Jagger, et al: Occupational Exposure to Blood-Borne Pathogens: Epidemiology and Prevention. Ricard P. Wenzel: Prevention and Control of Nosocomial Infections, Fourth Edition, Lippincott Williams & Wilkins; 2003. 430-466.



# HBワクチンの接種

- ・ B型肝炎は、血液媒介病原体の中で唯一ワクチン接種による**予防が可能**である。



# 針刺し・切創、 粘膜汚染発生時の対応

ただちに業務を中断し、汚染部位を  
流水で洗う  
責任者へ報告し指示を仰ぐ

**患者の感染症の有無に関わらず、必ず報告する**

どのように対応したらよいかを必ず確認、周知  
しておく。

# 麻疹・水痘・風疹・流行性耳下腺炎 予防の必要性

- 感染者の重症化や長期間の就業停止。
- 感染力が強い。症状が出現する前から感染源となる。
- 乳幼児、妊婦（胎児）、免疫不全患者が感染すると重篤な合併症の恐れがある。
- 免疫を獲得した上で勤務を開始することが重要である。

# 潜伏期間と感染可能期間

感染症	感染経路	潜伏期間 (日)	感染可能期間
麻疹	空気・飛沫	5～21	発疹前5日から 後4日
水痘	空気・接触	10～21	発疹前2日から 後5日
流行性 耳下腺炎	飛沫	12～25	耳下腺炎発症前 7日から後9日
風疹	飛沫	12～25	発疹前7日から 後7日

# 麻疹・水痘・風疹・流行性耳下腺炎の 基本再生産数—周囲の何人に感染させるか

感染症	基本再生産数 $R_0$
麻疹	16~21人
水痘	8~10人
流行性耳下腺炎	11~14人
風疹	7~9人

# 成人が感染した場合の合併症

感染症	合併症
麻疹	重症化（間質性肺炎、脳炎） 妊婦：流早産
水痘	重症化（間質性肺炎） 妊婦：肺炎、先天性水痘症候群
流行性耳下腺炎	男性：睾丸炎、男性不妊症 無菌性髄膜炎、突発性難聴
風疹	関節炎 妊婦：先天性風疹症候群

# ワクチンの効果

- いずれのワクチンも1回接種で90%以上の免疫獲得が期待されるが、数%のprimary vaccine failure（1次性ワクチン不全）、ワクチン接種後の年数経過とともに免疫が減衰し発症するsecondary vaccine failure（2次性ワクチン不全）がある。
- ワクチンはそれぞれ2回接種が推奨されている。
- 麻疹、風疹の1回接種後→抗体保有率約95%  
2回接種後→抗体保有率約99%

# トピックス AMR（薬剤耐性）対策



# 薬剤耐性の脅威

- 「薬剤耐性」 (AMR) とは、感染症の原因となる細菌に抗菌薬が効かなくなること。
- 薬剤耐性菌が増加すると、感染症の治療が難しくなり、手術時の感染予防などさまざまな医療が困難になりかねない。
- 薬剤耐性によって世界で年間70万人が死亡している。今、対策を講じないと2050年には死亡者数が1000万人になると予想されている。

# ワンヘルスアプローチ

- 抗菌薬は、人間だけでなく畜産業、水産業、農業、ペットなど広い分野で使用されている。
- 薬剤耐性菌や抗菌薬によって環境が汚染されることがある。
- 動物や環境にも目を配って取り組む必要がある。



- 2015年にWHO総会で薬剤耐性に関する国際行動計画が採択され、わが国も2016年に薬剤耐性（AMR）アクションプランが策定された。

# G7 伊勢志摩サミット 2016

May 26-27 >>

The G7 Ise-Shima Summit, chaired by Mr. Shinzo Abe, Prime Minister of Japan, on May 26-27.



# 薬剤耐性の予防策

- 抗菌薬は細菌に対する薬であり、風邪やインフルエンザの原因となるウイルスには効かないことを理解する。
- 日頃から感染症を予防する。（手洗いなど）
- 抗菌薬は医師の指示通り飲み切る。
- 抗菌薬をとっておいて後で飲んだり、人にあげたりしない。

# まとめ

- 感染予防の基本は手指衛生。
- すべての血液、体液、排泄物は、「感染性のあるもの」として、必要な防護をして扱きましょう。
- 感染症には「感染経路」があり、経路別の対策が決まっている。
- ワクチンで予防可能な感染症：B型肝炎、麻疹、風疹、水痘、流行性耳下腺炎
- 針刺し、粘膜汚染が発生したときの対応を確認、周知しておく。