

令和8年1月
令和7年度 南和地域感染症対策研修会

結核発生時の施設内対応

～恐れず正しく対応するために～



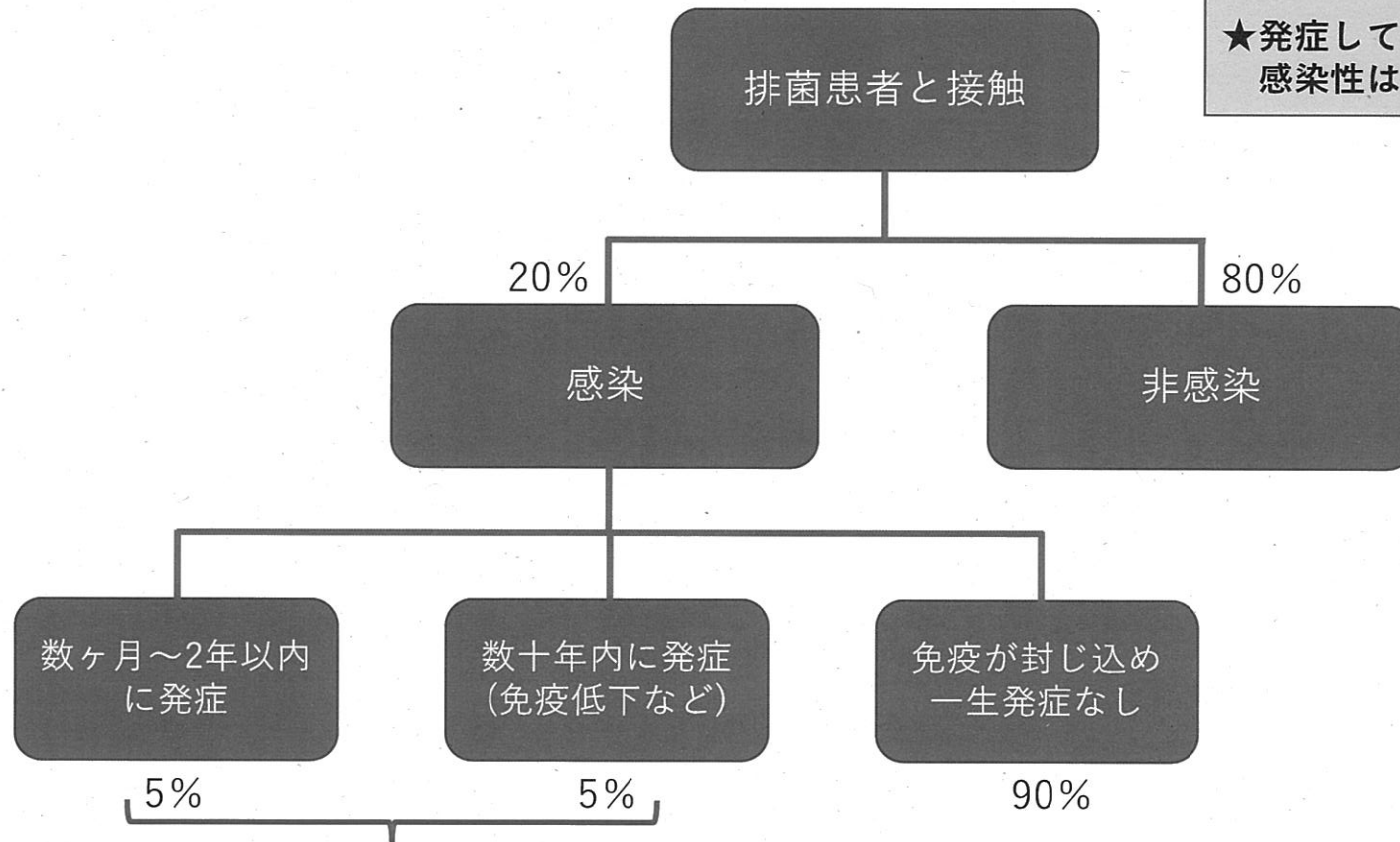
南和広域医療企業団 南奈良総合医療センター感染対策室
畠山 国頼

結核感染と発症

▶ポイント

★結核菌の発育は通常細菌の1/60
感染⇒発症までは最低2～3か月

★発症していない結核感染者は他者への
感染性はなく、特別な感染対策は不要



発症前の治療で0.8%まで減少

発症前の発見(接触者検診)と潜在性結核(LTBI)治療が重要

結核菌とは

エアロゾル

飛沫

多くの細菌・ウイルス

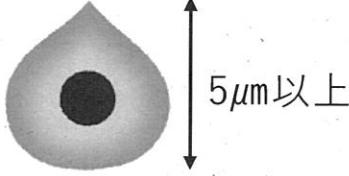
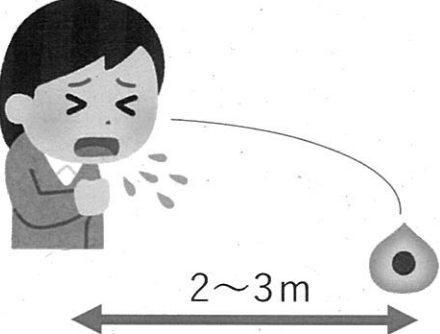
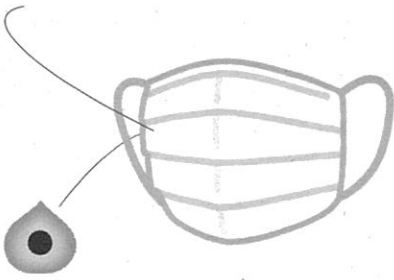
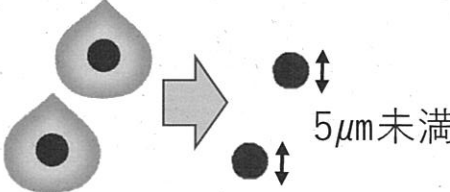
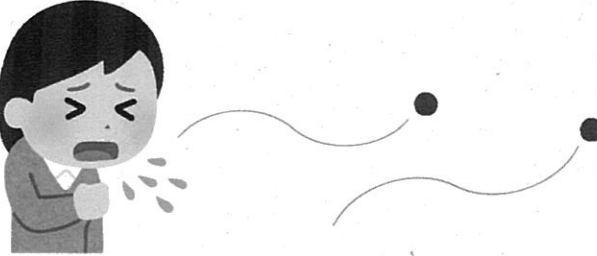
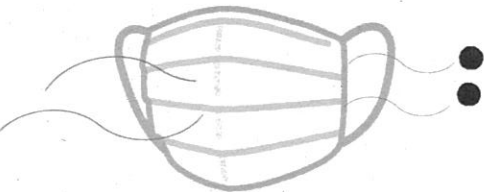
飛沫核

結核菌・麻疹・水痘

大きさ

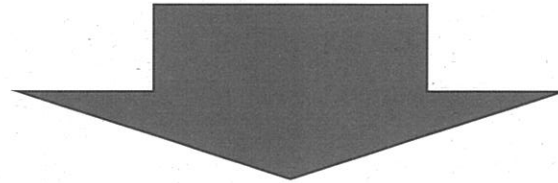
拡がりやすさ

一般的なマスク

 5μm以上	 2~3m 重力に従い落下	 ほとんど通過しない
 5μm未満 飛沫の水分が蒸発 結核菌：0.3~0.6μm	 数時間、空中を浮遊	 通過することがある (特に上下横の隙間から)

wells riley の感染確率モデル $P_{inf} = 1 - \frac{1}{e^{\frac{I_p q t}{Q}}}$

感染疫学において、室内の空気中のウイルス(細菌)濃度と感染リスクの関係を定量的に評価するためのモデル。
感染性は菌量、接触時間に比例して増加し、換気に反比例して低下する。



- エアロゾル発生、拡散を防止する(★1)
- 浮遊するエアロゾルの密度を下げる(★2)
- 曝露時間、曝露量を下げる(★3)

結核の感染対策：飛沫核(空気)感染対策

- 結核疑いの時点から行う。
- 可能なかぎり個室(陰圧個室)に収容する。(★1)
- 感染症を疑う呼吸器症状がある患者にはサージカルマスクを着用させる。(★1)
- 使用後の部屋は十分換気をする。(★2)
- 医療従事者はN95マスクを着用する。(★3)

結核の感染対策：飛沫核(空気)感染対策

- エプロン・手袋は標準予防策と同様、必要時以外は着用不要。
- 接触者調査がスムーズにできるよう、患者情報や病室歴は日頃から記録しておく。

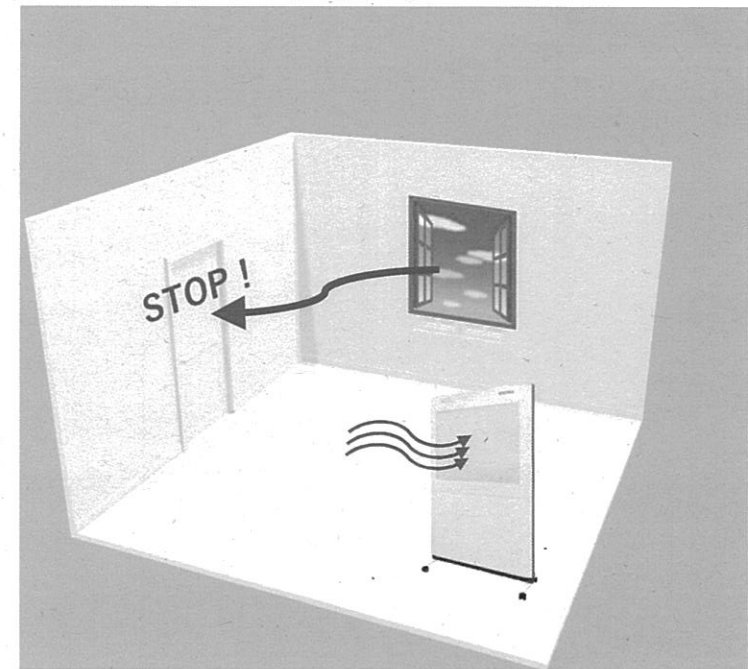
可能なかぎり個室に収容する

- 個室は出入りする時以外はドアを閉めておく
- 窓換気の際はドアを開閉しない＝スタッフがいる間だけ窓換気する
- 換気装置使用で陰圧の代替も一つの方法

施設入所者の対応

★個室がどうしてもない場合

- 同室者を他の部屋に移動できないか検討
それも不可なら
- 同室者を固定し、入れ替えはしない
- 同室者のケアでも職員はN95を装着する



退室後の換気

厚生労働省による『結核院内（施設内）感染対策の手引き』では病室の換気設備性能が12回/時間以上とされている。

退室後については可能な限り十分な換気をする、と曖昧....。

1時間あたりの換気回数(ACH)と99%、99.9%空気汚染粒子除去効率			
換気回数1回 部屋の容積分の空気が 1回入れ替わる	1時間あたりの 換気回数(ACH)	99%除去に 必要な時間(分)	99.9%除去に 必要な時間(分)
	2	138	207
	4	69	104
	6	46	69
	8	35	52
	10	28	41
	12	23	35
	15	18	28
	20	14	21
	50	6	8

退室後の換気

病院の場合、概ね一般病室で2回/時間の換気性能。

汚染除去は99%で2時間20分、99.9%で3時間30分⇒南奈良では3時間30分としている(窓を閉めた状態で)。

1時間あたりの換気回数(ACH)と99%、99.9%空気汚染粒子除去効率

1時間あたりの 換気回数(ACH)	99%除去に 必要な時間(分)	99.9%除去に 必要な時間(分)
2	138	207
4	69	104
6	46	69
8	35	52
10	28	41
12	23	35
15	18	28
20	14	21
50	6	8

退室後の換気

高齢者施設については換気回数の基準は見当たらなかったが、建築基準法に準拠すれば0.5回/時間。単純計算で99% = 9時間20分、99.9% = 14時間となる。

長い！

1時間あたりの換気回数(ACH)と99%、99.9%空気汚染粒子除去効率

1時間あたりの 換気回数(ACH)	99%除去に 必要な時間(分)	99.9%除去に 必要な時間(分)
2	138	207
↓ 1/4	↓ 4倍	↓ 4倍
0.5	552 約9時間15分	828 約13時間50分

退室後の換気

換気の補助：ヘパフィルター換気装置

装置の換気性能(m^3)/部屋の容積(m^3) = 時間換気回数 で下図に当てはめる。

1時間あたりの換気回数(ACH)と99%、99.9%空気汚染粒子除去効率

1時間あたりの 換気回数(ACH)	99%除去に 必要な時間(分)	99.9%除去に 必要な時間(分)
2	138	207
4	69	104
6	46	69
8	35	52
10	28	41
12	23	35
15	18	28
20	14	21
50	6	8

出典：Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities Recommendations of CDC and the Healthcare InfectionControl Practices Advisory Committee (HICPAC)

退室後の換気

換気の補助：窓開け換気 換気時間について明確な推奨はない

参考データ

22m²の部屋で実験し部屋の空気が全て入れ替わるまでの時間は以下の通り：

1か所換気 = 45分 ⇒ 時間換気回数 約1.3回/時間

1か所換気 + 扇風機 = 21分 ⇒ 時間換気回数 約2.8回/時間

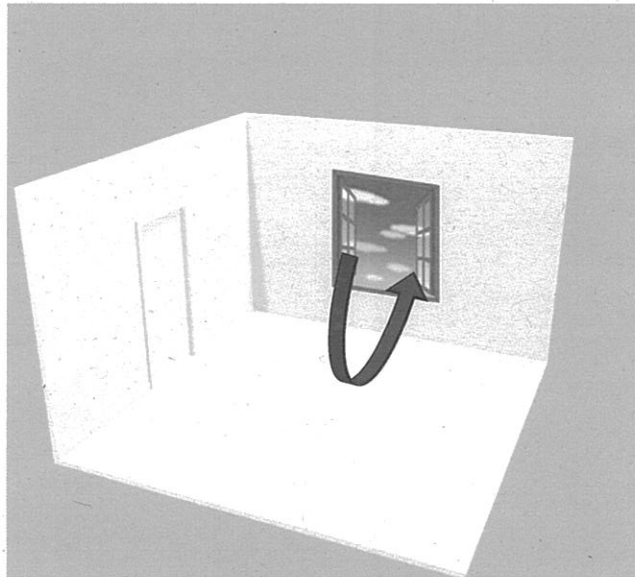
1か所換気 + 扇風機 + サーキュレーター = 12分 ⇒ 時間換気回数 5回/時間

2か所換気 = 7分 ⇒ 時間換気回数 約8回/時間

退室後の換気

換気の補助：窓開け換気

1か所換気 = 45分 ⇒ 時間換気回数 約1.3回



1時間あたりの換気回数(ACH)と99%、99.9%空気汚染粒子除去効率

1時間あたりの 換気回数(ACH)	99%除去に 必要な時間(分)	99.9%除去に 必要な時間(分)
2	138	207
↓ 3/5	↓ 1.6倍	↓ 1.6倍
1.3	221	332 約5時間30分

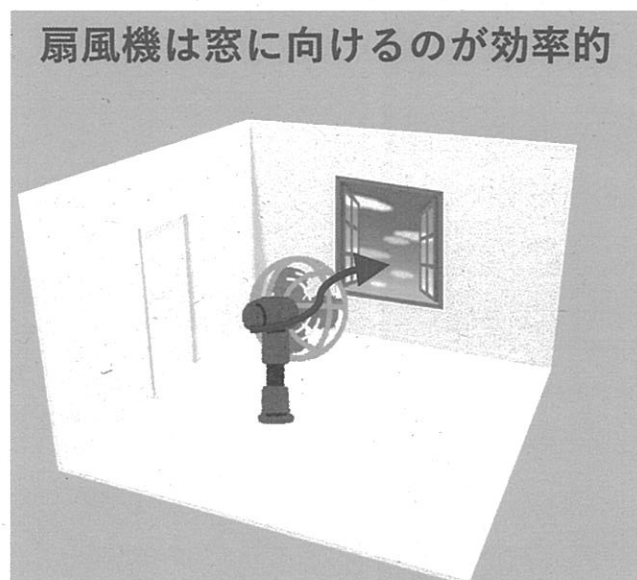
出典：Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities Recommendations of CDC and the Healthcare InfectionControl Practices Advisory Committee (HICPAC)

第37回日本環境感染学会学術集会 委員会企画12 医療環境委員会 換気に関する基礎知識 ～ 換気の方法と評価 ～ を一部改編

退室後の換気

換気の補助：窓開け換気

1か所換気＋扇風機＝21分⇒時間換気回数 約2.8回



1時間あたりの換気回数(ACH)と99%、99.9%空気汚染粒子除去効率

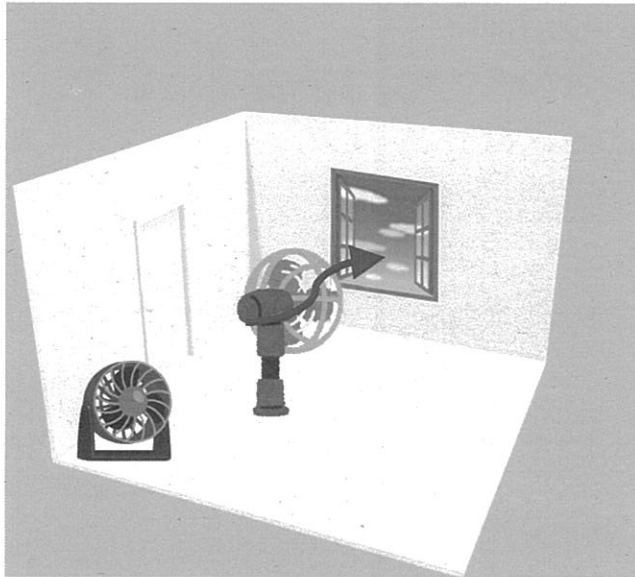
1時間あたりの 換気回数(ACH)	99%除去に 必要な時間(分)	99.9%除去に 必要な時間(分)
2	138	207
4	69	104
↓ 7/10	↓ 1.4倍	↓ 1.4倍
2.8	97	146
		約2時間30分

出典：Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities. Recommendations of CDC and the Healthcare InfectionControl Practices Advisory Committee (HICPAC)
第37回日本環境感染学会学術集会 委員会企画12 医療環境委員会 換気に関する基礎知識 ～ 換気の方法と評価 ～ を一部改編

退室後の換気

換気の補助：窓開け換気

1か所換気＋扇風機＋サーキュレーター＝12分⇒時間換気回数 5回



1時間あたりの換気回数(ACH)と99%、99.9%空気汚染粒子除去効率

1時間あたりの 換気回数(ACH)	99%除去に 必要な時間(分)	99.9%除去に 必要な時間(分)
2	138	207
4	69	104
6	46	69

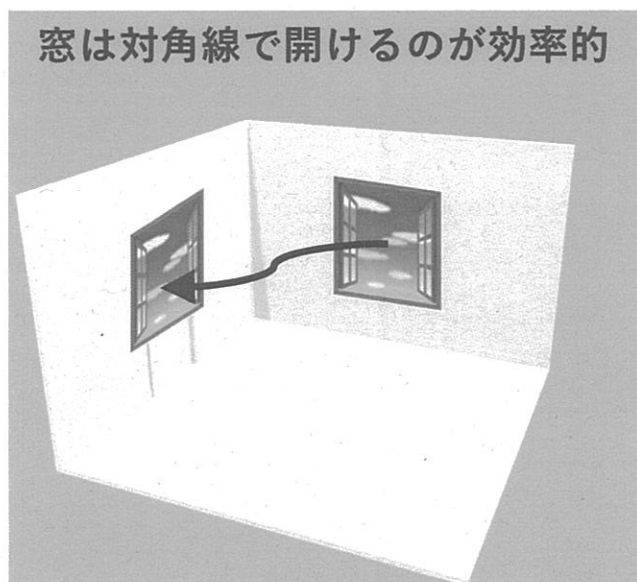
出典：Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities Recommendations of CDC and the Healthcare InfectionControl Practices Advisory Committee (HICPAC)

第37回日本環境感染学会学術集会 委員会企画12 医療環境委員会 換気に関する基礎知識 ～ 換気の方法と評価 ～ を一部改編

退室後の換気

換気の補助：窓開け換気

2か所換気 = 7分 ⇒ 時間換気回数 約8回/時間



1時間あたりの換気回数(ACH)と99%、99.9%空気汚染粒子除去効率

1時間あたりの 換気回数(ACH)	99%除去に 必要な時間(分)	99.9%除去に 必要な時間(分)
2	138	207
4	69	104
6	46	69
8	35	52
10	28	41
12	23	35
15	18	28
20	14	21
50	6	8

約1時間

出典：Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities Recommendations of CDC and the Healthcare InfectionControl Practices Advisory Committee (HICPAC)

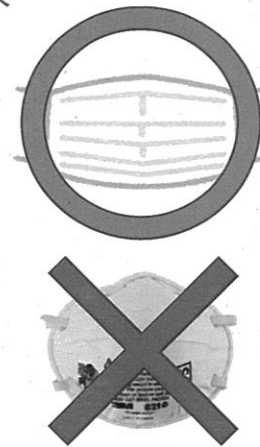
第37回日本環境感染学会学術集会 委員会企画12 医療環境委員会 換気に関する基礎知識 ～ 換気の方法と評価 ～ を一部改編

退室後の換気時間(参考値) まとめ

換気方法	時間換気回数換算	99.9%汚染除去時間
そのまま放置	0.5回/時間	約13時間50分
へパフィルター換気装置	機器の換気性能/部屋容積で算出	
窓 1か所換気	約1.3回/時間	約5時間30分
窓 1か所換気 + 扇風機	約2.8回/時間	約2時間30分
窓 1か所換気 + 扇風機 + サーキュレーター	5回/時間	約1時間40分
窓 2か所(対角線)換気	約8回/時間	約1時間

感染症を疑う呼吸器症状がある患者には サージカルマスクを着用する

- 結核のみならず呼吸器感染症の拡散防止に効果あり
- 患者本人にはN95装着は厳禁



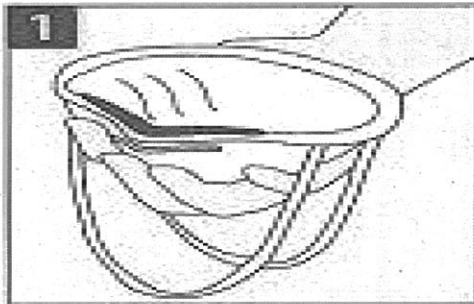
咳をしている人にN95は効果がない
むしろ呼吸状態を悪化させる

医療従事者はN95マスクを着用する

- 0.1～0.3 μm の粒子を95%濾過できるマスク。
- 必ず入室前に装着し、退室後に外す。
- 適切に装着しなければ、効果は激減する。

→使用時にはシールチェックを実施する

装着方法



マスクのノーズピースを指の方にして、ゴムバンドが下にたれるようにカップ状に持ちます。



ノーズピースを上にしてマスクがあごを包むようにかぶせます。



上側のゴムバンドを頭頂部近くにかかけます。



下側のゴムバンドを首の後ろにかけます。



両手でノーズピースを押さえながら、指先で押さえつけるようにしてノーズピースを鼻の形に合わせます。



陽圧チェック

両手でマスク全体をおおい、息を強く出し、空気が漏れていないかチェックします。

陰圧チェック

息をやさしく吸い込み、マスクが顔に吸いつけられるかチェックします。

出典：<http://image.search.yahoo.co.jp/>一部改変

エプロン・手袋は標準予防策と同様、 必要時以外は着用不要

- 結核菌の感染経路は基本的に飛沫核(空気)の吸入のみ。
- のようなフル装備は基本的に必要ない。
- ただし、本人がマスク装着できず大量の咳飛沫を浴びるリスクがある など標準予防策として必要な場合は、手袋やエプロン・ガウンを状況に応じて装着する。
- リネンや持ち込み物品も特別な対応は不要。



接触者調査がスムーズにできるよう、 患者情報や病室歴は日頃から記録しておく

- 利用者情報：氏名、生年月日、年齢、既往歴
- キーパーソン情報：氏名、続柄、連絡先
- 接触者情報：同室者、同時間のデイサービス利用が時系列でわかるよう記録しておく。

例) マップ(ホワイトボードなど)

1号室		2号室		3号室	
A氏	B氏	E氏	F氏	I氏	J氏
C氏	D氏	G氏	H氏	K氏	
4号室		6月26日(木)			
L氏					
M氏	N氏				



例) ラインリスト

	6/26	6/27	6/28	6/29	6/30	7/1
A氏	1号室	1号室	1号室	1号室	1号室	1号室
B氏	1号室	1号室	1号室	1号室	1号室	1号室
C氏	2号室	2号室	2号室	2号室	1号室	1号室
D氏	2号室	2号室	2号室	2号室	2号室	2号室

総括

- 原則個室(陰圧個室)に収容
- 患者にはサージカルマスク着用
- 医療従事者はN95マスク着用
- 使用後の部屋は十分換気