

コロナウイルス文献情報とコメント(拡散自由)

2022年7月17日

新型コロナに感染した場合、いつになったら他人にうつさなくなるのか？

【松崎雑感】

新型コロナ感染が判明してから、最短5日で、他人に感染させる可能性がなさそうです。ただし、免疫の弱っている人の場合は、感染後10日自己隔離した方が良いでしょう。

長い内容ですが、熟読をお勧めします。

新型コロナに感染した場合、いつになったら他人にうつさなくなるのか？

Johnston C, Hughes H, Lingard S, Hailey S, Healy B. **Immunity and infectivity in covid-19**. **BMJ**. 2022;378:e061402. Published 2022 Jul 1. doi:10.1136/bmj-2020-061402

【要点】

- 新型コロナウイルスに感染した場合、発病直前と直後に最も二次感染リスクが高くなる。
- 二次感染リスクを正確に反映できる指標はない：PCRが陽性でも二次感染リスクがないことがあり、医療機関の受診制限と外科治療の延期が不必要に行われる恐れがある。生きたウイルスがいるかどうかのウイルス培養は簡単にはできない。抗原検査が陰性でも二次感染リスクがないとは言えない。
- 新型コロナの感染リスクの有無に関する判断にあたっては、地域の感染状況、個人個人の感染防止対策の遵守状況、家庭と職場の環境、感染者とのどのような接触が予想されるかなどを考慮すべきである。

すべてのヘルスケアワーカーにとって、新型コロナの感染リスクと免疫状態をどのように評価し、対話を行うべきかが課題となっている。

二次感染リスク、再感染リスク（新たな変異株の出現）、免疫レベル（自然感染およびワクチン免疫、ワクチン接種後の免疫減弱など）について、新たな情報が出るたびに見解が変わるために、なかなか難しい状況となっているのが現状である。

新型コロナに感染した人々がいつまで二次感染源となるのか、そして感染者をケアする人々が感染しているのかが問題となる理由は次のとおりである：

- 自分が二次感染源となることが心配だ
- 感染者が退院して良い状態か、あるいは別の病気の治療を受けてよいかをヘルスケアワーカーが適切に判断したい
- 政策決定者が適切な感染防止対策を講じたい

いつになれば二次感染の心配がなくなるのか？

感染者がいつ二次感染を起こさない状態になるかについては、十分なデータがなく、大きな個人差がある。個別の患者について、以下の事項を評価する必要がある。

感染者から、ほかの人に感染させる恐れがあるかどうか相談されたときの考慮点

- 何を相談したいか：患者が具体的に何を心配しているのかを明らかにする
- 患者がまだ二次感染源となると分かった場合の影響（心理的負担、職場の同僚への申し訳なさ、退院の遅れ、手術の延期など）
- 二次感染源とならないと分かった場合の影響
- 個別の感染者から二次感染するリスクと市中感染リスクのどちらが大きいのか
- PCR検査、抗原検査、抗体検査などの結果
- 具体的にどのような感染リスクがどれくらいあるかを説明
- 感染リスクを減らす対策のアドバイス（咳エチケット、ソーシャル・ディスタンス、マスク（サージカルマスク、N95マスクの選択）、フェイスシールド、手洗いなど）
- 感染リスクがない状態となっても、ロングコロナによる体調不良が続き得ることを説明する

個別の患者における二次感染リスクの評価の例

…もともと免疫低下疾患のない軽症感染者が発病後7日で症状が消失した。このクライアントは、自分が他人にうつすおそれがないのかどうかを相談に来た。小売店に勤めている。合唱団にも入っている。老親の介護をしなければならない立場にある。ほかの人には頼めない。職場の同僚や老親にコロナをうつさないかどうかを心配している。

アドバイスの例：

- 何時になればコロナを他人にうつす心配のない状態となるかはクリアカットにはわからない。しかし、**軽症の場合、発病から5日経つと二次感染のおそれなくなるというデータがある。また、発病から10日以降に二次感染がおこることは極めて稀であるというデータもある。**
- 政府は、発病から10日経てば、職場復帰してもよいという指針を発表している。だから、もうあなたが二次感染源となる恐れはほとんどないだろう。一度新型コロナウイルスに感染したあなたは、まだ感染したことのない人々よりも、ほかの人に二次感染源となる恐れがはるかに低い（感染免疫があるために、再感染するリスクはゼロに近いため：松崎追加）。なぜなら、コロナに未感染の人々は感染しても無症状のことが多いうえ、その時期が一番二次感染源となりやすいからだ。

- 現在あなたが二次感染源となるリスクはほとんどないと言えるが、合唱の練習を再開するのは発病から3週間経ってからのの方が良いだろう。なぜなら、リスクが非常に低いとはいえ、大きな声を出すことで、ウイルス排出が発生して、周りの人々に感染させる危険もゼロではないからだ。これは、免疫低下疾患を持つ人では、発病から18日経っても、ウイルス排出が続いていたというデータがあるからだ。という事で、21日経ってからのの方がより安全だという事だ。同じ理由で、高齢の人々や病弱な人々のそばに行くことも、できるなら、なるべく延期した方が良いだろう。
- しかし、あなたが老親の介護を背負う立場にあり、もしあなたが介護をしなければ老親の生活と健康を保てないなら、二次感染リスクはすでに極めて低くなっているから彼らのケアを行ってもよいだろう。ただし、マスク、手洗いをしっかりし、社会的距離もなるべくとる必要がある。

新型コロナでは、感染初期、つまり発病直前直後が最も二次感染リスクが高い時期となっている[1]。

二次感染を押さえようと思うなら、この時期にPCR検査と行動制限を行う必要がある。発病後、ウイルス排出量と二次感染リスクは低下する[1,2]。発病から5日経つと家庭内感染でさえゼロとなっていたとの報告もある[3]。

軽症から中等症感染では、発病から10日経てば二次感染リスクは大きく減るとされている[4,5]。

PCRが陰性化することが感染から回復する指標であることを強調しても、二次感染防止にはほとんど役立たない。

かえって手術の延期や医療機関の受診制限が不必要に行われる恐れがある。ただし、免疫低下疾患を持つ患者では、（PCR陰性化確認が）意味のあることであると思われるが。

何時職場復帰してもよいかの目安は、世界中で、二次感染可能期間の想定に基づいたガイドラインで示されている[6~11]。これらのガイドラインは、新たなデータが出るたびに改訂される。

イギリスでは感染者の自己隔離期間は法律では決まっていないが、ガイドラインで示されている[12]。ウェールズのヘルスケアワーカーは、検査陽性から5日経った後の24時間空けた2回の抗原検査がマイナスなら職場復帰して良いとされている。10日経った時点で検査が陽性でも、二次感染リスクはほとんどないとみなされ、体調が良ければ職場復帰ができる[9]。

入院した場合は発病から10日間隔離される（重症免疫低下疾患を持つ者では14日間）。

10日目の時点で、48時間発熱などの症状がない場合（咳と嗅覚障害は除く）、隔離が解除される。もし感染確認から6日目の時点で症状がなく、24時間置いた2回の抗原検査が陰性の場合、繰り上げて隔離解除となる[10]。

帰国者と登校に際しても、同様に感染リスクが詳しく評価される。帰国者の場合、ワクチン免疫をすり抜ける様々な変異株が広がる懸念がある。

病原性の強い変異株の世界的流行が懸念されているが、オミクロン株については、それほど病原性が高くないようである。

変異株の流入を防ぐための国境対策は、ニュージーランドのような、早い時期から厳しい国境管理を実施してきた国以外では、ほとんど成功していないようである。

感染拡大を防ぐために登校を制限する対策は、子どもたちの心身の成長を削がないように配慮することが重要である。実際のところ、多くの小児は新型コロナ重症化リスクが低いことが分かっている。

感染者によって、二次感染リスクは違う

感染者の特性、接触形態などにより、二次感染リスクは大きく異なる（BOX3）。感染者と直接接触することが最も主要な感染リスクをもたらす。鉄道交通では、隣席に感染者がいることが最も二次感染リスクを高めていた（感染発生率3.5%）。また接触時間が1時間増えると0.15%感染が増える[13]。

感染者の座っていた座席に座った場合の二次感染率は0.075%（1342人中1人）だった[13]。家庭内接触はそれ以外の場面での接触の10分の1の感染リスクだった（11.8%対1.2%）[14]。

二次感染リスク促進要因

- 環境：屋内・換気不十分・混雑・社会的距離（2メートル未満）・施設の共用・寒冷・低湿度
- 感染者の特性：感染直後・高ウイルス排出量・重症者（リスク比およそ4倍）・高齢・基礎疾患あり・免疫低下疾患あり
- 行動・動作：歌唱・大声・咳・くしゃみ・ハグ・キス・マスクなし・手洗いなし・エアロゾル発生処置・長い接触時間
- ウイルスの特性：感染を促進するスパイク蛋白の変異（D614G 変異株あるいは VOC-202012/01など）

特定の状況では、極めて感染リスクの高いアウトブレイクの発生することが報告されている[15～17]。このような大規模な「スーパースプレディングイベント」では、感染の初期から後期まで高い感染リスクがもたらされ、2割の感染者から8割の二次感染が発生している場合もある[19]。誰に二次感染するかは予測できないため、小規模な集団におけるデータを根拠に過剰な対策を行うことは適切でない[20]。

ほかに二次感染に影響する要因はあるのか？

前記の要因以外に下記の点も検討する必要がある。

- 感染防止対策：マスク、3密の有無、ワクチン接種状況、手洗いなど
- 生活行動（コーラスなど）
- 屋内環境（密度、換気状態など）
- 濃厚接触者の免疫状況（免疫低下疾患など）

発病の直前と直後に最も二次感染リスクが高くなり、その後リスクは漸減する。
軽症から中等症感染の場合、10日を越えて二次感染が起きる可能性は非常に少ない。

免疫低下疾患を持つ人々や重症化した人々では、二次感染可能期間は長くなる。どれくらい続くかは予測が難しい。マスク、手洗い、社会的距離確保などの感染防止対策により二次感染リスクは低下する。

検査でどれくらい二次感染リスクの有無を判定できるのか？

現在二次感染リスクの有無を確実に判定できる検査法はない（表1）。ウイルス培養は、特別の専門機関でのみ可能であり、一般診療の場では利用できない。

PCR検査は、感染性がない時期でも陽性に出ることもあれば、感染初期のウイルス量が少ない場合陰性となる場合もある。

抗原検査は二次感染リスクを持つ人々の多くを検出できるが、抗原量が少ない時期には偽陰性となる恐れもある。ただしPCRと違って、感染リスクがない時期に陽性となることはない。

	長所	短所	感染性過大評価	感染性過小評価	発病後検出期間
ウイルス培養	「生きたウイルス」の存在を証明できる	特別のラボが必要。一般診療での利用が難しい	ウイルスの生存に適した検体処理で少量のウイルスでも陽性となる	細胞培養手技の不備や、検体処理の不備でウイルスが死ぬ	軽症者では普通8日間。免疫低下者では119日間、重症患者では111日間という記録がある。しかしいずれも二次感染はなかった。
PCR	安全（検体中のウイルス不活化処理を行い、ラボの設置条件が緩い）。感度が高く、半定量的結果が得られる。	感染性のない検体でも陽性になる（死んだウイルスのRNA検出）	同左	感染のごく初期と、数日後に偽陰性となる可能性がある（10～30%）	最長陽性期間156日。鼻腔咽頭スワブの平均陰性化期間14.5～24日
抗原検査	20分で結果が出る。繰り返し検査が可能。ラボ不要。PCRより感度が低いいため偽陽性が少ない。	感度が低い。測定手技による結果のばらつき。コンタミによる偽陽性あるいは、特定の患者における偽陽性継続現象あり。	死んだウイルスの抗原にも反応。検査キットにより偽陽性率が0～7.6%あり。	PCRより感度が低い。PCRより偽陰性率が65～89%高い。	データなし

PCRは当初、感染性の信頼できる指標とみられていたが、死んだウイルスのRNAも検出するため、不必要に隔離期間を延長させる恐れがあることが問題となっている。

PCR陽性状態の285名と濃厚接触した790名を調査したところ、二次感染を受けた者は一人もいなかったことが報告されている[36]。

急性期から回復しても、特に重症者の場合、PCRが長期間陽性になったり陰性になったりする現象が報告されている[39,40]。上気道検体は陰性だが、下気道検体が陽性の場合もある[38]。

PCRは遺伝子を増幅する検査であるため、一定の遺伝子量に到達するまでに必要な増幅回数（Ct値）が多いほど、ウイルス量はすくないことになる。

Ct値が25回までなら、ウイルス量は極めて多く、35回以上ならウイルス量は極めて少ないことになる。Ct値の多少により、二次感染性の有無を推定できる。

抗原検査はウイルス壁のタンパク質を検出する。感度はPCRより65～89%低い[44]。簡単に検査できるため、PCR検査結果がすぐ出ない助教で、偽陰性結果となっても支障のない場合に行われることもある。

どのような時に免疫が付いていると判断できるのか？

健康な25歳の男性が一度新型コロナに感染し軽快した48日後に再感染したという報告がある。

再感染しても、無症状の場合も多く、軽症だったり重症化することもある[47～51]。

多くの場合、再感染は軽症で済むようだ。これは、感染免疫が付くことと、流行ウイルスの病原性低下による。再感染は有症状感染者、とりわけ重症感染者に多く起こる。

再感染は、自身の持つ免疫力と流行中のウイルス株の免疫すり抜け力の相互作用の末に、起きたり起きなかつたりする。

再感染は免疫すり抜け能力の高い新たな変異株流行時に激増する。オミクロン株がそのよい例である。

患者さんから、自分に免疫があるかどうかを相談された場合の説明ポイント

- 感染免疫は90日かそれ以上続く
- 免疫力は、抗体の量と免疫細胞の働きで決まる
- 抗体量は免疫の大まかなレベルを示すものであり、免疫細胞の働きを知ることにはできない
- 再感染が絶対に起きないという保証はない
- 再感染を防ぐには、感染防止対策をしっかり行う必要がある

有症状再感染は、ほとんどの場合5か月以降に起きる。しかも発生率は、毎週1万人あたり0.36人に過ぎない[52,53]。感染歴があり、ワクチン接種も完了していると（ハイブリッド免疫）、再感染リスクは極めて低い。

感染免疫は、感染から1年経つと著減するが、ハイブリッド免疫があると、感染から18か月後でも、抗体レベルは90%以上に保たれている[54]。

コロナウイルス感染免疫：季節性コロナウイルスへの免疫は、同じ株に対しては1年以上続くが、別な株への感染試験では、それほど長く続かなかった。多くの小児では、3歳半までに季節性コロナウイルス抗体が陽性となるが、終生免疫とはならない。成人の風邪の25%は季節性コロナウイルスによって起きている。

新型コロナウイルス：新型コロナウイルスに感染すると、9割以上の人々に中和抗体が産生されるが、中和抗体がほとんど産生されない人々も少数居る。これらの人々では、中和抗体とは別の仕組みで感染から回復している[62]。

季節性コロナウイルスの経験から類推すると、新型コロナウイルス感染後も12か月程度は免疫が続くと期待したいが、ウイルス変異が多いため、そうはならないことが多い。また、大人では、コロナウイルス科に対する免疫が成立するためには時間がかかるらしいことが指摘されている。

イギリスでは現在新型コロナワクチンが4種認可されている。接種から火が経つにつれて免疫は低下する。ファイザービオンテックワクチンによる有症状感染防止効果は、接種から2か月後に96%、4か月後に90%、6か月後に84%と低下する。重症化、入院、死亡リスクの低下度も同様である。オミクロン株に対する免疫効果は明らかに低い。イギリスでは秋にハイリスクの人々に4回目接種を推奨している。一般の人々に対する追加接種の可否は、科学的知見の集積を待つて決められるだろう。

コロナウイルス科に対して、終生免疫はできない。新型コロナウイルスも季節性コロナウイルスに移行していく可能性がある。繰り返し感染を受けるにつれて、免疫レベルが増加し、流行間隔も長くなるだろう。

患者さんの気持ち：

私が新型コロナに感染したときは、いろいろな症状が出て、長い間調子が悪かった。でも、5か月半たったころに急に体調が良くなった。久しぶりに外出をしようと思ったが、回復してから何週間も経っているのに、私からほかの人にコロナがうつる恐れがないかどうかとても心配になった。

私は壁や家具などいろいろな物をできるだけ触らないように気を付けた。私が付けたウイルスをほかの誰かが触って感染し、命を落とすのではないかと。すれ違う人とできるだけ離れて歩いた。家から出て散歩をすることが、無責任だと思われなか心配で、コロナのガイドブックを繰り返し確かめた。

私は、コロナの免疫についての情報はざまで揺れ動いている。

発病してから6か月経ち、再び感染する恐れも少ないから、知らないうちに周りの病弱な人々にコロナをうつすおそれはとても小さいに違いないと思う時がある一方、また感染していたらどうしようと悩む時もある。

感染してもほとんど症状が出ない時もあると書かれているので、知らないうちに他の人にコロナをうつすかもしれないと。

だから、いまあの人に会って大丈夫だろうかとなやんでしまう。いつまで今の免疫が続くのだろうか？ 免疫が弱ったならどうすればよいのか？ 感染免疫が付いたことで、このような不安や疑問が解決したとは全然思えない。わからないことが多すぎるので、不安を打ち払って行動することができない。