

## 第 69 回日本小児保健協会学術集会 シンポジウム 1

## COVID-19 感染症後の今後の小児保健体制

## 今後の新興感染症対策

森内 浩幸 (長崎大学大学院医歯薬学総合研究科  
小児科学)

## I. 新型コロナウイルスは消滅しない

2 年半に及ぶ新型コロナウイルス感染症 (以下, COVID-19) のパンデミックで多くの犠牲者が出た。オミクロン株が出現して感染者は激増したが, 幸い死者の数は落ち着いて来た。そうは言っても, 2022 年 6 月 22 日の時点で世界中で 630 万人以上 (実際は 1,500 万人くらい?) 死亡していると推測されている。日本国内でも 3 万人を越す死者が出ている。

コロナウイルスは元々コウモリなどの動物が持っているウイルスである。昔から居て風邪の原因となる 4 種類のコロナウイルスに加え, 21 世紀に入って SARS, MERS そして COVID-19 を起こす 3 種類の新興コロナウイルスが登場した。風邪のコロナウイルスも, 元々は新興コロナウイルスであった。新興コロナウイルスの運命は, 自然に消滅するか, 次第に風邪のウイルスになるかである。SARS・MERS のコロナウイルスとは異なり, 新型コロナウイルス (以下, SARS-CoV-2) の場合は, おそらく風邪のウイルスとして定着していくと思われる。根絶できない理由の一つは, SARS のウイルスは症状のある人からしかうつらなかったが, SARS-CoV-2 は症状が出る前, または, 全く症状が出なかった人からも感染が広がっていくところにある。しかも当初は潜伏期も比較的長く, また, 空気感染という効率的な伝播様式を取る。したがって, 水際対策

も封じ込めも必ず漏れが出てしまう。

さまざまなウイルス感染症の致死率を比べてみると (表 1), SARS-CoV-2 は SARS・MERS のウイルスと比べると致死率は高くない。しかし, 季節性インフルエンザと比べると強毒である。オミクロン株で弱毒化したと言われるが, それでも季節性インフルエンザよりは怖いウイルスである。「新型コロナのパンデミックの終わりが近い。オミクロン株のように, 段々弱毒化していくものだ」~そう思っている人がいるが間違いだ。これまでに, 弱毒化する方向に進化したウイルスはほとんどない。痘瘡もポリオも麻疹も, 病原性の強さは全く変わらない。歴史上でも, 旧大陸から新大陸に痘瘡が持ち込まれた時やオーストラリアからフィジー諸島に麻疹がもたらされた時にそれぞれ人口の 9 割, 4 割以上を殺してしまったように, 感染症は集団免疫がない地域にもたらされると (その地域における新興感染症であると) 深刻な被害を与えてしまう。弱毒化したように見える理由のほとんどは「集団免疫の確立」であって, 真に病原体が弱毒化することは実際には稀である。SARS-CoV-2 の場合でもデルタ株まではむしろ病原性は強くなっているし, オミクロン株の出現以降でも当初の BA.1 や BA.2 に比べて BA.4 や BA.5 の方が動物実験における病原性は強い。新興感染症が common disease になるための条件である集団免疫を, もしも自然に感染していくことによって得るのであれば多くの被害者が出る。だから有効で安全なワクチンを開発し, それを普及させることで集団免疫を獲得することが重要である。

SARS-CoV-2 はオミクロン株に置き換わっても, そ

表1 ウイルス感染症の致死率

ウイルス	型または株	致死率 (%)
エボラウイルス	ザイール	90
	スーダン	50
インフルエンザ	H5N1	60
	スペイン風邪	2.5
	2009 新型	0.4
	季節性	0.01 - 0.09*
SARS コロナウイルス 1 型 (SARS-CoV-1)		10
MERS コロナウイルス		30
新型コロナウイルス (SARS-CoV-2)	デルタ	1.2 - 1.6
	オミクロン	0.13*

\*第74回新型コロナウイルス感染症対策アドバイザリーボード資料 3-1 ②

して人口のほとんどが複数回のワクチン接種を受けている今においても、高齢者や基礎疾患のある人にとっては危険なウイルスである。しかし、子どもや子どもを産み育てる若い大人にとっては季節性インフルエンザと大差ないので、人類が減びることはない。宿主が死に絶えるような病原性ではないのだから、ウイルスにとってこれ以上の弱毒化など全く不必要だと言える。

## II. 新興感染症はなぜ生まれ、なぜ一気にパンデミックになる？

COVID-19 を含め、この数十年世界中で新しい感染症が次々と発生しており、そのほとんど全ては人獣共通感染症である。人獣共通感染症はそもそも稀なものではなく遠い国の話でもない。人は1,400種以上の病原体に感染するが、そのうちの800~900種は人獣共通病原体である。どうして人獣共通感染症が増えて来たのか？それは人口爆発に伴い自然を開発（破壊）するに連れて、野生動物が持っている病原体に人や家畜が感染する機会が増えて来たからである。かつてであれば、それも風土病で終わったかも知れないし、その地域社会を滅ぼして病原体も消滅したかも知れないが、現代ではあつという間に世界中に拡がってしまう（パンデミックになる）。それは何故であろう。

第一に「移動」である。鎖国時代の日本、新興感染症が輸入されることも少なかったが、出島に上陸したインフルエンザが3年かけて江戸に到達し、8万人以上の死者を出す大流行を起こしたこともあった。長崎から江戸まで3年かかったインフルエンザが、約百年前のスペイン風邪の時はわずか3か月でアメリカからヨーロッパ、アフリカ、アジア、そしてオセアニアへ

と拡大した。中国で発生したSARSの時も、飛行機であったと言う間に北米を含む世界各国に拡がった。

次いで「密集」である。縄文時代の初め頃、九州地方の人口密度は100平方キロあたりわずか5人だった。私が住む今の長崎市街地は、その当時の16万倍「密」ということになる。世界人口は産業革命をはじめとする文明の進歩の影響で、19世紀になってからとんでもない勢いで増えている。その中に持ち込まれた病原体の拡大を止めるのは、至難の業となる。

そうしてパンデミックを起こした新興感染症が多大な被害を与えるようになった背景には「高齢化」がある。今でこそ長寿国日本だが、縄文人の平均寿命はわずか15歳、弥生人は25歳、江戸時代では37歳、そしてつい百年前の大正時代は42歳であった。つまり、スペイン風邪の頃、高齢者はほとんどいなかった。現代の日本は少子高齢化が進み、人口構造は壺型である。でも人類の歴史のほとんど全てにおいては「富士山型」で、そこに新型のコロナウイルスが持ち込まれても、重症化する高齢者がそもそもほとんどいなかった。

人獣共通感染症が新興感染症としてパンデミックを起こす原因が環境破壊にあり、それが爆発的に増えた人口を支えるための食料を増産しないといけないからであれば、感染症、食料、環境といった人類共通の課題に地球規模で分野横断的なアプローチで取り組む必要がある。それがOne Healthという概念であり、人の健康、動物の健康、環境の保全をセットにして考え対策を立てなければ、健康を守ることはできない（図1）。



図1 ワンヘルス

人の健康、動物の健康、環境の保全を一括りにして考え実行していかなければ、健康を守ることは出来ない。

### Ⅲ. 新興コロナウイルス～現在, 過去, 未来

コウモリは、多くの新興感染症ウイルスの自然宿主になっているが、ウイルスとは共生していて無症状である。本来ヒトとの接触がない自然宿主の動物から身近な家畜やペットの動物が中間宿主となり、ヒトに感染が拡がることが多い。新興コロナウイルスに関して、SARS の時はハクビシン、MERS の場合はヒトコブラクダが中間宿主になったと考えられている。COVID-19 の場合がどうであったのかはまだハッキリしていないが、中国武漢における生鮮市場において多種多様の生きた動物が密な不衛生な環境の中で押し込まれていたことが、種を超えた伝播につながったと思われる。

新型のインフルエンザウイルスは、トリ、ブタ、ヒトが揃った環境で誕生しやすいと言われる。自然宿主であるトリのインフルエンザウイルスはヒトには感染しにくいですが、ブタの体の中でトリ型のウイルスとヒト型のウイルスが同時感染してハイブリッドが誕生すると、新型インフルエンザウイルスとしてパンデミックを起こす恐れがある (図 2 左)。

分節型のゲノムを持つために同じ細胞に二種類のウイルスが感染するとリアソートメントを起こすインフルエンザウイルスだけではなく、コロナウイルスも二種類のウイルスが同じ細胞に感染するとリコンビネーションを起こして、劇的な変異を起こす恐れがある(図

2 右)。実際 SARS コロナウイルス (SARS-CoV-1) もそのような遺伝子組換えハイブリッドウイルスと考えられており、SARS-CoV-2 でもデルタ株とオミクロン株の組換えが起こったデルタクロンやオミクロン株の亜系統株 BJ.1 と BM.1.1.1 との組換え体である XBB 株などが既に出現している。今後もコロナウイルスはこのような遺伝子組換えを起こしながら、大きな変異を起こしていく恐れがあり、今の COVID-19 が一段落したとして次の新興コロナウイルスのパンデミックが遠からずやって来る可能性は十分ある。

### Ⅳ. 新興感染症がやって来たらどう対応する? やって来る前にどう備える?

COVID-19 に限らず新興感染症の対策の目的は、第一に水際対策～国内への侵入を防止することであるが、COVID-19 は無症状の人が多いために困難だった。第二に流行の勢いを抑え、ピークを下げ、ピークが来るまでの時間を稼ぎ、その間に医療体制を強化して医療崩壊を防ぐことで被害を最小限に食い止める (図 3)。この時間稼ぎのもう一つの目的は、ワクチンの開発と普及まで頑張るということでもある。

つまり、初動は非薬理学的予防策～「三密」を避ける、ユニバーサル・マスク、さらにはロックダウンに頼らざるを得ない (図 4)。当初日本は、マスクも個人防護具も全然足りない、コロナ専用病床・病棟

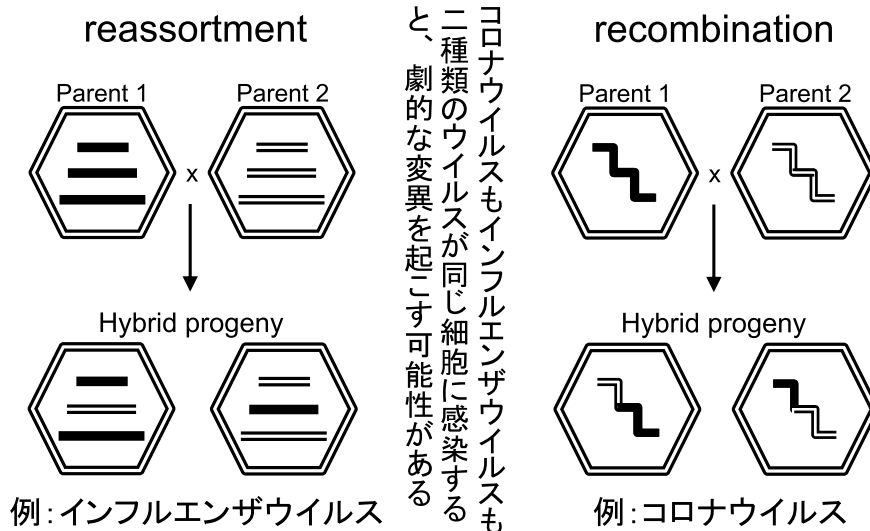


図2 Reassortment と recombination

分節型のゲノムを持つインフルエンザウイルスは、二種類のウイルスが同じ細胞に感染するとゲノムの再構築 (reassortment) が起こり大きな変異を起こす。コロナウイルスは二種類のウイルスが同じ細胞に感染すると、増殖サイクルの中で recombination を起こしやすい。どちらのウイルスもそのような遺伝子組換えハイブリッドウイルスを作ることで、パンデミックにつながる新しい変異株が誕生する恐れがある。

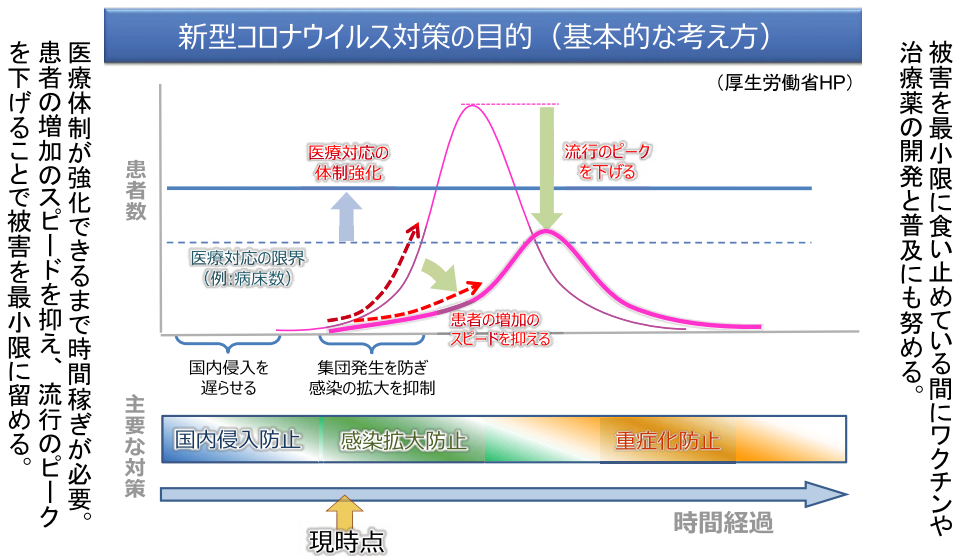


図3 新型コロナウイルス対策の目的 (基本的な考え方)

COVID-19に限らず、新興感染症の対策の目的は、第一に水際対策 (国内への侵入を防止)、第二に封じ込め (流行の勢いを抑え、ピークを下げる、ピークが来るまでの時間を稼ぐ) であり、その間に医療体制を強化して医療崩壊を防ぐ事にある。また、この時間稼ぎの間に、ワクチンの開発と普及にも努める必要がある。(厚生労働省 HP より引用 改変)

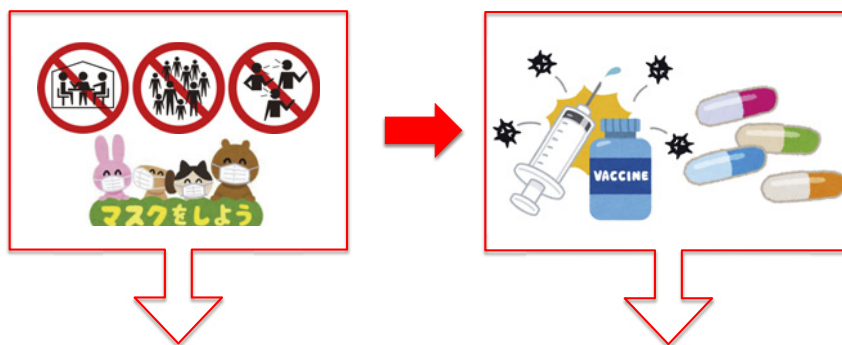
も全然足りない、保健所の人員も全然足りず疫学調査でヘトヘト、検査体制 (人員、PCR の機械、検査キットなど) も全然不十分、そして医療現場では医師も看護師も検査技師もその他の医療従事者も全然足りなくて、極めて危機的な状況にあった。それを乗り切れた

のは、ロックダウンを行わなくても感染予防策を粛々と行う国民性にあったと思われる。

次いで重要な対策は薬理的予防策、つまり、ワクチンや抗ウイルス薬の開発と普及である (図4)。パンデミックに対抗するワクチンは公衆衛生の面で重要

**初動は非薬理的予防策(NPI)**

**薬理的予防策**



マスク、PPE足りている？  
 病床・病棟足りている？ 疫学調査の体制は？  
 人(医師・看護師・検査技師等)は確保している？

ワクチン・新薬の開発体制できている？  
 供給体制整っている？  
 ワクチン啓発できている？

図 4 新興感染症パンデミックの拡大予防策

初動対策としては「三密」を避ける，ユニバーサル・マスクングのような非薬理的予防策が必要で，それでしのいでいる間に薬理的予防策～ワクチンや抗ウイルス薬の開発と普及に努める。

ただけではなく，経済，国家の安全保障，そして国際貢献の観点からも重要である。しかし，そういうワクチンをいち早く開発できたのは，米国，ロシア，中国，英国，ドイツ等，いずれも国家安全保障に関する意識の高い国々であり，開発できなかったけれどすぐに交渉して手に入れたイスラエルもまた，国家安全保障の意識が高い国である。

新興感染症に対する備えは「掛け捨て型保険」のようなもので，これは日本人の好みに合わない（貯蓄型でないと加入しない）。しかし，新興感染症は必ずやって来て，その備えがなければ経済的にも大きな打撃を与えかねない。日本は，今回の COVID-19 のパンデミックにおいて人口あたりの死者数は少ない方であるが，累計経済損失に関しては決して軽くでは済んでいない。今回の備えなき反省に立って政府は，内閣直下の司令塔として「感染症危機管理統括庁」，それを支える専門家集団としての「日本版 CDC」を設立するとしているが，箱だけ作るのではなく本当に機能するための人材と予算を長期的に確保することが不可欠である。

**V. 子どもたちの未来のために**

幸いなことに COVID-19 は子どもに与える身体的健康被害は甚大なものではなかった。しかし，非薬理的予防策は子どもたちにも厳しく求められた。人は，ワクチンや薬の副作用については神経質になるが，学校閉鎖，行事中止や規模縮小，給食の黙食，マスク着

用などの非薬理的予防策の副作用には無神経である。しかし，これらの予防策を徹底すればするほど，子どもの心の発達に損なわれ心の健康は蝕まれる（図 5）。学校閉鎖による学力低下によって，今の子どもたちの生涯年収損失は二千数百兆円にも及ぶとされ（世界銀行試算），経済的に不利であると健康を損ない寿命が短くなることも知られている。

大人が自分の都合で子どもに課した制限を，大人は責任を持って解除する責務がある。未来を担う子どもを守れなければ，人類はこの先の新興感染症パンデミックに対抗することはできない。

**災害時小児呼吸器地域ネットワーク**

木村重美（兵庫県立リハビリテーション中央病院 子どものリハビリテーション・睡眠・発達医療センター）

現在，私は兵庫県内の病院に勤務しているが，出身は熊本である。現在，私は熊本地震が契機で，日本小児神経学会で災害対策委員長と日本小児科学会の災害対策委員をしている。正直，熊本地震がなければ，このような委員会には所属していないと思う。熊本地震が起こる 7 年前の自分に逆戻って考えると夢にも思わなかったことである。それが災害だと私は思う。小児神経学会の災害対策委員会のミッションは，「災害時に障がいがある子供たちが困らないようにするための環境作り」である。実際には 1) 在宅人工呼吸器装着児に対する地域ネットワーク構築（日常的に機能する