

COVID-19：緊急オンライン学内セミナー報告

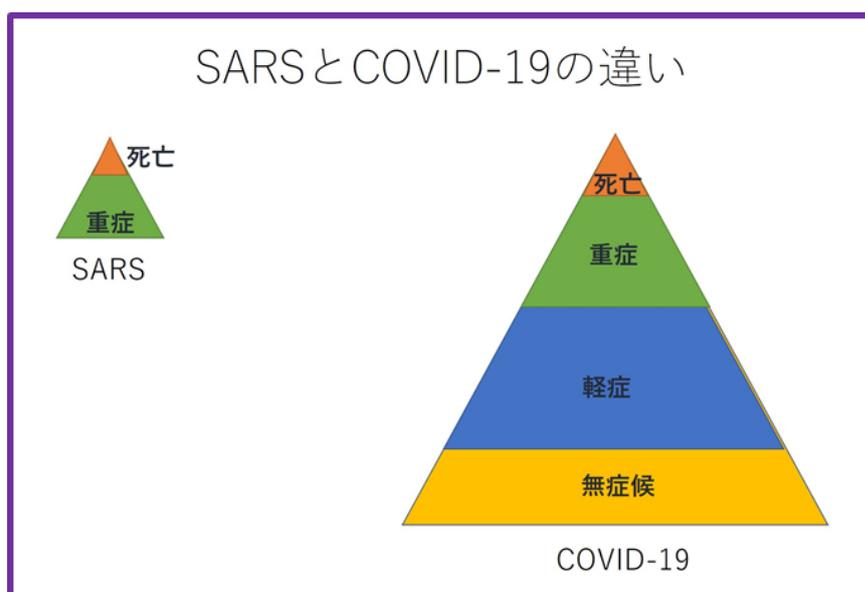
緊急事態宣言が解除された翌日の5月26日、政府の新型コロナウイルス感染症対策専門家会議、厚生労働省クラスター対策班で奮闘されている本学医学系研究科の押谷仁教授による学内向けオンラインセミナーを開催しました。新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の対策、現状と見通し、東北大学として果たすべき役割についてお話し頂き、「ニューノーマル」を先導する本学の方向性を考える上での糧としていきます。その概要を編集して紹介します。

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の現状と東北大学の果たすべき役割

COVID-19は今どういう状況なのか、どんな対策を講じてきたのか、今後、東北大として何をすべきかについてお話ししたい。

COVID-19とは

同じコロナウイルスを原因とする新興感染症としては重症急性呼吸器症候群（SARS）がよく引き合いに出される。SARSは2002年11月16日に中国南部の広東省で発生し、2003年7月5日までに世界的な封じ込めに成功した。その間に、30近い国と地域にわたって8,000人を超える症例が報告された。COVID-19はSARS-CoV-2というウイルスが原因で、これはSARSに近いウイルスだが、疫学的にはSARSとは大きく異なっている。SARSでは感染者のほとんどが重症者と死亡者であるため、目に見える感染症だった。それに対してCOVID-19は、無症候例と軽症例が非常に多く、そうした感染者が流行に関わっている。いかなれば目に見えないステルスウイルスによる感染症で、非常に捕まえにくい。



病態も異なっている。SARS ウイルスは肺などの下気道で増殖し、喉などの上気道では増殖しにくい。コロナには、肺でよく殖えるパターン、肺と喉でよく殖えるパターン、喉だけでよく殖える軽症患者のパターンの 3 つのパターンがあると考えられる。最後の喉だけで殖えるパターンの軽症者の感染力が高いため、見つかりにくい。SARS は重症化によって見えたので、すべての感染連鎖をすべて可視化して、断ち切ることができた。COVID-19 にはそのような対策が通用しない。

今回の COVID-19 の流行初期の最大の謎は、濃厚接触者からの感染が 1 人も出ていないことだった。それなのになぜか流行が進んでいた。これは日本に限らず、他の国でも見られた現象だった。

北海道大学の西浦教授のグループが行った解析から、多くの感染者は誰にも感染させていないことがわかっていて、感染者の 8 割近くは誰にも感染させていなかったのだ。それなのに流行が起きているということは、一部で 1 人が多くの人に感染させていると考えないと説明できない現象だった。逆に言うと、そういう感染者が多数発生することを防げば、感染連鎖は維持されなくなり、局地的にはウイルスをいったん封じ込められることになる。そこで、そのクラスターを徹底的に探していくという方針が立てられた。

ここで言うクラスターとは、感染連鎖（リンク）の追えない症例からつながった患者の 5 人以上の集積のことである。クラスターさえ生じさせなければ、ウイルスは消えていくはずなのだ。

クラスターを形成する感染者の解析から、家庭内感染などで 2 次感染が起きても、ほとんどの感染連鎖は維持されないこともわかった。感染連鎖が維持され爆発的な流行が起こる条件は、クラスターが生じてそのクラスターがつながっていく「クラスター連鎖」が起きることだった。

ただし心配なのは、たくさんの軽症者がレーダーから消えていき、追いかかれなくなってしてしまうこと。そうすると、見えなくなったリンクから、クラスターが突如生じうる。院内感染がその最たる例である。それと、軽症や無症候の感染者の多い青壮年層などの見えにくい感染者が介在すると大変なことになるという不安はあった。

以上、SARS と COVID-19 の疫学的違いをまとめると、

- ・ SARS：ほとんどすべての感染者が重症化するため、すべての感染連鎖を検出し、それらすべてを断ち切ることで封じ込めに成功した。
- ・ COVID-19：多くの感染者が無症候・軽症であるため、すべての感染連鎖を見つけることはほぼ不可能。SARS のような完全な封じ込めはできない。

クラスター対策

2 月 13 日に突如、国内での感染例が発生し、その感染経路も不明だった。感染連鎖が突然見えた段階で、すでに感染源のわからない感染連鎖が国内の各地で進行していたことになる。2 月 25 日にクラスター対策班が設置された。PCR 検査を徹底的に実施しても、軽症

者・無症候者が存在することから、感染連鎖の全体像を把握することはほぼ不可能と判断せざるを得なかった。

そこで、クラスターの早期探知に的を絞った。方針としては、複数のリンクのない感染例の周囲には必ずクラスターがあるという前提でクラスターの感染源を捜す。クラスターを形成する感染者と接触者をすべて検出し、症状のない人についても自宅待機を要請するという対策を採ることにした。これは少なくとも主要国の中では日本だけが採用した対策。

欧米等が採った対策の基本は、PCR 検査を徹底的に行い、できるだけ多くの感染者を見つけるといったもの。それで感染者が見つかった場合は、接触者をたどるといった「前向きの追跡」を優先した。この方法は、SARS やエボラ出血熱では成功した。しかしこれでは、無症候感染者は検出できず、そこからの感染拡大の芽を摘むことはできないため、感染は拡大してしまう。

シンガポールは、当初はこの方法で感染拡大の抑え込みに成功したが、外国人労働者の居住区で感染が拡大して今に至っている。

それに対して日本の戦略は、「前向きの追跡」も行うが、クラスターを形成する感染源を「後ろ向きに追跡」して元を断つことを優先するというものだった。

- ・クラスター（集団）の早期発見・早期対応
- ・患者の早期診断・重症者への集中治療の充実と医療提供体制の確保
- ・市民の行動変容を促す

を、対策の3本柱に掲げたのだ。そのために、相談・受診の目安として、3日間は自宅待機をするようお願いし、受け入れてもらえた。問題もあったが、比較的冷静に行動していただけたと思う。

そこまでクラスター探しにこだわった理由は3つある。まず、クラスターの周りの感染者を隔離して接触者に自宅待機をお願いすることでクラスターの周囲に新たなクラスターや感染連鎖の発生を防げる。しかも、クラスターに共通する特徴をつかむことが可能で、クラスターの発生を未然に防ぐような行動変容を効果的に呼びかけられるようになる。さらに、クラスターと関連づけられない孤発例の存在からその地域での流行の規模を推計することも可能となるからだった。

初期の解析から、クラスターに共通する特徴が見つかった。それが、いわゆる「3密条件（密閉・密集・密接）」である。この3密環境が鍵であることがわかったことが大きかった。そのおかげで、クラスターが発生するような環境をできるだけ避けるようにというメッセージを市民に呼びかけることができた。

その後の解析から、3密以外に、クラスターを形成しやすい条件として以下の特徴も見つかった。

- ・換気量が増大する活動をする場所
- ・大声を出したり歌ったりする場所
- ・接待を伴う飲食店での、1対複数の密接した接触

- ・ごくまれにいる喉にウイルスを大量に持っている軽症者あるいは無症状感染者が自分でも気づかないままに感染を拡げる可能性があること
- ・感染を拡げた多くの感染者には咳やくしゃみがなく、通常の飛沫感染ではなくて、話をするだけでも感染するようなメカニズムが存在すること
- ・接触による感染も起こりうること

クラスターとは別に、孤発例発生の監視にも力を入れた。孤発例には見えない感染源があるという前提で、孤発例が多発するような地域への積極的な対応が必要だと考えたからである。

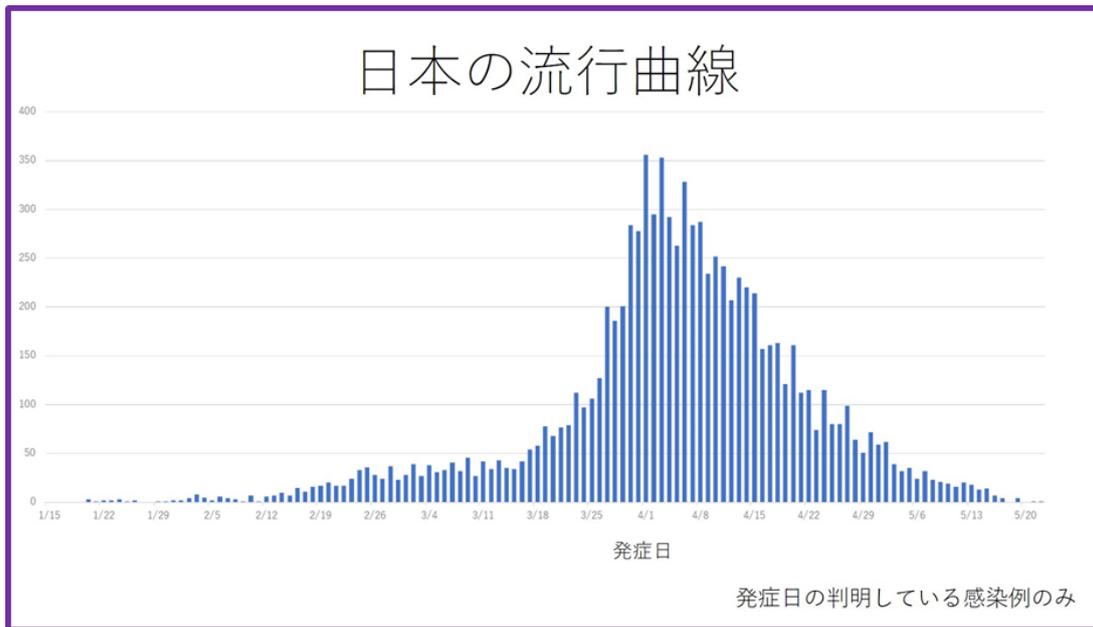
たとえば北海道では、2月27日までに、道内の各地で孤発例の発生が数多く報告されていた。それは、クラスター連鎖もしくは大規模クラスターが見逃されていた可能性が高い状況にあることを示唆していた。そこで北海道知事に提言を行った結果、知事の判断により、2月28日の緊急事態宣言につながった。

日本の COVID-19 対策として立てた目標は、「社会・経済機能への影響を最小限としながら、感染拡大の抑制効果を最大限にする」というものであった。

そのためには、対策の最大の目標は・感染拡大のスピードを抑制し、重症者の発生と死亡数を可能な限り減らすことが必要だった。特に、非常に低いレベルにある、人工呼吸器などの集中治療のキャパシティを超えないよう感染者数を抑えることが重要だった。このキャパシティを超えてしまうと、それまで救えた命が救えなくなるということになるからだ。

人工呼吸器を必要とするような重症患者の数は、東京、神奈川、北海道、北陸などの一部の地域で、一時的に限界近くに迫ったが、医療崩壊はなんとか避けられた。

日本の感染者数は、1月15日に第1例（中国からの渡航者）が報告されて以後、発症者数は3月下旬から急増し、4月初めにピークを迎えたと考えられる。2月～3月下旬の、海外からの感染者流入を効果的に制御できなかったことが3月中旬以降の流行拡大を招いた。重症者の数は連休前後にピークを迎えた。緊急事態宣言をしていなかったとしたら、医療崩壊を招いてしまった可能性は十分に考えられる。



繰り返し述べているように、COVID-19 については、感染者ゼロの封じ込めは不可能である。しかし、社会・経済機能への影響を考えると、緊急事態宣言はどこかで解除するしかない。

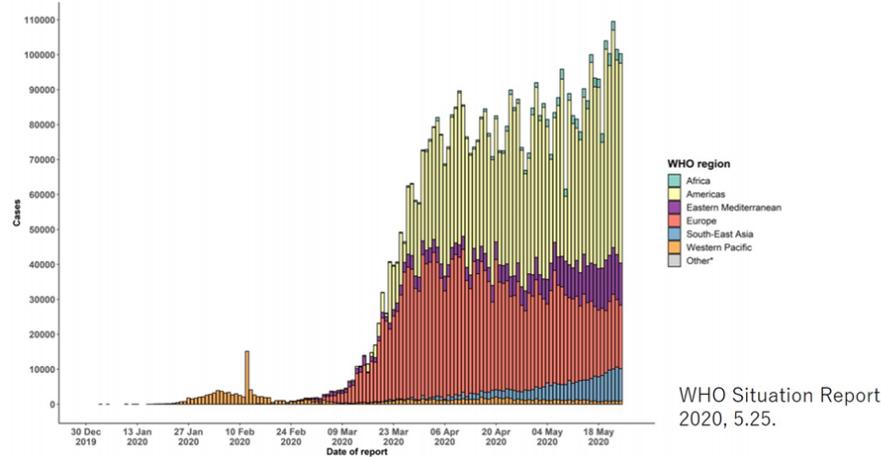
今後の見通しとしては、クラスターの発生を最小限に抑える対策を講じ続けていくしかない。感染者数がこのまま減り続けてゼロの状態を維持することは期待できない。必ずどこかで再び流行拡大の兆しが現れるだろう。その際心配なのは、これまで流行していなかった地域の準備不足だ。再び感染が拡大したならば、より積極的な対応（非常事態宣言ないしそれに近い対応）をすることで抑え込むことになる。

ポストコロナのために

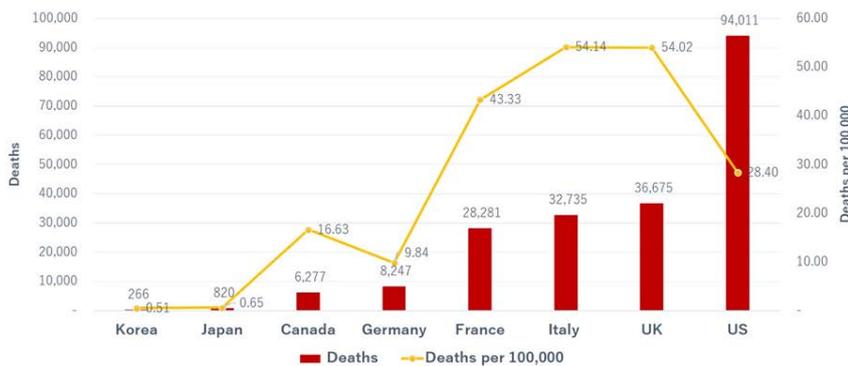
世界的に見ると、アジア諸国は比較的うまく制御している。当初、WHO は韓国、日本、イラン、イタリアが危険と警告したが、日本以外の G7 国の状況の方が厳しいのが現実。アメリカの感染者数・死亡者数は日本の 100 倍くらい多い。

WHO地域ごとの感染者の推移

Figure 2. Number of confirmed COVID-19 cases, by date of report and WHO region, 30 December 2019 through 25 May 2020**



各国の総死亡者数と人口10万人あたりの死亡者数



コロナ襲来以前（プレコロナ）の社会は、さまざまな問題を抱えつつもなんとかやっていた。しかし、グローバル化や東京への一極集中が進み、感染症だけではなく、経済危機、貧困問題、環境問題、食糧問題など、さまざまな脅威に対して非常に脆弱な社会だとの指摘が30年ほど前からあった。それが今回、現実のものとなった。

これからの社会は、コロナと共存せざるを得ない社会である（ウィズコロナの社会）。それが1年続くのか、2年なのか、それ以上なのかはまだ誰にもわからない。とにかく、短期的な根絶があり得ないことだけは確か。

ワクチンの実用化には、少なくとも1年半はかかる。しかも、中途半端な免疫は、むしろ重症化を招く可能性もある。ワクチンが開発されたとしても、世界中に行き渡るには10年、20年かかるのではないかと。そのよい例がポリオ（小児麻痺）ワクチンだ。1980年代から根絶計画が始まったが、2000年までの根絶目標は未だ達成されていない。

欧米型の、法律で強制してでも「コロナを殲滅する」という目標は、とりあえず達成不可能であり、その方針のせいで痛い目にあっているのが現実ではないか。これを戦争に喩えることからして間違っている。

感染症の脅威はこれからも続く。スペイン風邪並みの新型インフルエンザの流行が発生したら、コロナの比ではないだろう。それが、いつ起こっても不思議ではない。今回の流行から、これまで考えられていた新型インフルエンザ対策はほとんど役に立たないことがわかった。人の移動スピードを考えると、数週間で全国に拡大するという危惧がある。

ポストコロナの社会をプレコロナの脆弱な社会に戻してしまえば、人類は破滅的脅威にさらされる危険がある。今後、そのような脅威に対して、より安全でレジリエントな社会をいかにして創っていくかが求められている。

新興感染症の脅威は目前の問題であり、地球温暖化の問題よりも深刻。これまで世界を牽引してきた欧米中心の論理、欧米中心の規範を押しつける「ガイドライン」で対応してきたグローバルヘルスの枠組みは今後通用しないことがわかった。加速しつつある自国第一主義で守り切れるものではない。WHOの批判をしている場合でもない。かといって、全体主義的な国だけが生き残る世界にしてしまっても思えない。欧米や中国などのような強制的な対応ではなく、「自粛の要請」を中心にここまでの流行を乗り切ってきた日本が世界に果たすべき役割があるはず。

そのためには、欧米先進国に比べて日本の被害が少ないままできている理由を検証する学際研究を、東北大学が率先して推進すべきだ。これには、医療システム、数理モデルの有効活用、社会・経済的インパクトとのバランス、行動変容の受容、宗教観、死生観などが複合的に絡んでいる可能性がある。これまでも、学内の多様な分野の先生方の協力を仰いできた。アジア地域などの国々との国際共同研究を進めるべきだ。人と人が繋がるといふ意味のグローバル化はこれからも必要であり、分断ではなく連繋が求められている。

これまでの日本の新型コロナウイルス に対する東北大学の貢献

- 医学系研究科・微生物学分野および分野出身者（疫学解析）
- 歯学研究科・小坂健教授（多岐にわたる分野）
- 大学病院・医学系研究科の多くの分野
- 本部
- 環境科学研究科・中谷友樹教授のグループ（地理情報解析など）
- 医学系研究科：富田博秋教授（メンタルヘルス）
- 災害科学研究所：國井泰人准教授（メンタルヘルス）
- 文学研究科・法学研究科など人文系の先生方



質疑応答

- クラスター叩きは続くのか？
 - ・今はようやく収束の方向に向かわせられた状態。少なくとも当面のあいだは流行が続く。少し出たら叩くということを粛々と続けながら、拡大したら対策を強化する方法しかない。
 - ・その際、自粛と社会経済活動のバランスをどうとっていくかという問題はある。
 - ・それと、高齢者施設などの施設内感染、院内感染をいかに防いでいくかが課題となる。
- その作業は持続可能なのか？
 - ・クラスターのモニタリングは大変だった。東北大、新潟大、長崎大などのスタッフが頑張ってくれた。
 - ・特に若い人たちの献身的努力でやってこられた。
 - ・これからは、当面は感染が一気に拡大することや大きなクラスターが発生する可能性は低いので、少しは楽にやれると思っている。
- 対策の違いだけで欧米との差が出たのか？

- ・さまざまな可能性がある。遺伝的な要因も可能性の1つ。ただし、BCGの影響は、おそらくないと思っている。
 - ・それと、社会的要因が大きい。人と人との接触様式の違いも大きいかもしれない。
 - ・行動変容のパターンも違う。
 - ・宗教観・死生観の違いなど、文化的な要因も考えうる。
- 改めるべき欧米型の規範とは？
 - ・PCR検査最優先による殲滅作戦に固執した。
 - ・上から目線、押しつけ型の解決策ではうまくいかなかった。
 - 抗体、免疫が殖えれば流行は抑制されるのか？
 - ・ウイルスの自然感染による集団免疫という選択肢は完全に消えた。
 - ・非常に厳しい状況に陥ったニューヨークでさえ、抗体陽性率は15～25%と報告されている。集団免疫が成立するには70～80%の陽性率が必要。自然感染による集団免疫を成立させるためには、今の規模の流行を3回か4回繰り返さないといけない。
 - ・日本は今回のような規模の流行を数百回繰り返さないで集団免疫はできない。
 - ・ワクチンは、1つの解決策ではある。集団免疫をつけるにはワクチンしかないが、それには時間がかかる。
 - 重症化の要因は？
 - ・患者数が増えると稀な状態が見えてくる。
 - ・若い人の死亡例もあり、高齢者とは異なる重症化の要因があるのかもしれない。
 - ・感染が続けば、子供の重症例も出てくる可能性がある。
 - ウイルスの遺伝子型変異は？
 - ・ウイルスの遺伝子に若干の違いはあるが、流行動態を変えたり、重症度を変えたりするほど大きな変異があるとは思えない。
 - ・新型コロナウイルスは、RNAウイルスにしては非常に安定したウイルス。インフルエンザウイルスよりも安定している。

以上、私たちは、好むと好まざるを問わず、コロナウイルスと共存していくしかないとお話でした。しかも、それ以上の脅威にいつ襲われるかもしれない脆弱な状態にあるとの指摘です。東日本大震災でもそうでしたが、これを機に、私たちは社会のあり方やライフスタイルを見直していくしかありません。

東北大学は、今後、感染症対策およびポストコロナ社会のあり方をめぐる学際研究を推進していく予定です。そのための取り組みも、逐次紹介していきます。

(文責/渡辺政隆 広報室特任教授)