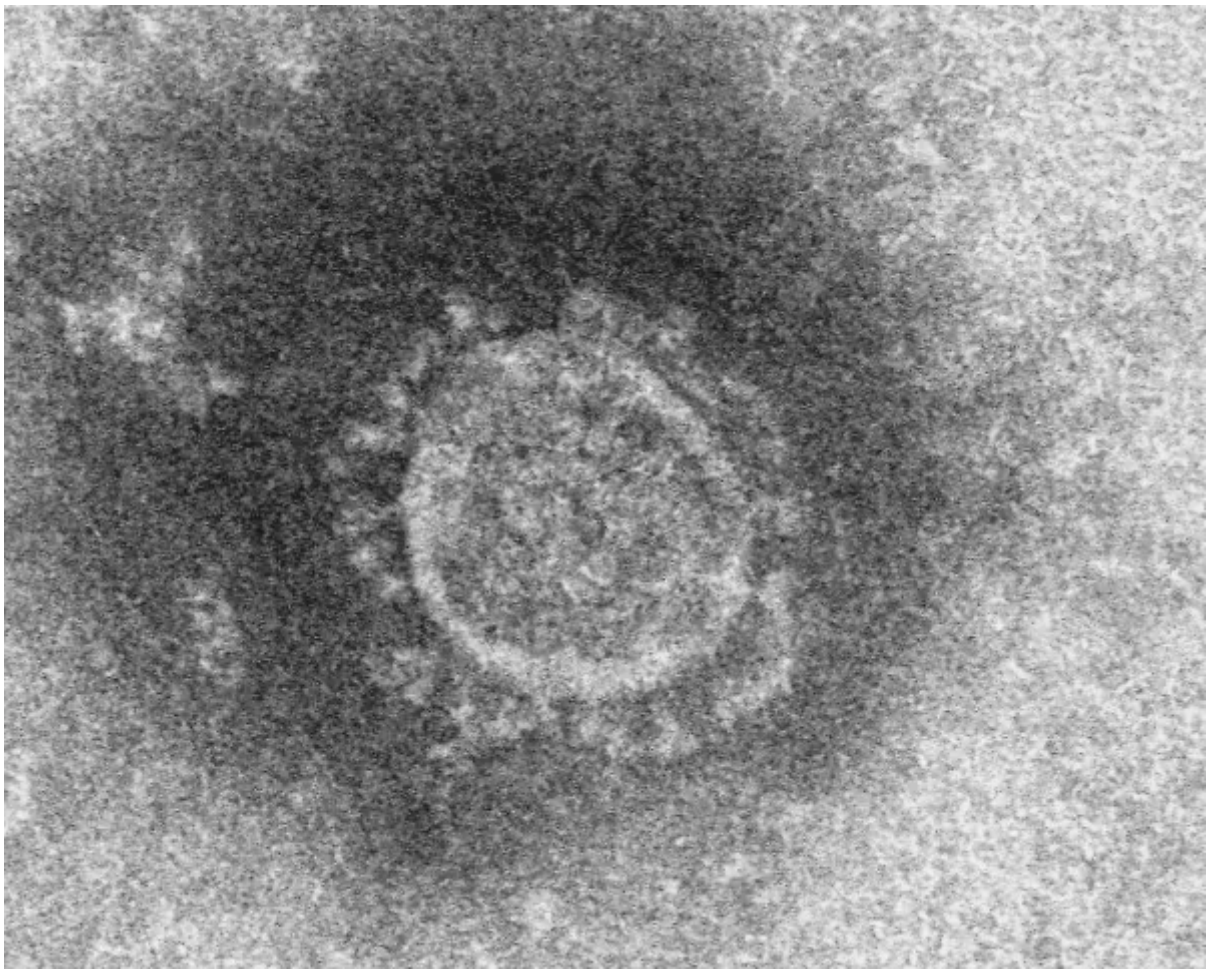
日本経済新聞

記事利用について

感染者数予測は難しい？　数理モデル活用へ道半ば

コロナ時代の感染症学（上）

2020/8/1 2:00 | 日本経済新聞　電子版

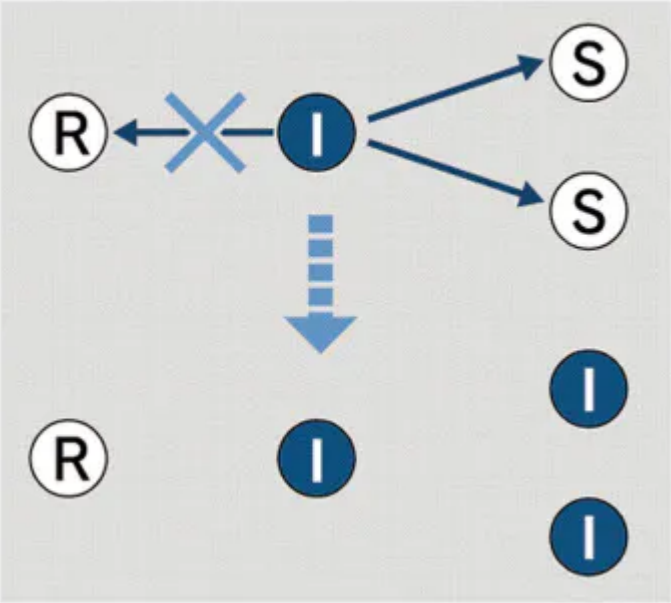


新型コロナウイルスの電子顕微鏡写真＝国立感染症研究所提供

新型コロナウイルスとの格闘が続く中、人類が築き上げてきた感染症学の盲点が見えてきた。感染の全容をつかむのに重要な数理モデルは活用法の未熟さが目立ち、感染抑制のカギを握る免疫研究は継続性への不安が再燃する。コロナ時代には感染症学の新たな進化が求められている。

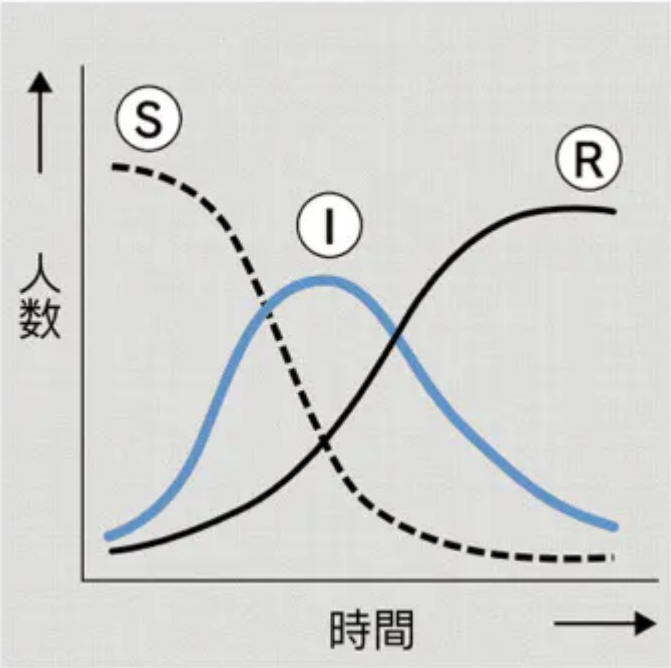
数式を駆使しながら病原体の広がりを推し量る数理疫学は、感染症学の代表的な成果の一つだ。感染症の特徴に応じて数理モデルを作り、具体的な感染防止や制御対策に生かせる。1人の感染者が生み出す感染者数を示す「実効再生産数」が、国内では「8割接触を減らす」政策の根拠となり、国民の行動を変えた。

SIRモデルのイメージ



1 感染している人Ⓘと健康な人Ⓢが接触すると感染する

2 免疫を持つ人Ⓡには感染しない



SIRモデルで計算した結果をグラフにすると、感染拡大のスピードやⓈ、Ⓡ、Ⓘの人数の推移がわかる

最も基本的なモデルは1927年にスコットランドの研究者が提案した「SIRモデル」だ。健康な人（S）が感染者（I）と接触すると感染し、免疫を持つ人（R）は二度と感染しない。新型コロナでも、世界中の研究者がSIRモデルに基づいて感染拡大を推定した一方で、現実との乖離（かいり）が一部で物議を醸した。

「重篤患者が約85万人に上り、半数が亡くなる」――。4月15日、感染症の数理モデル研究の国内第一人者の西浦博氏は、対策を全く取らない場合の数値を公表した。ただ実際には、その直前から感染者が減少。経済的影響への反発と相まって、現実とかけ離れた数値を公表したとして数理モデルや研究者への批判が強まった。

数理モデルに基づいた推定重症患者数を公表した西浦氏（中央）らに一部批判の矛先が向けられた（4月、厚生労働省での記者会見）＝共同

公表したのは予測ではなく最悪のシナリオに基づいた数値。現実との乖離は当然だ。広島大学の梯正之教授は「約100年前のスペイン風邪は国内の死亡者数が39万人に上った。無策だった場合の数値として決して過大ではない」と指摘する。日本だけではなく、数理モデルの活用で先行する英国でも「多過ぎる」と推定死亡者数に批判が起きた。

批判は正確な将来予測への期待の裏返しでもあるが、そもそもSIRモデルをはじめとする数理モデルには限界がある。

現実に即した計算結果を得るには、精緻なデータが不可欠。日本には、新興感染症を想定した毎日の感染者や重症者の正確な数値を記録するデータベースも最近までなく、感染者や周囲の人の行動を把握するデータも取得も限られる。数理モデルを現代社会に合わせて高度化できていない。

数理モデルは、80年代に欧米で起きたエイズの流行で活用され、BSE（牛海綿状脳症）や新型インフルエンザで普及した。

SIRモデルは本質的で汎用性は高いが、感染症の特性に合わせた改良は不可欠だ。はしかや水疱瘡（ぼうそう）のように古くからの感染症で感染力が強く、データも多いと改良が進み、モデルの結果が実際の感染の広がりを良く示すことが知られている。一方、新興感染症はデータが不足しがち。かつ、3密環境の違いが感染に影響を与える新型コロナウイルスのような複雑な感染症では、実態を示しきれるかどうか未知数だ。

現状では、複数のモデルで結果を比較することが必要。例えば、スウェーデンのストックホルム大などは、若者と高齢者では行動範囲が違うので、1人の感染者がうつす人数の違いを考慮した改良版モデルを提案。新型コロナの集団免疫の効果について、従来の定説である6割から4割で十分と分析した論文を発表した。

また、数理モデルを用いた計算には感染者数推移などのデータに加え、具体的なシナリオが必要だ。シナリオには恣意的な要素が入りやすい。東京大学の稲葉寿教授は「信頼できる長期予測はまだ難しい」と指摘する。

もうひとつ、日本では海外に比べて数理モデルへの不慣れさが混乱を招いたとの指摘もある。

日本は結核対策で培った接触者追跡と隔離への信頼が厚く、新型インフルエンザの被害も少なかった。結果として数理モデルを使った感染症対策の経験が乏しく、新型コロナが事実上のデビュー戦となった。新型コロナウイルス感染症対策分科会の尾身茂会長は「専門家の説明も不足していた」と認め、稲葉教授も「使う側にもリテラシーの向上が必要」と話す。誤差や限界などを含む数理モデルに対して、政治や行政もうまく使いこなすすべを持たなかった。

一方、新型コロナ対応に成功した台湾では、数理モデルを活用した対策が功を奏した。2015～18年に調査した弘前大学の日比野愛子准教授は「行政の担当者が数理モデルの有用性と限界を理解して使いこなしている」と指摘する。行政の感染症対策の担当者自身が半年～1年の長期研修を受け、自ら数理モデルを動かせるという。

世界では感染拡大が続き、日本でも大都市を中心に感染者の再増加が止まらない。より優れたモデルの構築に向け、改善に取り組む歩みを止めてはならない。

（岩井淳哉）

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は、日本経済新聞社またはその情報提供者に帰属します。また、本サービスに掲載の記事・写真等の無断複製・転載を禁じます。

Nikkei Inc. No reproduction without permission.