

神戸 GCP 基礎論「グローバル化と感染症」（2021年5月20日） Q&A （中澤 港）

\*多少雑というか大胆な回答をしていますので、厳密に言えばツッコミどころもあると思います。何かご指摘があれば、[minato-nakazawa@people.kobe-u.ac.jp](mailto:minato-nakazawa@people.kobe-u.ac.jp) にご連絡ください。

**Q1. 16 番目のスライドにあるジャンク抗体というものは、熱帯性マラリア原虫にとってどのように有利になるように働くのでしょうか。**

熱帯熱マラリア原虫はジャンク抗体ではなくジャンク抗原を血液中にばらまきます。人間の免疫システムは、外来異物を認識して、それぞれの異物にくっついて無効化する中和抗体を作ることで機能するので、くっつかねばならない異物の種類が多岐にわたっていると抗体が無駄に作られることになってしまい、原虫本体の表面（MSP と呼ばれます）に結合できる抗体が相対的に少なくしか作られません。そのため原虫が人間の免疫をすりぬけやすくなると考えられています。

（多少古いですが、マラリアについての講義資料 <https://minato.sip21c.org/malaria.pdf> の 2.5 参照）

**Q2. 高校の生物の授業で、インフルエンザの予防接種はあまり意味がないという話を聞いたことがあります。インフルエンザの種類には多くの種類があり、その年に何が流行かわからないため研究者たちはとりあえずほぼ当てずっぽうに流行りそうなインフルエンザウイルスの種類を選び予防接種を作っているという生物の先生の話が衝撃的で記憶に残っていますが、この話は本当なのでしょうか。**

かつては3種類、いまは4種類のインフルエンザウイルス株を元にしたワクチンが接種されますが、この選択は当てずっぽうではなく、夏に南半球で流行したウイルス株が冬に北半球で流行することが多いためと、前年の冬に流行したウイルス株が再流行する余地がどれくらい残っているかという見積もりから、WHO の専門委員会が次の冬に流行するであろう株を予測して北半球の先進諸国がワクチン株を決めます。だいたい当たります。

ただ、インフルエンザウイルスは最初喉の上皮細胞で増えている間はほとんど血液中の抗体からは攻撃されないため、ワクチンを打っても感染自体は防げません。発熱などの症状はウイルスが血液に入ってから起こるので、中和抗体があれば重症化は防げます。そのため、日本のインフルエンザワクチン接種は、予防接種法ではB類として高齢者の重症化予防を目的として接種されています。

（参考：厚生労働省サイト <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou01/qa.html>）

**Q3. 少し関係のない話になってしまうかもしれませんが、「新型コロナウイルスはメディアが生み出した怪物だ」と唱える団体をご存じですか？この前、街で演説が行われているのを目にして大変驚いたのでご意見あれば聞いてみたいと思いました。**

その団体は知りませんでしたが、検索してみたら <http://www.werise.tokyo/declaration/> ですね。あまりに非科学的で、デタラメです。感染者が圧倒的に少なかった段階で、日本での死者数がインフルエンザによる年間死者数より少なかっただけで弱毒と主張するのはバカげています。まったくただの風邪ではないことは講義で説明した通りです。

**Q4. グローバル化と感染症という話題がタイムリーでとても興味深いためになりました。ワクチン接種について質問です。ワクチン接種による副反応が心配でワクチンを接種するか悩んでいるのですが、副反応のことを考えてもワクチンを接種する価値があると思いますか。**

ファイザーとモデルナの mRNA ワクチンは、これまで報告されている限り、有効性が 95% ときわめて高く、一過性の発熱など軽度な副反応は多くの人で観察されていますが、比較的多く見られる重度な副反応はほぼ PEG（ポリエチレングリコール）アレルギーだけです。PEG は化粧品などに含まれているので、女性では重度のアレルギー反応が出ることがありますが、有効な治療法がありますし、接種後短時間で出現するので決められたとおり会場で待機すれば大丈夫です。（中略）飛沫やマイクロ飛沫や飛沫核で感染する COVID-19 や麻疹は完全な防御が不可能なので、現在わかっている有効性と副反応を天秤に掛けたら、接種する価値はあると思います。

もっとも、今後出現する可能性がある変異株が、ワクチンの有効性が低かったり、ADE（抗体依存性感染増強）を起こすようなものになる可能性は否定できないので、変異株の流行状況を注意して見ておかななくてはなりません。突然変異はウイルスが増殖すればするほど確率的に起こる数が増えるので、できるだけ新規感染者を増やさないことが重要です。

**Q5. 専門家によっても COVID-19 に対する考え方が異なると思う。自分は専門家の意見ですら完全に信用できず、「そんな捉え方もできるのか」としか考えていなかった。その結果、COVID-19 に対して新たに情報を得ようと思えなくなってしまった。個人での対策以外にこれから COVID-19 に対してどのような向き合い方をしていけばよいでしょうか？アドバイス等いただけると嬉しいです。**

多くの学者が共有する方法論で信頼できる知見を積み重ねてきたのが学問という体系で、その知見が積み重ねられているのはピアレビューを経て出版される学術論文なので、信頼する情報源としては、まず学術論文を見るべきと思います。

それ以上に重要なのは、学術論文には内容の信頼性を読者がチェックできる情報が入っているので、批判的に読むことで（かつ、多くの読者がそうすることによって）内容の信頼性が随時検証されます。信頼できない記述や解釈の誤りがレビューをすり抜けて出版されてしまった場合も、誤りの指摘があれば訂正を出したり取り下げられたりしますので、情報の健全性が保たれます。これが学問というものです。

WHO や各国 CDC、日本の感染症研究所など、対策を指揮している当局は、基本的にはそうした学術情報の共有と蓄積に基づいて対策を立てています（政府は必ずしもそうではありませんが）。そうした対策当局から出ている報告を見ると、必ず学術論文を引用したり、当局自身が集めたり分析した生データを解析して、検証可能な形で記述されています。

ですから、大学生であれば、学術論文や、それを正しく引用している記述を参照すべきと思います。COVID-19 についてはそのスタンスで [web ページ](#) を作ってきましたので、参考にしてください。

情報源が辿れる形で示されていることが大変重要で、そう考えるとマスメディアはほとんど失格です

**Q6. 講義の中で、新型インフルエンザに対するプレパンデミックワクチンを備蓄しているということをお話しされていましたが、過去に新型コロナウイルスのパンデミックが起こる可能性が高いと予想されていた時点で、以前アジアで流行した SARS や MERS のウイルスを利用してプレパンデミックワクチンを準備しておくことはできなかったのでしょうか。また、できなかったのならば、その理由は WHO の資金不足だったのでしょうか。**

インフルエンザワクチンは H1N1, H3N2 などの A 型インフルエンザについても、B 型インフルエンザについても、世界中で実用されていたので、多少抗原性が異なるウイルスについても有効と考えられるプレパンデミックワクチンの開発が可能でした。

SARS や MERS どころか風邪のコロナウイルスも含め、コロナウイルスへのワクチンというものはいくつか存在していませんでした。プレパンデミックワクチンも当然作ることができませんでした。ただ、現在実用されているファイザーやモデルナの mRNA ワクチンという技術もアストラゼネカのウイルスベクターワクチンという技術も大変新しいワクチン製造法で、それが何年も掛けて開発されて来たので、COVID-19 パンデミックが起こったときにきわめて短期間で SARS-CoV-2 に有効なワクチン開発ができたとも考えられます。WHO よりも Bill and Melinda Gates 財団が GAVI という組織などに巨額の出資をしてさまざまなワクチン開発がなされてきましたし、そうした動きは、今回の短期間でのワクチン開発成功に役立っていると思います。

**Q7. ウイルスや病原菌は人工的に作れるのでしょうか？**

ゼロから作ることはできないかもしれませんが、組み換えることは技術的にはできます。遺伝子編集がかなりピンポイントでできるようになっていますし、ヒトと似た受容体をもった実験動物で継代培養することでヒトからヒトに感染しやすくしたウイルスを作ることもできます。

ただ、無制約に危険な病原体を作ることは倫理的に禁止されていて、そういう継代培養でヒトからヒトに容易に感染できるように変異させた高病原性鳥インフルエンザウイルスを開発したという研究が学術雑誌に投稿されたことがありましたが、その雑誌の編集委員会が問題提起して、国際的な学術団体や各国の関連学術団体で議論され、当分の間、その作成法の詳細は論文として掲載しないことになりました（その後公開されましたが\*）。

遺伝子編集や人為組み換えで作ると多くの場合痕跡が残るのですが、COVID-19 の原因ウイルスである SARS-CoV-2 にはその形跡はなく、野生のコウモリを宿主とするコロナウイルスや野生のマレーセンザンコウを宿主とするコロナウイルスの中かなり遺伝子配列に近いものが見つかったので、まず間違いなく自然の進化とホストスイッチによってヒトの病原体になったと考えて良いでしょう。

(\*参考：東大医科研河岡教授談話 <https://www.natureasia.com/ja-jp/nmicrobiol/interview/6>)

**Q8. 以前、口から入ったインフルエンザの病原菌は生着する前に水でのどに流し込めば胃酸が破壊してくれると聞いたのですが、これは新型コロナウイルス(変異株を含む)にも当てはまりますか？ あと今都市部で閉鎖されている、映画館の感染リスクは少ない(ポップコーンなどの提供を取りやめたと仮定した場合)と思うのですがこれは間違いですか？**

インフルエンザウイルスはまず喉で増えて血中に入るので、喉にいるときに流しこむことは可能かもしれませんが、新型コロナウイルスは鼻腔でも増えますし、マイクロ飛沫で入ったときはいきなり肺に到達して肺の組織をおかすこともあるので、あまり当てはまりません。

映画館のリスクが低いであろうことは正しいと思います。政府も映画館の営業を止めているのは、映画館で感染が起こるとは言っておらず、人流を減らすためと言っています。

## Q9. 感染症は無くならないのに、コロナ終息は何をもって終息とみなすのでしょうか。

終息は2つの場合があって、1つは、2009年のパンデミックインフルエンザのように、感染力についても病原性についても数ある季節性インフルエンザの一つと考えて良くなったときに終息と考えるケースです（当時の厚労省発表：<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r985200000179p0.html>）。

当初何人かの専門家が主張していたように流行が続くと弱毒化するなら、そうした形の「共生」による終息も可能かもしれないのですが、現在までのところ弱毒株が主流になりそうにはないので、それは難しいかもしれません（講義中にも説明しましたが、COVID-19の病原性はインフルエンザより桁違いに大きいですし、発症前の感染がすべての感染の半分を占めていることから、発症したときに重症化したり死に至る可能性が高い変異株でも他人に感染させる可能性は弱毒株とそれほど変わらないと考えられるので、弱毒化する理由がありません）。

もう1つは、ヒトにおける新規患者発生がゼロという状況がある期間続いた場合です。他の動物の体内で生き残っている可能性はありますが、SARS コロナウイルスの流行は、2003年だけでこの形で終息しました。MERS コロナウイルスは間欠的にヒトコブラクダからヒトに感染して小規模な流行を起こしていますが、その都度終息させています。SARS や MERS は感染すればほぼ確実に発症するので接触追跡や隔離が確実に行えるため、NPIs による対策が効果的に働き、封じ込めることが比較的容易です。そのため、これまでは終息させることが可能でした。エボラウイルス感染症も時々コウモリからヒトに感染し、ヒトからヒトへの流行を起こしていますが、その都度対策して終息させています。COVID-19については、ニュージーランドや台湾では国内での新規感染者数ゼロが2週間以上続く国内終息（＝排除 elimination）と見なすことを何度かしています。すべての国で終息しない限り国外から入ってくる可能性があるので世界からの終息とはなりませんし、最近の台湾でも海外から検疫をすり抜けて入国したヒトからの市中感染が起こってしまいましたが、その都度強力な接触追跡、検査、隔離、治療、行動制限、ロックダウンなどで抑え込んでいます。NPIs とワクチンでこちらの形の終息を目指しているのが現在の状況と言えます（その割にはNPIs が緩すぎて suppression にならず、mitigation しかできていないために感染者が劇的には減らず、だらだらと「まん延防止」や「緊急事態宣言」を長引かせているのが日本のやり方ですが）、仮にすべての状況が理想的に推移したとしても、早くても来年になってからです。

### （BEEF での回答には書きませんが、web 掲載用に体裁変更中に思い出したので以下追記）

実はもう1つの可能性があり、小集団に麻疹ウイルスが入り込んだ場合のように、集団全体に急速に拡大し、すべての人が亡くなるか治癒後免疫あり状態になってしまえば、比較的短期間にウイルスは消滅します。講義中に触れたとおり、常に新生児という形で感受性の人供給され続ける大都市が成立するまでは、麻疹が常在しなかった理由ですね。したがって、何も対策をとらず、世界の大半の人が感染して亡くなるか治癒するかに至れば、比較的短期間に終息はするでしょう。しかし、それで亡くなる人があまりにも膨大になってしまう（おそらく全世界で数千万人規模）ことが、人道的に現代社会には受け入れがたいと考えられます。この可能性についても、昨年2月時点で、既にハーバードの Prof. Marc Lipstich や当時北大にいた西浦さんは検討済みで、受容不可能と発表していました。人類史上、この可能性に近い終息の仕方をしたパンデミックが、3年間にわたって何千万人も死者を出したスペインかぜであったと言えるかもしれません。20世紀初頭と異なり地球規模の高速な人流と物流がある現在、まったく対策をしなかったら、3年もかからず数ヶ月で全世界に蔓延して膨大な死者を出して終息したかもしれませんが、あまりにも非人道的です。ブラジルなど初期にほとんど何もしないという、俗に言う集団免疫戦略をとろうとした国も、重症者や死者が増えるにつれて、方針変更せざる

を得なくなりました。スウェーデンも当初ギセック教授らの提言を受けて集団免疫がつくまで **mitigation** で耐えるという政策でしたが、その後制限を強化しました。