

キャンパスおよび病院の麻疹，風疹， 流行性耳下腺炎，水痘対策

— 4つのトピックスに基づく慶應大学における
最近の体制の変更と将来の構想 —

Infection control for measles, mumps, rubella,
and varicella in school campus and hospital of Keio university
— recent modifications and new designs prepared
for the future based on four topics —

横山 裕一*

慶應保健研究, 37(1), 091-097, 2019

要旨：筆者は，今世紀初頭，慶應義塾大学（本学）医療系学部と病院に，麻疹，流行性耳下腺炎，風疹，水痘（MMRV）対策として，「MMRV抗体価ベース」の管理体制導入に貢献した。その後，MMRV対策を取り巻く4つのトピックス（TPs），即ち，MMRV対策にワクチン2回接種が有効とする知見（TP1），日本環境感染学会による「医療関係者のためのワクチンガイドライン」公表（TP2），米国大学非医療系学部における留学生に対するMMRV対策の強化（TP3），および本邦での麻疹・風疹・水痘のワクチン2回接種の定期接種への組み込み（TP4），が生じ，それに合った体制構築が必須になった。筆者らは，TPs 1, 2に基づき，本学医療系学部と本学病院の体制を「抗体価ベース」管理から「ワクチン接種回数ベース」管理に変更し，更に，抗体測定結果も考慮した「抗体価に基づくワクチン接種回数ベース」管理（新管理）体制を構築した。さらに，TPs 3, 4から，筆者は，非医療系学部学生に対して「アンケートベース」管理の導入，教職員に対して「新管理」体制の導入を構想している。一方，TP4は，本邦のワクチン接種体制が米国の体制に近づいたことを意味するが，それを背景に，本邦の大学のMMRV対策は，現在の米国のキャンパスでの体制を参考に再構成されるべきと考える。

keywords：ワクチン2回接種，医療従事者のためのワクチン接種ガイドライン，ワクチン不全，
ワクチン勧奨，MMRV抗体測定に基づいたワクチンベース管理
Two shots of vaccines, Vaccination guideline for health care workers,
Vaccine failure, Vaccine encouragement,
Number of vaccine shots basis management after MMRV antibody measurements

*慶應義塾大学病院保健管理センター

（著者連絡先）横山 裕一 〒160-8582 東京都新宿区信濃町35

はじめに

麻疹、流行性耳下腺炎、風疹、水痘（MMRV）はワクチンで封じ込められるvaccine preventable diseases（VPDs）である。筆者は、本邦の他の施設に先んじて、21世紀初頭から、慶應義塾大学（本学）保健管理センター（本センター）が行う、本学医療系学部および本学病院（本院）のMMRV封じ込め体制導入に貢献してきた¹⁾。一方、近年、MMRV管理の新しい考えが生まれ、そのうち4つ（トピックス；TPs 1～4、表1）²⁻⁵⁾は広くコンセンサスを得ている。今

後、学校、病院のMMRV対策はそのコンセンサスに沿うべきと考える。

本稿では、本学のMMRV対策について、そのコンセンサスに基づき、2019年度から変更する本学の医療系学部および本院の体制、現行ではまだ不十分な本学の非医療系学部の状況に対して筆者が導入を構想している体制を解説する。さらに、本邦のワクチン定期接種の充実に伴い、今後本邦で展開すべき、現在の米国の学校の体制に倣ったMMRV管理体制のデザインを示す。

表1 近年のMMRV管理に関する4つの新しいトピックス

TP1	MMRV対策のゴールをそれぞれのワクチン2回接種とする設定*
TP2	日本環境感染学会による医療関係者のワクチンガイドライン公表**
TP3	米国大学非医療系学部での留学生に対するMMRV対策の強化
TP4	本邦での、麻疹・風疹・水痘ワクチン2回接種の定期接種への組み込み***

* ; 文献(2)

** ; 文献(3)(4)

*** ; 文献(5)

TPs 1, 2に基づく本学医療系学部、本院のMMRV対策の変更

1. 「抗体価ベース」管理から「ワクチンベース」管理への変更

医療系学部学生および本院教職員に対して行ってきたMMRV対策はEIA法で測定したMMRVのIgG価が基準値（医療者基準；麻疹16.0，流行性耳下腺炎4.0，風疹8.0，水痘4.0）未満の者へ、ワクチン接種を促し、抗体価データとワクチン接種証明書を提出することで実習や勤務を可能とする、所謂「抗体価ベース」管理であった。

しかし、TP1が世界的コンセンサスになり^{6), 7)}、2019年度から本集団の管理を「ワクチン接種回数ベース（ワクチンベース）」管理に変更した。TP2に示すように日本環

境感染学会⁴⁾も「ワクチンベース」管理を支持し、加えて、「抗体EIA価が医療者基準を超えれば既感染とし、それ以上の対策は不要」、「EIA価が2.0以上で医療者基準未満の場合はワクチン歴が不明でもワクチン1回接種と見做す」という見解を示している。それらの見解に従い、MMRVに関する本院の勤務基準を1) 2回ワクチン接種、2) 医療者基準値以上の抗体価保有、3) 医療者基準値未満の抗体価保有と1回のワクチン接種追加、のいずれかとした（図1）。

2. TP2とワクチン接種勧奨の強化

本邦にはワクチン接種を強制する法的根拠が無く、それが本邦のMMRV対策を難しくしている。しかし、TP2、即ち、2009年の日本環境感染学会による「院内感染対策として

のワクチンガイドライン（第1版）」³⁾公表で、本邦の多くの医療施設がMMRV対策を始めた。その結果、「他の施設でもMMRV対策を行っているので本院もやるべき」という大義が生まれ、MMRVに関して、本院での病院勤務要件を満たすためのワクチン接種勧奨がやり易くなった。

これまで、本院では、MMRVに関して、病院勤務要件を満たした者のIDを本センターが記録し、そのデータベースを感染制御部が集積することで管理を終了させていたが、その体制を2019年度から強化した。即ち、今後、本センターが、年に1回程度のペースで、集積されたデータベースとその時点での本院全教職員の名簿を照合し、要件を満たしていない者を割出し、その者に対して要件を満たすべくワクチン接種を勧奨することとした。一方、勧奨を強める分、ワクチン接種免除条項

を十分説明する必要があると考える。

3. 「抗体測定に基づくワクチンベース」管理体制の確立

これまでMMRVの既往歴や記録を紛失したワクチン接種歴は客観性に欠けるという理由でMMRV対策に利用されてこなかった。しかし、上述の日本環境感染学会のMMRV抗体測定に関する見解は、両者の対策への組み込み、および該当者において、本来不要なワクチン接種の削減を可能にした。さらにその考えに基づくと、MMRV抗体測定はそれぞれの必要ワクチン数のスクリーニングアイテムとなり、その事実を鑑み新しいスキームを描くことができた（図2）。筆者らは、そのスキームをMMRVの「抗体価に基づくワクチンベース」管理と命名し、それを2019年度から本学医療系学部生のMMRV対策に導入した。このスキームは従来の「抗体価

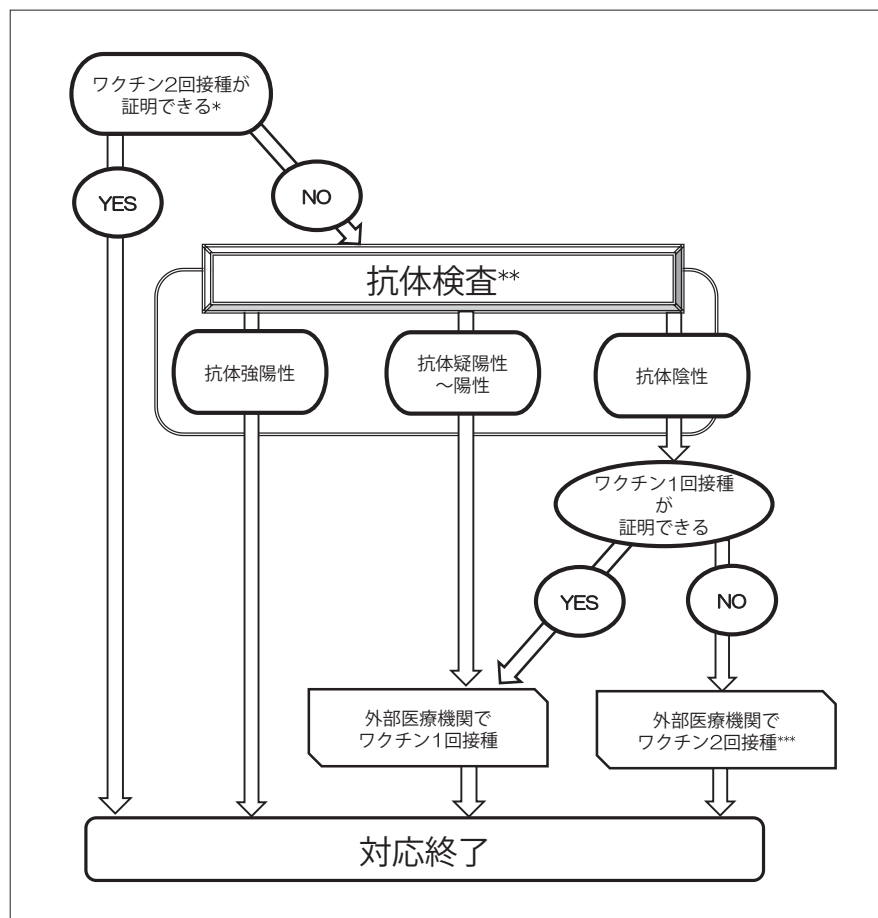


図1 ワクチン接種回数ベースのMMRV対策

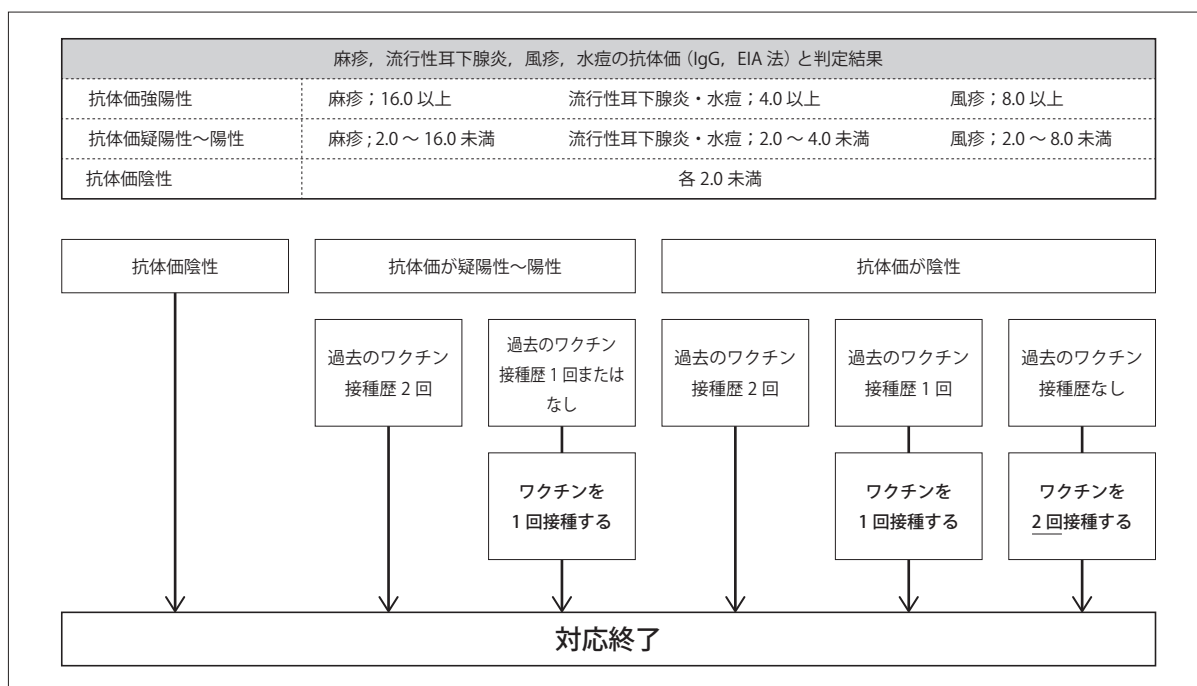


図 2 抗体測定に基づくワクチン接種回数ベースのMMRV対策

ベース」管理とほぼ同じで、現場に混乱をもたらすことなく、かつ、TPs 1, 2の考え方に合致した管理が行えるという特長を持つ。

4. MMRV抗体測定によるワクチン不全スクリーニング

近年、MMRVに関して、ワクチン2回接種後に感染する例が報告されている^{8), 9)}が、この背景の一部に、ワクチン接種で免疫が獲得されない1st vaccine failure (1st VF)、および、獲得された免疫が時間経過で減弱する2nd VFの関与が想定される。「ワクチンベース」管理最大の問題点は、ワクチン2回接種が行われていれば、VFを起こしていても実習参加や病院勤務が可能になることであり、本管理におけるVFモニターは重要である。

MMRVワクチンは生ワクチンのためMMRVへの細胞性免疫と液性免疫両者を賦活するので、ワクチン接種後のIgG価の低下（液性免疫低下）は細胞性免疫低下も意味する可能性がある。一方、流行性耳下腺や風疹のワクチン接種後の両者の乖離が報告され^{10), 11)}、前者は必ずしも後者の指標でないとする知見もあるが、ワクチン2回接種後の低IgG価の者

にVFが含まれている可能性を否定するものではない。よって、2019年度から、医療系学部新入生の該当者へはワクチン追加接種の選択肢があることも説明することにした。

TP3に基づく本学の非医療系学部のMMRV対策の近未来像

1. 本学非医療系学部学生へのMMRV対策の現状と今後

筆者は、2000年頃より、米国大学留学希望者に留学先が求める免疫証明書（immunization record；IR）を作成していたが、専ら医療系学部留学希望者からの要望であった。しかし、2010年頃より、非医療系学部留学希望者からの要望も起き始めた。筆者は、その頃から米国の非医療系学部でもMMRV対策を含むVPDs管理が厳格化し始めたと推察する。尚、California州立大学Irvine校（UCI）のホームページにはキャンパスのPVDs対策は国内進学者、留学生、平等に行うと明記されており¹²⁾、その厳格化は留学生のみならず、大学全体でのことと考えられる。

現在、本学非医療系学部生に対しては、文

科省・厚労省からの通達，「学校における麻疹対策ガイドライン」¹³⁾に従った，本センターによる，入学前のMRワクチン2回接種終了勧奨文章の配布に留まっている。本邦では，2007年の麻疹アウトブレイク¹⁴⁾で本学を含め多くの大学がキャンパスを閉鎖した。その再現を防がねばならないが，現行の体制は不十分と考える。

本学の非医療系学生数から，この集団のMMRV抗体測定は非現実的で，実行可能な方策は，包括的なアンケート調査くらいと考える。幸い本塾にはkeio.jpという教職員，大学入学者全員に付与され，個人のIDとパスワードでアクセスできるウェブサイトがあり，そこで，個人情報保護の下，アンケート調査とその集計の実行が可能である

現在，MMRVの1) 既往歴，2) ワクチン歴，3) ワクチン接種不可の理由，を聞くアンケートに加え，その結果から「ワクチンベース」管理の原則に従い，各疾患の追加すべきワクチン回数情報を発行するシステムを構想している。尚，その回数情報はあくまでも目安で，「実際のワクチン接種の適応や回数はワクチン接種機関で確認する」旨を明記する。アンケートは上書きを可能にし，ワクチン接種後に，データを更新してもらう。

MMRV抗体に関する調査も可能であるが，多くの方法が混在するMMRV抗体測定の結果を正確に入力することは困難で，また，MMRVへの罹患が疑われた時，診断の一助として測定するIgM抗体をIgG抗体と混同するケースも想定される。不完全な情報による混乱を避けるため，抗体結果に関するアンケートは構想外である。

本センターは，集積されたアンケート結果から，MMRV対応完遂者数を算定し，完遂者の割合からMMRVのアウトブレイクの危険性を推測できる。完遂者率が低い場合は，より強力なワクチン接種勧奨アラートを発信できる。

2. 本学非医療系学部教職員へのMMRV対策の現状と今後

非医療系学部の教職員に対しては，これまで数回，アンケートで夫々のワクチン歴を聞き，不明の場合，自主的にMMRVの抗体を測定し，抗体価が不足している場合はワクチン接種を勧奨する文章を配布したが，賛同者が少なく，中止した。

この集団の特徴は，1) MMRV感染率が高い，2) ワクチン接種を受けた場合は，1回接種が多い，3) ワクチン接種記録紛失率が高い，4) ワクチン2回接種率は極めて低い，と推定される。よって，この集団に，上述の近年，筆者らが確立した「抗体測定に基づくワクチンベース」MMRV管理を導入した場合，特徴4) から，過去の既往歴やワクチン接種歴の情報を聴取しなくとも，抗体測定により，抗体価が医療基準を超えれば対応不要，陰性なら2回ワクチン接種，それ以外は1回ワクチン接種という単純な分けが可能で，それに従った明確なワクチン接種勧奨ができる。

日本環境感染学会のガイドラインは⁴⁾，抗体検査は必ずしもEIA法でなくとも良いとして，麻疹のPA法，中和法，風疹のHI法，水痘のIAHA法，中和法も推奨している（流行性耳下腺炎についてはEIA法のみ推奨）。よって，コストを鑑み，これら安価な抗体測定による管理を非医療系学部教職員に対して導入することを想定している。

尚，本集団全体の抗体測定を一回行った場合，次の年度から就職する新教職員に対しても，雇い入れ健診の際などに，抗体検査を継続していかないと，MMRV対策としては意味がない。

米国から学ぶTP4世代へのMMRV対応

TP4として紹介したが，本邦のワクチン定期接種に，2006年より，MMRVのうち麻疹と風疹（MR）が，2014年から水痘の2回接種が，

加わった⁵⁾。これらの措置により、2019年度から、MR 2回接種を定期接種として終了させた世代が（中高生への特別措置も行われたので）、水痘の2回接種も終了させた世代が2030年から大学に入学してくる。この、定期接種として接種するワクチンの種類、回数が米国並み¹⁵⁾になっている世代に対しては、より合理的なMMRV管理体制が再考されるべきで、常識的には現在の米国の体制に倣うべきと考える。

米国の大学のVPDs管理体制の詳細は筆者の別稿に譲るが¹²⁾、米国の大学、特に非医療系学部のVPDs対策は、非常に単純であることを強調しておく。即ち、1) 入学前に州法が定めたワクチン接種を終了させる（但し、正当な理由があれば免除可能）、2) 各人が子供の頃から受けてきたワクチン接種記録は公的サーバーに保管され、対象者はそれを医療機関などでダウンロードできる、3) 大学にはその保存された記録を提出する、だけである。大学は抗体測定や、各個人が持ち込む千差万別の個々のワクチン接種証明書の確認を行う必要はない。筆者は、MMRV対策を含めたVPDs対策は各大学が個別に行うものではなく、国や自治体レベルが管理体制を整え、その社会的リソースを大学が利用して行うものと考えている¹²⁾。

筆者が描く、米国の体制に倣った本邦の体制のデザインは、1) 大学入学に際して定期接種を終了させる、2) 各人がその証明書を医療機関などで受け取れる仕組みを構築する、3) 大学にはその証明書を提出する、である。

現在、流行性耳下腺炎ワクチンは定期接種ではなく任意接種なので、本体制では不十分との考えもあるが、国の方針以上の対策をあえて大学が行う必要はないと考える。また、定期接種の内容は将来変更される可能性もあり、その非普遍生からの混乱への危惧も想定される。しかし、筆者は、「各人が入学時の時点で定められた定期接種を終了している」というコンセプトで管理を行えば十分と考える。

問題は、2)の欠如である。現在、本センター

は医療系学部新入生が過去にワクチン接種を受けたか否か判定するために、主に母子健康手帳の確認を行っている。しかし、母子健康手帳のワクチン接種記録欄のフォーマットや記入法は、発行自治体やワクチン接種医師毎に違い、その判定に困難を要することも多々ある。毎年入学する本学の医療系学部生は400名程度であり、現場の看護職が対応しているが、数千名にもなる非医療系学部生全員を対象にした、そのチェックは非現実的である。

その問題解決策として、定期接種を終了した場合、医療機関や保健所が、全国共通のフォーマットの「定期接種終了証明書」を発行する施策を提言する。学校にはその証明書を提出すればよく、管理側も提出者のIDをデータ化するだけで良いので管理も簡単である。尚、その証明書は発行機関が保管し、紛失の際は再発行できるようにしておくことも併せて提言する。究極的には、近年整備されたマイナンバーに紐づけて、その情報がマイナンバーのサーバーに保管されることで紛失への対応は完璧になる。

また、証明書一枚の提出ならば、米国で確立されているように²⁾大学のサーバーにアップロードすることで大学に提出するシステムやサーバーにID情報とともに送られた証明書の判定システムなども構築可能である。その判定に際しては、そのIDに対応する証明書の有無の確認だけで良く、詳細なワクチン接種情報をチェックするわけでは無いので、非医療従事者の職員が確認しても良い。また、「証明書提出確認」のワンクリックで判定が終了するので、数千人のデータでも十分対応可能である。

結語

本学のMMRV対策において、近年のTPsに基づき行った最近の変更と将来の理想像を解説した。

文献

- 1) 横山裕一, 藤井香, 肥後綾子他. 慶應義塾大学病院医療従事者における院内感染対策の考察. 慶應保健研究 2004 ; 22 : 127-135
- 2) Rosenthal SR, Clements CJ. Two-dose measles vaccination schedules. Bull World Health Organ. 1993 ; 71 : 421-428.
- 3) 日本感染環境学会. 院内感染対策としてのワクチンガイドライン（第1版）.
http://www.kankyokansen.org/modules/publication/index.php?content_id=4 (cited 2019-2-11)
- 4) 日本感染環境学会. 医療関係者のためのワクチンガイドライン（第2版）.
http://www.kankyokansen.org/modules/publication/index.php?content_id=14. (cited 2019-2-11)
- 5) 厚生労働省. 予防接種スケジュール.
https://www.niid.go.jp/niid/images/vaccine/schedule/2018/JP20180401_02.pdf. (cited 2019-2-11)
- 6) CDC. Measles, Mumps, and Rubella (MMR) Vaccination : What Everyone Should Know.
<https://www.cdc.gov/vaccines/vpd/mmr/public/index.html>. (cited 2019-2-11)
- 7) CDC. Chickenpox Vaccination : What Everyone Should Know.
<https://www.cdc.gov/vaccines/vpd/varicella/public/index.html>. (cited 2019-2-1)
- 8) De Serres G, Markoski F, Toth E, et al. Largest measles epidemic in North America in a decade--Quebec, Canada, 2011 : contribution of susceptibility, serendipity, and superspreading events. J Infect Dis. 2013 ; 207 : 990-998.
- 9) 大阪府感染情報センター. 大阪府内における麻疹（はしか）の発生について（第1報）.
<http://www.iph.pref.osaka.jp/kansen/zbs/zmsnk01.pdf>. (cited 2019-2-28)
- 10) Terada K, Itoh Y, Wakabayashi H, et al. Rubella specific cell-mediated and humoral immunity following vaccination in college students with low antibody titers. Vaccine 2015 ; 33 : 6093-6098.
- 11) Terada K, Hagihara K, Oishi T, et al. Cellular and humoral immunity after vaccination or natural mumps infection. Pediatr Int 2017 ; 59 : 885-890
- 12) 横山裕一. 大学における vaccine-preventable diseases および結核への対策（1）—カリフォルニア州立大学アーバイン校での現状. 慶應保健研究 2017 ; 35(1) : 83-90.
- 13) 文部科学省, 厚生労働省. 学校における麻疹対策ガイドライン.
https://www.niid.go.jp/niid/images/idsc/disease/measles/guideline/school_201802.pdf. (cited 2019-2-11)
- 14) NIID 国立感染症研究所. 麻疹.
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/diseases/ma/measles/392-encyclopedia/518-measles.html>. (cited 2019-2-11)
- 15) CDC Immunization Schedule
<https://www.cdc.gov/vaccines/schedules/index.html>. (cited 2019-2-11)