

本大学医療系学部生における麻疹対策

—抗体価ベースからワクチン接種回数ベースへの変遷および 抗体価に関わらない2回ワクチン接種の有効性の実証—

Infection control for measles for medical
and paramedical school students :
conversion of its rule from “antibody titer basis”
to “vaccine frequency basis” and proof of efficacy of the two doses
vaccination protocol regardless of an antibody titer

大山 晶子*	横山 裕一*	松本 可愛*	高橋 綾*
中村 清美*	澁谷麻由美*	佐藤幸美子*	福富 千尋*
西村 知泰*	康井 洋介*	牧野 伸司*	広瀬 寛*
森 正明*			

慶應保健研究, 38(1), 029-035, 2020

要旨：本センターは2002年米国に倣い、本学医療系学部で麻疹、ムンプス、風疹、水痘（MMRV）抗体価低値者へワクチン接種勧奨する「抗体価ベース」MMRV対策を導入した。「生涯2回のワクチン接種で感染防御可能」とする世界的コンセンサスに伴い、米国では「ワクチンベース」へシフト、本邦でも2006年から麻疹・風疹ワクチン2回接種が始まり、2009年から大学入学前麻疹ワクチン2回接種完了者が多く入学し、本学でも「ワクチンベース」MMRV対策の確立が急務となった。日本環境感染学会がワクチンベースを基本に、抗体価から必要ワクチン接種回数を決定する「ハイブリッド型」MMRV対策を公表、本センターも2019年から同型体制を確立した。2002～2019年医療系学部新入生の麻疹抗体価推移の検討で、2014年以降、既感染を反映する麻疹抗体価「医療者標準（EIA IgG 16.0）」超者の割合と抗体価レベルは減少傾向だが、2008年以降麻疹流行は無く、ワクチン2回接種は抗体価と無関係に麻疹流行抑制に有益と考えられた。2002～2013年の「医療者標準」超者割合上昇を伴う抗体価上昇は2001年と2007～2008年の麻疹流行後に顕著で、流行時の顕性または不顕性感染の影響と考えた。今後ワクチン2回接種の更なる普及で純粋な「ワクチンベース」MMRV対策確立が必要だが、母子健康手帳の書式統一は、実現可能な施策の一つである。

keywords：医療系学部、麻疹、抗体価、ワクチン接種回数、母子手帳

Medical and paramedical school students, Measles, Antibody titer,
Number of vaccine shots, A pocketbook of personal vaccine records

*慶應義塾大学保健管理センター

（著者連絡先）大山 晶子 〒223-8521 神奈川県横浜市港北区日吉4-1-1

はじめに

本論では、慶應義塾大学（本学）保健管理センター（本センター）が、本学医療系学部および本学大学病院（本院）で開始した麻疹、ムンプス、風疹、水痘（MMRV）感染対策の変遷を俯瞰し、日本感染環境学会が公示した指針に従い、MMRVに対するワクチン2回接種に基づいた感染対策確立への経緯を示した。しかし、純粋にワクチン接種回数のみから管理する体制は確立していない。本論ではその確立を難しくしていると考えられる母子健康手帳の形態にも言及した。さらに麻疹に対するワクチン2回接種による感染防御の有効性、抗体価との関係を調べ、ワクチン2回接種による感染防御は必ずしも抗体価の上昇を伴っていない可能性を示した筆者らの見解を紹介した。加えて、純粋にワクチン接種回数のみで管理を行うMMRV感染防御体制を確立するために、実現可能で単純な施策の一つとして母子健康手帳の書式統一を提唱した。

「抗体価ベース」MMRV対策と慶應義塾への導入

共著者の横山は、本センター業務とし、米国の医療施設、医療系学部への留学を希望する本学学生に対し留学予定先が提出を求める「Immunization record（IR）」の作成を行う過程で、①全米の医療施設、医療系学部で合理的なMMRV対策を含むvaccine preventable diseases（VPDs）対策が構築されていること、②IR提出は米国州法を根拠とした義務であること、③施設立入条件は全米での統一はなかったが、その違いは州法で定められた条件の違いによることを知った¹⁾。

IRの多くは抗体価を測定、抗体価が低い場合ワクチンを接種するという「抗体価ベース」のMMRV対策を求めており、そのシステムは有益と考え、IR書式に倣った「抗体価ベース」対策を、本学医療系学部入学生および本院に導入した。

MMRV対策の「抗体価ベース」から「ワクチンベース」へのシフト

近年、MMRV対策として、ワクチン2回接種の有効性が示され²⁾、世界的コンセンサスとなった^{3), 4)}。それに伴い米国では、医療機関や医療系学部のみならず非医療系学部に立ち入る際にもMMRVワクチン2回接種を要件とする⁵⁾IRの提出が求められるようになった。米国のMMRV対策は「抗体価ベース」から「ワクチン接種回数ベース（ワクチンベース）」にシフトしたと言える。

一方、近年、世界的にワクチン拒否運動が広がり⁶⁾、その結果、米国では、2019年に、1992年以来最大の麻疹の流行が、拒否者を中心に広がった⁷⁾。この事実は、米国にも、麻疹ウイルスは依然生息していることを示す一方、その感染拡大防止に所定のワクチン接種が有益であること、即ち、麻疹の封じ込めに対する「ワクチンベース」対策の正当性を示す根拠の一つになっている。

本邦における「ワクチンベース」MMRV対策

本邦でも、2009年に日本環境感染学会が「院内感染対策としてのワクチンガイドライン（第1版）」で「ワクチンベース」に基づくMMRV対策の指針を公表した⁸⁾。本指針は、基本的に2回のワクチン接種を求めるものであるが、「抗体価が医療者標準を超えれば既感染と見做し、それ以上の対策は不要」、「抗体価が医療者標準未満でも抗体の存在が確認されれば、ワクチン歴が不明でもワクチン1回接種と見做し、今一回のワクチン接種を行えば良い」と抗体価測定の有益性も示している。抗体測定により必要ワクチン接種回数が緩和される可能性を有した本指針は、「ワクチンベース」＋「抗体価ベース」のハイブリッド型MMRV対策であると考え。なお、抗体価について同学会は2014年「医療関係者のためのワクチンガイドライン（第2版）」⁹⁾を上梓、「医療者標準は、ワクチンの追加接種

が不要となる基準であり，その価に届かないと感染防御が不十分であるという標準ではない」ことを改めて強調した。

慶應義塾におけるハイブリッド型MMRV対策の導入

世界的コンセンサスが「ワクチンベース」となったこと，麻疹についてはワクチン2回接種が広く普及したことから，本学のMMRV対策も「抗体価ベース」から「ワクチンベース」にシフトし，対象者のワクチン歴を把握する必要があった。

米国では，ワクチン歴が公共のサーバーに保管され，各州で統一された書式データをダウンロードでき，学校側がコピーを集め，MMRV対策は完了する^{5), 10)}。

一方日本では，個人のワクチン歴は「母子健康手帳」に保管され，ワクチン歴を調べるにはその記録を調べる必要があるが，ワクチン接種歴の一括管理には母子健康手帳の問題点がいくつか存在し，共著者の松本らがその問題点を総括している¹⁰⁾。まず母子健康手帳の紛失，市町村が交付する母子健康手帳の書式，サイズ，記録の記載方法等統一性がないこと等が問題である。さらにワクチン接種日は和暦記載と西暦記載が混在，西暦の下2桁が記載されているケースもあり，対象者の年齢から年号の推測が必要になる。文字そのものが判読できないケースもあり，本邦の現環境では，MMRVの純粋な「ワクチンベース」対策の実行は難しいと考える。

そこで，ハイブリッド型MMRV対策の考え方⁹⁾を利用する体制を共著者の横山，松本を中心に本学内に確立，2019年より運用を開始した¹¹⁾。具体的には，抗体価測定を行い，抗体価によって①医療者標準を越えている場合はワクチン接種不要，②医療者標準値に届かない陽性の場合には1回のワクチン接種が必要，③陰性の場合には2回必要，と指導，ワクチン接種後接種証明を回収，サーバーに記録することで対策は終了する。但し，「抗体価に関わらず，2回の

ワクチン接種が証明される場合はそれ以上のワクチン接種は不要」「抗体価が陰性でも1回のワクチン接種が証明されれば後1回のワクチン接種を行えば良い」との緩和条件も提示し，これら条件を行使したい者は，本人が母子健康手帳を持参し条件を満たしていることを証明する。この体制であれば，保健師が母子健康手帳を最初から判読する必要は生じない。

なお，2回のワクチン接種が証明できても抗体価が陰性の場合には，ワクチン不全の可能性も想定し，学校，医療施設への立ち入りは可能であるが，個人の判断で，ワクチン接種を勧める指導も併せて行っている。

ワクチン2回接種による麻疹対策の感染制御への有効性の検証

筆者は，麻疹ワクチン2回接種の麻疹感染制御への影響を検討するために，2002～2019年の本学医療系学部新入生のうち入学年度年齢19歳の者において対象者が受けた麻疹ワクチン接種状況と麻疹抗体価および本邦の麻疹の流行の関係を検討した¹²⁾。

従来日本では麻疹ワクチンは1～7歳の間に定期接種として1回接種のみであったが，2006年度より予防接種法で，1歳時と小学校入学前1年の間に2回の定期接種と改定した¹³⁾。しかし，2007～2008年に，本邦10～20代を中心に，麻疹の全国流行が起きたことから，1回の定期接種のみで終了していた若年世代に2008～2012年度の5年間の時限措置で，中学1年生と高校3年相当の年齢の者に対し追加の定期接種が導入された¹⁴⁾。

これらに伴い，定期接種を完遂していれば，2009年以降の入学年度年齢19歳の新入学生は麻疹予防接種を2回受けて入学している。なお，2回目の麻疹ワクチン接種時期には違いがあり，入学が夫々，2009～2013年度では高校3年時，2014～2018年度では中学1年時，2019年度以降では小学校入学前に接種している。これらを2～4群と定義し，ワクチン接種を1回しか行っ

ていない2008年以前の新入学生を1群と定義した。

本センターに保存される2002年度分からの医療系学部入学生のMMRV抗体価を上述の1～4群別に比較した。各群の麻疹抗体価の中央値（範囲）はそれぞれ、17.8（2未満～128以上）、20.3（2未満～128以上）、13.2（2未満～128以上）、7.8（2未満～92）で、Kruskal-Wallis検定で4群の分散および6種の個別検定すべてに有意差（ $p < 0.001$ ）が認められた。ここで注目すべきは、ワクチン接種を1回しか行っていない1群の抗体価が、ワクチン接種を2回行った3群、4群より高かった点である。

さらに、各年度の対象者を、抗体価のレベルから、医療者標準を超えた陽性者（カテゴリー

A）、医療者標準値に届かない陽性者（カテゴリーB）、陰性者（カテゴリーC）に分類し、その年次変化を観察した。カテゴリーAの割合は2002年から2013年までは50%前後で推移していたが、2014年以降年々減少し、2019年には10%台になった。なお、2014年以降のカテゴリーAの割合の低下に伴い、カテゴリーBの割合は増加した（図1）。

また、国立感染症研究所の麻疹発生動向調査一覧より、本邦の麻疹流行状況を調べた。麻疹の発生状況は2007年まで定点把握、2008年から全数把握に変わっており（図2）、両者を単純には比較できないが、2001年に2007年（2007～8年）と匹敵する麻疹流行があったこと、2008年（2007～8年）の流行以降大きな麻疹流行は

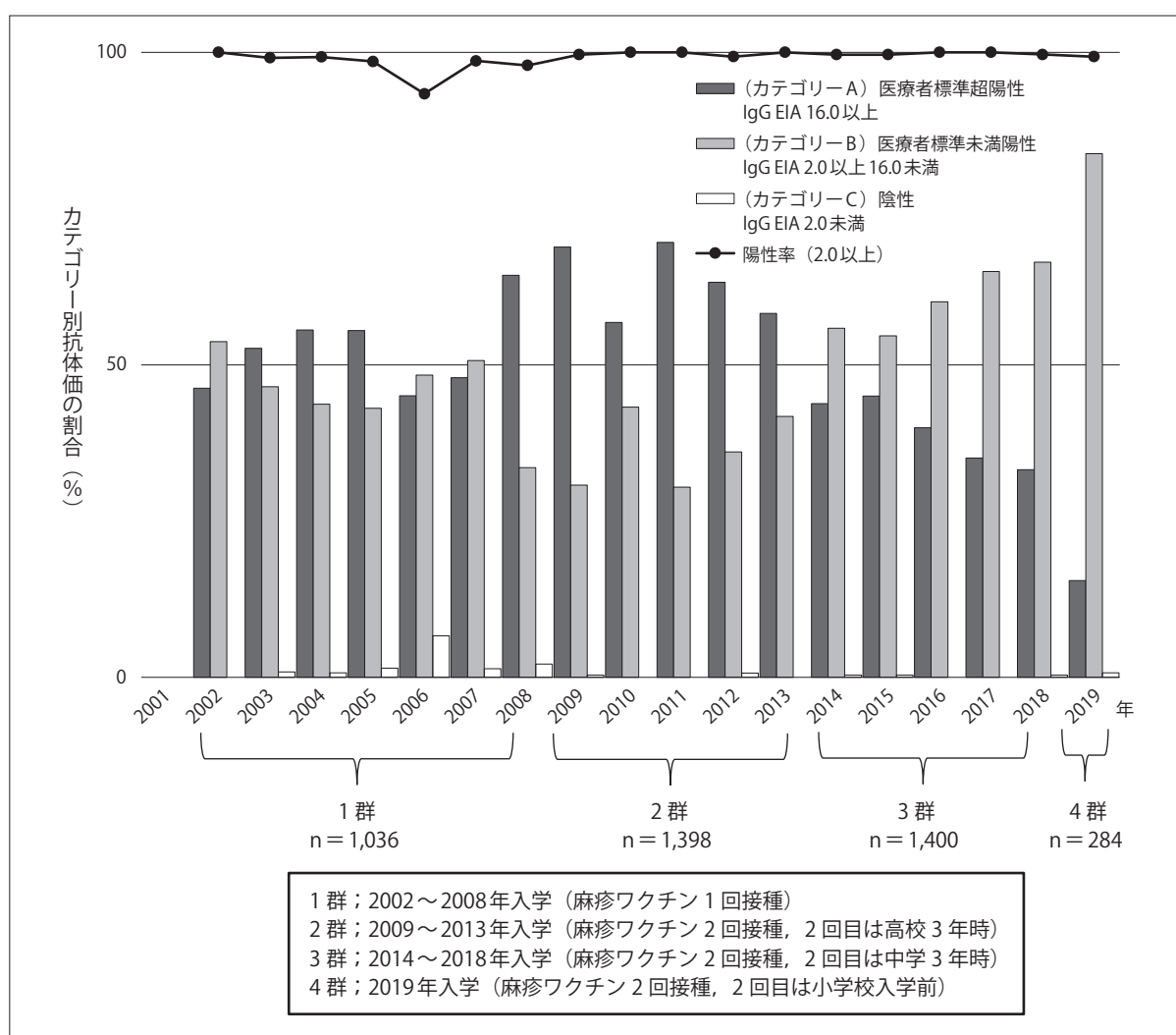


図1 本学医療系学部生の麻疹抗体価各カテゴリーの割合；入学年別検討

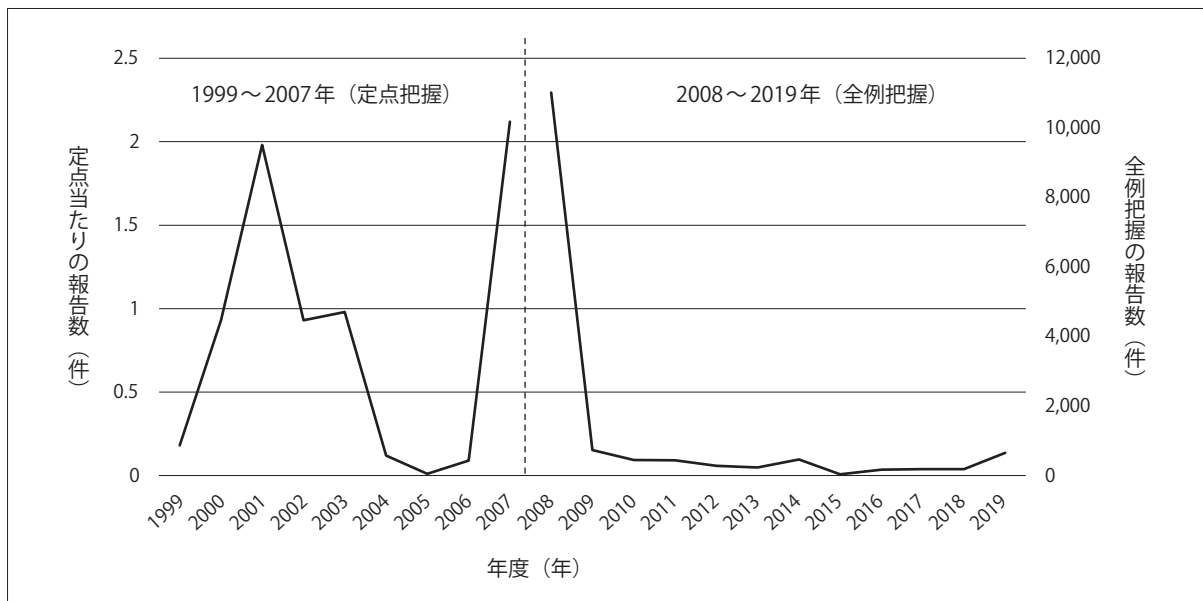


図2 本邦の麻疹流行状況（1999～2007年：定点把握／2008～2019年：全例把握）

起きていないことが判る。

上記結果を統合すると、2002～2013年既感染者のカテゴリーAの高割合はワクチン接種とは関係なく、本邦で2001年及び、2007～2008年に起きた麻疹大流行の影響によるとするのが妥当と考える。流行時には、顕性のみならず不顕性感染者も増えるので、既感染者のカテゴリーに属する人が増えると考えすることは妥当である。

逆に、2014年以降、カテゴリーAの割合が減少していることは、2009年以降、本邦で顕著な麻疹の流行が無いことに呼応している。また、ワクチン2回接種を受けている3、4群においてワクチンを1回しか受けていない1群より抗体価が低下していることはこのカテゴリーAの割合の減少によると考えられる。

国立感染症研究所のデータは、麻疹ワクチン2回接種が完遂されるようになった2009年以降麻疹の大きな流行が起きていないことを示し、麻疹ワクチン2回接種が麻疹の感染防御に有益であることを示している。

さらに、3、4群において、抗体価が低いにも関わらず流行が抑制されていることは、ワクチン接種が規定通り行われていれば、流行は対象者の抗体価の高低とは関係なく、抗体価が低

くとも抑制される、ということを示す。環境感染学会は「ワクチン2回接種により、抗体価が医療者標準に届かなくても、麻疹の感染防御は十分可能」との見解を示しているが、今回の筆者らが得た所見はそれを支持するものである。

本邦の「ワクチンベース」MMRV対策の今後の方向性

麻疹のワクチン2回接種が普及し始めたことにより、本邦では少なくとも麻疹の大流行は抑制されている。それに呼応し、個人の麻疹抗体価は低下傾向にあり、医療者標準を越えている者の割合も減っている。今後もその傾向は進み、麻疹の抗体検査の意義が薄れ、ハイブリッド型ではない純粋な「ワクチンベース」の麻疹を含むMMRV対策が必要になる可能性がある。

ハイブリッド型MMRV対策は、学生時代に実習参加が義務付けられている医療系学部生のみを対象としたもので、非医療系学部学生すべてに対しMMRV抗体を測定、ワクチン接種回数を指導、ワクチン証明書を管理することは、人手、費用の面から現実的ではない。よって、非医療系学部学生に対しては、元より「純粋なワクチンベース」のMMRV対策を確立する必

要がある。

現在、本学では非医療系学部学生に対しては、入学時にMMRVのワクチン2回接種を推奨する案内配布に留まっている。ウェブサイトを用いた情報収集も考案されているが、個人申告に基づく管理の意義には疑問がある。純粋な「ワクチンベース」のMMRV対策は、米国のように公的な証明書の提出によって成立し、さもないければ、学校側の専門職が、「母子健康手帳の判読」を行わなくてはならない。

近年、本邦で確立したマイナンバーに紐づけし、個人情報を保存し、マイナンバーポータルからアクセスできるようにし¹⁵⁾、個人のワクチン歴をアップロードする構想もあるとの情報もあり¹⁶⁾、実現すれば、米国で確立されているワクチン証明書を発行するシステムと同様のシステムが構築される可能性もある。しかし、その構想は具体化されておらず、実現するとしても近い将来のことではないと考える。

本論において、本邦では、ワクチン歴の確認は母子健康手帳の確認で行われること、しかし、書式の不統一性、判読のしづらさが、その確認を難しくしていることに言及した。ワクチン接種の情報収集を母子健康手帳ベースで行わなくてはならないのであれば、書式の統一化、見易さの改善を図るべきであろう。一例として、全国共通のページを入れ、ワクチン接種毎にワクチンの箱についているシールを貼りつけ、必須ワクチンのシールがすべて貼られた後、コピーを提出するという方式を提言する。厚労省は母子健康手帳のあり方について定期的な検討会を行っているようであるが、同省HPを見る限り、平成23年が最後の会議のようである。

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) Centres for Disease Control and Prevention. Measles, Mumps, and Rubella (MMR) Vaccination: What Everyone Should Know. CDC Web Site. <https://www.cdc.gov/vaccines/vpd/mmr/public/index.html> (cited 2020-02-11).
- 4) Centres for Disease Control and Prevention. Chickenpox Vaccination: What Everyone Should Know. CDC Web Site. <https://www.cdc.gov/vaccine/vpd/varicella/public/index.html> (cited 2020-02-11).
- 5) 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: 83-90.
- 6) World Health Organization. Ten threats to global health in 2019. WHO Web Site. <https://www.who.int/emergencies/ten-threats-to-global-health-in-2019> (cited 2020-01-27).
- 7) Sekar K and Lister SA. Measles Outbreaks, Vaccine Hesitancy, and Federal Policy Options. CRS insight. Library of Congress (LC) Web Site. <https://fas.org/sgp/crs/misc/IN11125.pdf#> (cited 2020-1-27).
- 8) 日本環境感染学会. 院内感染対策としてのワクチンガイドライン (第1版). 環境感染学会誌 2009; 24(Supple): S4-S11.
- 9) 日本環境感染学会. 医療関係者のためのワクチンガイドライン (第2版). 環境感染学会誌 2014; 29(Supple III): S5-S14.
- 10) 松本可愛, 横山裕一. 医療系学部生における麻疹, 流行性耳下腺炎, 風疹, 水痘対策—現状と課題, その解決策—. 慶應保健研究 2019; 37(1): 71-77.
- 11) 横山裕一. 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—. 慶應保健研究 2019; 37(1): 91-97.
- 12) 大山晶子, 横山裕一, 高橋綾, 他. 本大学医療系学部新入生の麻疹抗体保有率; 麻疹流行, ワクチン定期接種施策の変遷との関係. CAMPUS HEALTH 2020; 57(1): 印刷中
- 13) 国立感染症研究所 感染情報センター. 日本の定期/任意予防接種スケジュール (2006年6月2日～

2007年3月31日）IDSC Web Site.

<http://idsc.nih.go.jp/vaccine/dschedule/Imm06JP-rev3.pdf#>（cited 2020-01-27）

- 14) 多屋馨子, 佐藤弘, 大石和徳. 風疹含有ワクチン定期接種率調査（2008～2013年度の推移）. 国立感染症研究所 Web Site.

<https://www.niid.go.jp/niid/ja/allarticles/surveillance/2315-iasr/related-articles/related-articles-425/5785-dj425a.html>（cited 2020-01-27）

- 15) 厚生労働省保険局医療介護連携政策課 データヘルス・医療費適正化対策推進室. 特定データの保険者間の引継ぎ, マイナポータルを活用した特定健診データの閲覧について. 厚労省 Web Site.

<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12401000-Hokenkyoku-Soumuka/0000200933.pdf>（cited 2020-01-27）

- 16) 厚労省. 朝日新聞 DIGITAL 子どもの健診や予防接種履歴, 一元管理目指す. 朝日新聞 Web Site.

<https://www.asahi.com/articles/ASL4V20LKL4VUBQU001.html>（cited 2020-01-27）