MR〔麻疹・風疹〕ワクチンについて考える

宮　津　光　伸*

は　じ　め　に

2012年から始まった風疹の流行が，2013年に入って世界からも注目される大流行となったことは記憶に新しい．2013年から2014年に，先天性風疹症候群が40例報告（2014年３月末現在）されてきている．愛知県でも2013年６月から妊娠希望者とそのパートナーへのMRワクチン〔以下MR〕接種の公費助成が開始された．

名古屋市などMRの公費助成事業の目的を理解できている自治体は，事前に風疹の抗体検査で不十分な対象者を選択して，無料でMRを接種した．実際MRが必要な対象者は男女とも22.8%であり，検査もしないで半額で接種した地域では77.2%が無駄にMRを消費していた．そのため１期（１歳児）及び２期（年長児）の定期接種の確保に支障をきたす事態となっていた．慌てた国も名古屋方式を取り入れて事前の検査を推奨するに至った．2013年１月から2013年５月までの５か月間の麻疹風疹おたふくかぜ水痘の抗体検査と，2014年３月末までに接種したMRの実際と，風疹の抗体検査の推移，そして更なる追加接種の調査結果を，2014年５月の第261回日本小児科学会東海地方会に報告した．その時のデータを下に，MRの考え方，今後の対策などについて考察する．また国産の３種類のMRの抗体陽転率と，海外のMMRワクチンとの株の相違などを検討する．

—Key words—
MRワクチン，おたふくかぜワクチン，水痘ワクチン，抗体価再検査

＊Mitsunobu Miyazu：名鉄病院予防接種センター顧問

Ⅰ．風疹騒動の初期に検討したMRの接種方法

風疹ワクチン希望者を次の４種類に分類して対応した．HPに掲載して周知を図った．

①　奥さんが妊娠初期〔３－４か月以前〕の場合

受診日に風疹ワクチンを接種し，当日麻疹風疹おたふく水痘の抗体検査を実施．３－４日後には結果を確認して，免疫があればすぐに安心でき，なければ６週間後に再検するまでは十分注意する．夫だけでなく家族にも共通である．ちなみに2013年１月から2013年５月までの５か月間の，このグループ49人（25歳から47歳：平均34歳）の抗体陰性率は，麻疹16.3%，風疹23.3%，おたふくかぜ61.2%，水痘5.3%であった．

②　これから妊娠を考えている場合

受診日に先に抗体検査をして不足分を１週間後に追加する．無駄をなくして，より速く免疫をつけることが可能である．追加接種分は６週間後に再検査する．風疹に限らず４種類の感染症に対応できる．

③　奥さんが妊娠中期・後期〔５か月以降〕の場合

先天性風疹症候群のリスクは回避できているので，先に麻疹風疹おたふく水痘の抗体検査をして，同様に対策する．陰性の妊婦では出産後１か月検診頃をめどに追加接種して，６週間後に再検査することを忘れない．授乳中の接種も全く問題はない．

④　学校や職場で風疹の発生があった場合

集団生活の場では，事前に抗体検査で必要な免疫を確認しておくように推奨している．2008年の関東での大学生を中心とした麻疹の大流行時に得られた教訓である．

水痘だけは母親などからの罹患情報が有効だが，麻

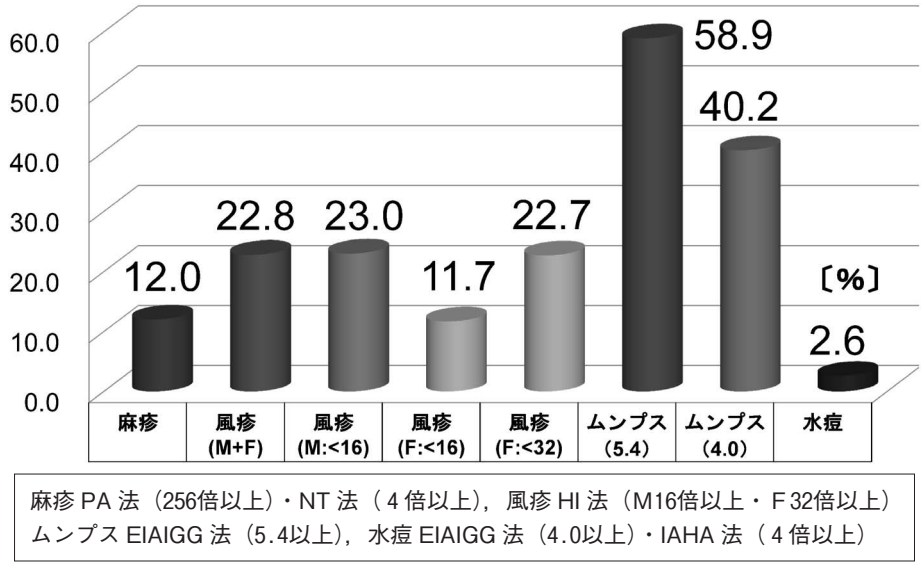


図１　成人《24歳から75歳まで〔平均35歳，241人〕》の抗体陰性率
2013年１月から５月10日までに，風疹ワクチン接種を希望した人の抗体検査の評価（水痘のみ190人）

疹風疹おたふくかぜについては罹患記憶も医師の診断もあまりあてにならないので機会があれば検査を勧める．２回接種しても５－６％は陰性のままである．妊娠希望の女性に，風疹またはMRを接種すると約８週間の避妊期間が必要となり，早期の妊娠が望めなくなるので事前の検査で確認することが重要である．妊娠希望の女性での安全なHI価は32倍以上とされているが，且つ，濃厚接触，感染機会を作らないことがより重要と考えられている．周囲が支えることが大切でありこれを機会にあるいは教訓として，麻疹・風疹・おたふく・水痘の抗体検査の機会を設けて，家庭や職場や学校から感染症をなくすようにしていきたい．個人や社会の感染症に対する認識を高めて，必要に応じて検査や予防接種を勧めたい．

Ⅱ．成人の麻疹風疹おたふくかぜ水痘の抗体検査と陰性率

2013年１月から2013年５月までの５か月間に，MR接種希望と抗体検査を希望して受診した成人（24歳から75歳），241人の結果を各陰性率で図１に示す．我々が採用している実用的な麻疹風疹おたふくかぜ水痘の抗体検査方法とその陽性基準については，名鉄病院予防接種センターのホームページに掲示している（表１）．麻疹はNT法（４倍以上）かPA法（256倍以上），風疹はHI法（16倍以上，妊娠希望女性は32倍以上），おたふくかぜはEIA/IgG法（5.4以上），水痘はEIA/IgG法（4.0以上）としている．年齢下限を24歳から集計した理由は23歳まではMRの４期の恩恵を受けている世代であり，24歳以上とは一線を画すと考えられるからである．また60歳以上の対象者は４人のみで，娘さんまたは同居家族が妊娠中又は妊娠を希望しているという世代である．風疹の陰性者は，男性23.0%，女性22.7%（罹患を免れるとされる男性同様の16倍では11.7%），全体で22.8%であった．この人たちには風疹ワクチンまたはMR（６月以降）を接種した．６週間以上あけて抗体検査を推奨し，その旨伝えた．名古屋市の公費助成対象者でない人には自費で，MR又は風疹などの追加接種をした．図１に示すように麻疹は12.0%，おたふくかぜは58.9%，水痘は2.6%が陰性であった．おたふくかぜについては，日本環境感染学会が提唱する陽性基準の4.0で判定しても40.2%が陰性であった．

Ⅲ．MRを接種した人の効果

2013年１月から2014年３月までに，風疹HI価不足のためにMRまたは風疹単独ワクチンを接種した人は207人で，延べ232回の接種をした．年齢構成は，20－25歳：24人，25－29歳：46人，30－34歳：61人，35－39歳；47人，40－44歳：19人，45－49歳：11人であった．性別では，男性(M) 93人，女性(F) 114人であった．

１回のみの接種は，MRが190人（M/F：84/106），風疹は１人．接種後の抗体確認は，M：19人（22.6%），F：35人（33.0%）に過ぎなかった．２回以上の接種

表１　抗体検査結果の評価

それぞれの検査法で異なりますので次のように判定します．
今回の検査の目的と趣旨を理解して，陰性の感染症は速やかに接種してください．
接種後６週間以上開けて，再検査を忘れないように，陽性を確認して初めて有効です．

抗体価の評価：【　】を推奨	発症予防のための追加接種推奨基準
①麻疹（はしか，ましん，Measles，Rubeola）	
【NT】：４倍以上が陽性で，罹患しない〔推奨〕	４倍未満
【PA】：256倍以上が陽性〔入学留学・スクリーニングで推奨〕	128倍以下
【HI】：８倍以上が陽性・〔接種後３(～５)年以内は評価できる〕	８倍未満
（ELISA/IgG）：8.0以上を陽性と考える〔急ぎの時のみ〕	8.0未満
②風疹（三日ばしか，Rubella）	
【HI】：16倍以上が陽性，罹患しない〔推奨〕	８倍以下
妊娠希望の女性は32～64倍以上が陽性	16倍以下
③おたふくかぜ（ムンプス，流行性耳下腺炎，Mumps，Parotitis）	
【ELISA/IgG】：6.0以上を陽性とする〔推奨〕	6.0未満
（学生や成人は5.4以上を陽性，～5.0は保留）	5.4(5.0)未満
（HI）：８倍以上が陽性〔青年やワクチン接種後の評価は不可〕	８倍未満
④水痘（水ぼうそう，Chicken pox，Varicella-Zoster）	
【ELISA/IgG】：4.0以上が陽性〔推奨〕	4.0未満
【IAHA】：２倍以上が陽性〔幼児でワクチン接種後の評価に適する〕	２倍未満
：４倍以上が陽性〔未接種者・青年・成人〕	４倍未満

〒451－8511　名鉄病院予防接種センター

は，MR でＭ：４人，Ｆ：14人，風疹で，Ｍ：１人，Ｆ：５人もあった．つまり MR を１回打っても検査をしなれば安心はできないということである．この事業の目的は先天性風疹症候群を発症させないための処置であり，MR 接種後の確認検査は必然である．事前の検査をしないでの MR の直接接種は無駄なばかりでなく，女性にとってはいたずらに８週間の避妊期間を強いることになる．しかもその後の確認もしていないということは，その自治体だけでなく接種医についても，MR 公費助成の目的が理解できていないということにほかならない．

この期間だけで５回接種し，その前からを含めると８回接種し，現在まだ継続中のケースへの対応，検査センターによる HI 価の測定誤差など課題は尽きない．いくつかの症例を提示する．

症例①〔44歳Ｆ〕：妊娠中の HI 価が８倍で，近医で風疹を接種したが2012年２月に16倍のために紹介受診．３月風疹を接種．2014年１月再検して16倍．２月 MR 接種し，その後64倍を確認．（３回目の接種で陽転した）

症例②〔35歳Ｆ〕：2011年12月妊娠の事前検査希望で受診．風疹 HI；８倍未満，麻疹 NT；４倍未満，おたふくかぜ EIA/IGG；2.0未満，水痘 IAHA；２倍未満で４種類とも陰性．MR 及びおたふくと水痘を接種し，風疹は８倍未満であったが，３種類は陽転した．

その後2012年４月と12月に風疹を接種．2013年６月，まだ８倍未満のために MR を接種．その後，2013年８月，10月，2014年１月にも MR を追加するも３月に，８倍であった．風疹を２回，MR を５回接種しても，風疹のみ陽転しなかった．本人への風疹罹患を避けるために，濃厚感染を防ぐ目的で家族と職場の人たちの HI 価16倍以上の確認と追加接種を考慮する必要があると考えられる．家族には並行して風疹 HI 検査など（麻疹・風疹・おたふく・水痘）を実施し，十分な免疫を確認している．

症例③〔37歳Ｆ〕：2011年妊娠中は32倍であったが，風疹の大流行を知り，念のために再検査して16倍であったので，2013年６月 MR 接種．８月に32倍

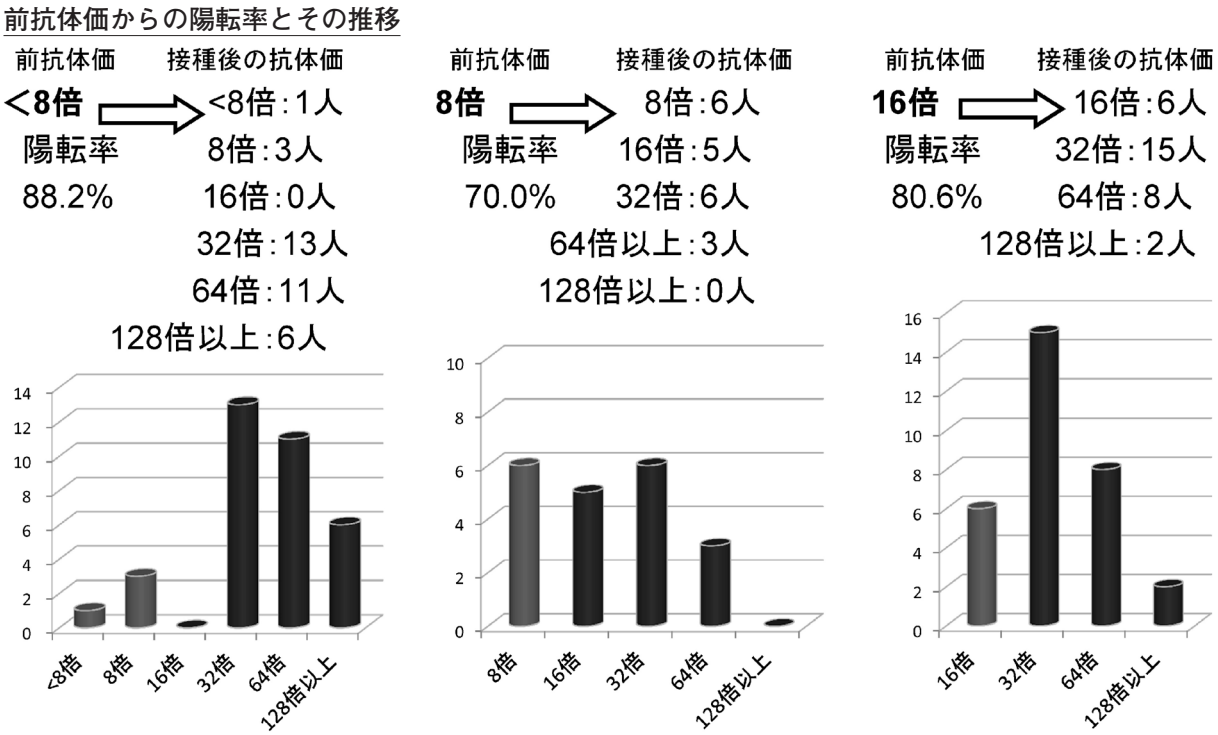


図２　名古屋市の風疹対策事業でMRワクチンを接種した人々（名鉄病院予防接種センター）
前抗体価からの陽転率とその推移には，特別の傾向はみられなかった．
全体では，少なくとも18.8%が陰性のままであった．

を確認．

症例④〔36歳M〕：2013年４月，奥さんが妊娠初期のため風疹を接種し当日の検査で８倍．６月再検で８倍のため，MRを接種．９月に16倍を確認．（風疹とMRを１回ずつ接種）

症例⑤〔30歳F〕：2013年５月に８倍未満で，８月にMRを接種．10月に８倍未満で，２回目のMRを接種．11月の再検査でも８倍未満のために，2014年１月に紹介受診．

３回目のMRを追加して当日再検査したところ，すでに32倍と陽転していた．このケースは地元の検査センターの検査手技に問題があったのかもしれないと考えている．風疹のHI検査には通常はガチョウ血球を使用するが，このセンターはニワトリ血球を使用しており以前から風疹HIが低い傾向が見られていた．もちろん11月の再検査からの２か月間（少なくとも１か月前まで）に風疹の不顕性罹患を否定することはできないが，その可能性はかなり少ないと考えている．

次に，追加接種前の風疹HI抗体価から検討した追加MRの効果を図２に示す．

①　HI価８倍未満〔34人〕中，追加接種後に８倍以下が４人，32倍以上の陽転者は30人で，陽転率は88.2%であった．

②　HI価８倍〔21人〕では，そのままが６人，陽転者は14人で，陽転率は70.0%にすぎない．

③　女性のHI価16倍〔31人〕でMRを追加した．16倍のままが６人であった．陽転率は80.6%にすぎなかった．

全体で評価すると，18.8%が陽転していなかった．彼らには２回目さらには３回目以上追加して，接種後の確認検査を推奨している．本来，陽転していてほしい陰性者への１回のMRでは，まだ18.8%が陰性のままであった．このようにMRの目的を理解するなら，追加接種後の確認検査が必須であると考える．陰性の状態からでも，２回目まで追加すればほぼ陽転していたが，３回目を追加した人も，少なくとも４人以上はいた．裏を返せば，検査をしたくない人にとっては，２か月ほどの間隔で２回続けてMRを接種すればほぼ大丈夫と考えられる．「無駄な苦痛と費用と時間を費やして，女性にとっては無意味な避妊期間を甘受して，それで満足できれば」であるが．

表２　国内の MR ワクチンの比較（2011年６月現在）

	MR ワクチン「タケダ」	ミールビック	MR ワクチン「北里第一三共」
麻しんウイルス株	シュワルツ FF-8	田辺株	AIK-C
風しんウイルス株	TO-336	松浦株	高橋株
基準力価　麻疹 風疹	5000PFU 1000PFU	5000PFU 1000PFU	5000PFU 1000PFU
フェノールレッド	10 μg/mL	≦3.6 μg/mL	0
浸透圧 生理食塩液に対する比	約１	1.0±0.2	1.4～1.8
有効期間	検定合格日から１年	検定合格日から１年	製造日から18か月
平均抗体価（Log2） 麻しん HI 抗体価 風しん HI 抗体価	HI 価の陽転率 6.8（99.7%） 7.6　（100%）	HI 価の陽転率 4.5（89.8%） 5.0（98.0%）	HI 価の陽転率 5.3（99.1%） 6.0（99.1%）
副反応 （治験結果）	全体33.9% 局所紅斑5.8% 発熱22.3% 発疹8.6%	全体41.5% 局所紅斑7.3% 発熱27.3% 発疹12.2%	全体39.6% 局所紅斑14.6% 発熱13.9% 発疹9.0%

各社の添付文書情報から転載

表３　海外〔現在〕と日本〔1989年当時〕の MMR ワクチンの製造株の比較

	麻しん	風しん	おたふくかぜ
Merck（MMR Ⅱ） GSK（Priorix） Aventis Pasteur （Trimovax，Morupar）	Moraten Schwarz Schwarz	RA/27/3 RA/27/3 RA/27/3	Jeryl Lynn RIT4385(JL) Urabe AM-9 Jeryl Lynn
統一株（1989）	AIK-C	TO-336	占部 AM-9
武田薬品 阪大微研 北里研究所 千葉血清	SchwarzFF8 CAM70 AIK-C TD97	TO-336 松浦 高橋 TCRB19	鳥居 占部 AM-9 星野 NK-M46

予防接種の手びき，ワクチンハンドブック，各社 Home page，添付文書，参照

Ⅳ．日本の３種類の MR ワクチンの効果はどれほどか

日本の MR ワクチンは，2005年12月に BIKEN 製（M：田辺 CAM 70株，R：松浦株）が発売され，2006年１月には TAKEDA 製（M：SchwarzFF - ８株，R：TO - 336株）が続き，４月から定期接種として採用されている．2011年５月に３番目の MR として KITA-SATO 製（M：AIK-C 株，R：高橋株）が発売されている．添付文書上の副反応出現率と抗体陽転率などを表２に示す．海外では MMR〔MR ＋おたふくかぜ〕ワクチンであり，その主要ワクチンの株の比較表と1989年当時に４年間のみ使用された日本の MMR ワクチンの統一株と自社株の４種類を比較のために表３に示す．

①　市中で接種されているワクチン効果の検証

2006年４月から MR での１期（１歳児）と２期（小学校入学前の１年間）が定期接種化（２期の MR は６

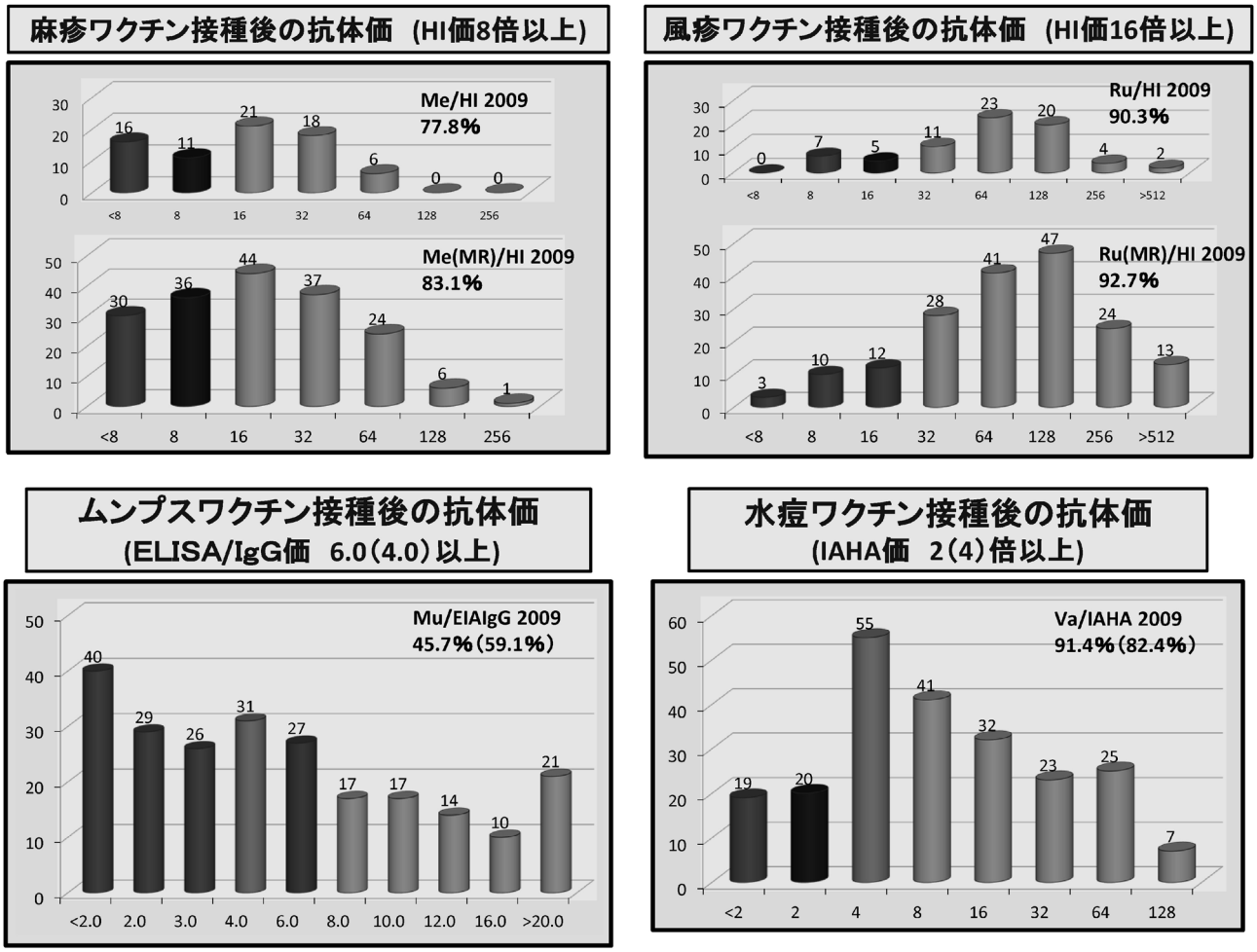
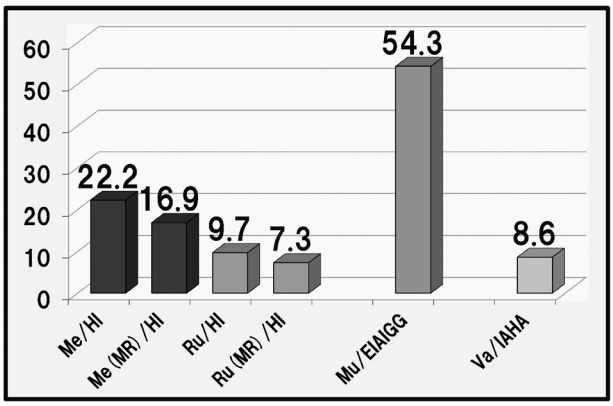


図３　生ワクチン１回接種後の抗体価のヒストグラム

月から）された．それに伴い2009年１月から2010年６月までの18か月間に当センターで抗体検査を希望された１－４歳児と５歳児の麻疹・風疹・おたふくかぜ・水痘の抗体価を検討した．採血時は，接種後２か月以上２年半程度経過していた．陽性基準は幼児の当センターの基準（表１）を適応した．つまり麻疹 HI：８倍以上，風疹 HI；16倍以上，おたふくかぜ EIA/IGG：6.0 以上，水痘 IAHA：２倍以上，で SRL にて検査した．接種ワクチンはメーカー毎および接種医療機関の特定はしていないので，一般市中に流通している麻疹，風疹，MR，おたふくかぜ，水痘の各ワクチンを１回接種後の抗体価として集計し評価した．ワクチン毎に抗体価のヒストグラムを図３に示す．また陰性率だけの一覧表を図４に示す．麻疹は単独が 22.2%，MR で 16.9%，風疹は単独で 9.7%，MR で 7.3%と，MR の陰性率の方が低い傾向にはあるが，有意差はなく有効性には差は認めなかった．どのワクチンも添付文書には陽転率 98－100%の記載があるものの，市中で接種



名鉄病院予防接種センター　第250回日本小児科学会東海地方会にて発表，2010.10.31

図４　ワクチン１回接種後の陰性率（１－４歳，５歳）

されているものはこの程度であった．

おたふくかぜも，２社の添付文書には TAKEDA：96%（NT 法），KITASATO：91%（HI 法）とされているが，さらに感度が良く一般に推奨される

ワクチン株		抗体陽転率の比較				
takeda	力価10^n		2.5	3.7	4.4	5.9
鳥居株	陽転率		30/42	50/59	56/62	477/497
	(%)		71.4	84.7	90.3	96
kitasato	力価10^n	1.4	2.2	3	4～5	5～6
星野株	陽転率	16/32	23/27	31/34	140/159	362/401
	(%)	50	85.2	91.2	88.1	90.3
biken	力価10^n		2.7	3～4	4～5	5～6
占部株	陽転率		14/21	71/82	325/344	280/293
	(%)		66.7	86.6	94.5	95.6

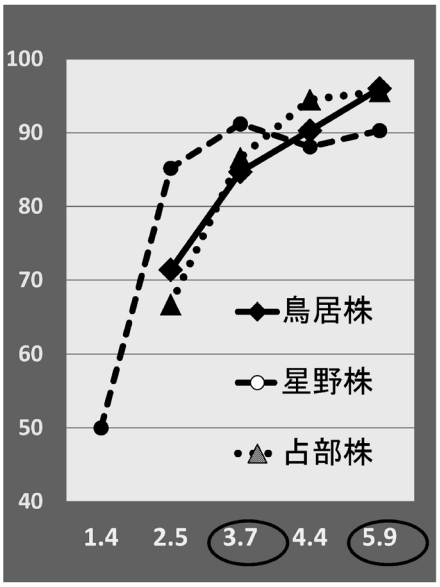


図５　ムンプスワクチン株の抗体陽転率の比較（文献Ｃから引用一部改変）

EIA/IGG 法でも，陰性率が 54.3%つまり１回の接種では半数以上が陰性という結果であった．２回目，３回目と追加接種しなければ陽転しにくいワクチンである．定期接種になりにくい理由の一つと考えている．陽転率の改善にはウイルス量を増やして免疫力を高めれば改良されると思われるが，そのかわりに無菌性髄膜炎（ムンプス髄膜炎）の副反応の増加が懸念される．MR とおたふくかぜワクチンの，初回接種時での同時接種を個人的には避けているが，これは1989年当時の国産 MMR ワクチンの再現に他ならないからである．現在の３種類の MR と２種類のおたふくかぜワクチンの組み合わせは，1500人に１人ほどの無菌性髄膜炎の副反応の発症が懸念されていた．海外のほとんどの MMR ワクチンに採用されている JerylLynn 株を，日本でも採用して新しい MMR ワクチンの実用化と MMR としての定期接種化，あるいはさらに水痘を加えた MMRV の実用化が待たれる．

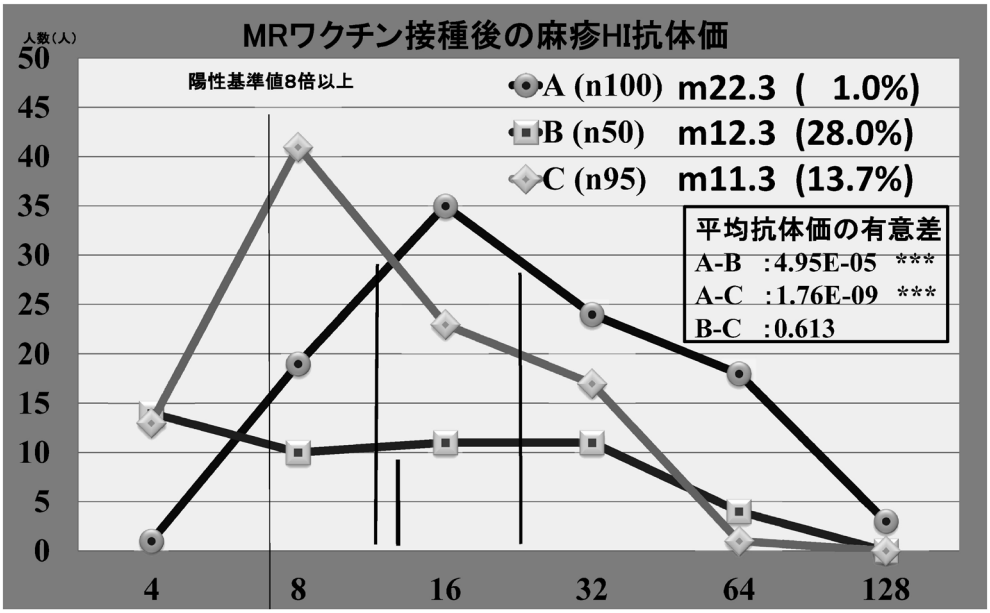
おたふくかぜワクチンの有効率の低さには驚いているが，その理由は不明であり釈然としない．治験時のデータからは，メーカーの株間で図５のようなウイルス力価毎の陽転率が得られている．添付文書のデータは図らずも最も高い力価（$10^{5.9}$）の数値で，つまり鳥居株で 96%，星野株で91%と示されている．検定の基準は 5000 $CCID_{50}$ であり，２管低い力価 $10^{3.7}$ でも：5012$CCID_{50}$ を満たしている．無菌性髄膜炎という副反応を減らすことを目的にすれば，この $10^{3.7}$ でも検定には十分と考える．その時の陽転率は鳥居株で 84.7%，星野株で 91.2%，今はないが占部株で 86.6%である．市販後の流通経路の中で温度管理が十分なされていなければ陽転率の更なる低下も理解できるかもしれない．もちろんこれは私の勝手な推測に過ぎない．メーカーは決して賛意も同意もしていない．

水痘の陰性率は 8.6%であった．2014年10月から３歳未満での２回法で定期接種化されるので，遅れないように２回目の予防接種を計画したい．３歳以上では任意で２回目を追加するか，免疫ができていることを確認したい．水痘ワクチンは IAHA 法：２倍以上を陽性と考えているが，２倍でも16倍でも同程度の頻度に，同程度に軽症の水痘発症が存在する．水痘ワクチンで得られた免疫は感染局所での免疫が不十分とされ，感染機会に際して再罹患が認められている．水痘ワクチン接種後の再罹患率を尾崎の報告で見ると，IAHA 価２倍で 28.6%，16 倍で 22.3%，32 倍で 15.5%，64倍では 4.6%であった．平均 21%とされるが軽症のため不顕性罹患もかなりあるのではないかと思われる．IAHA 法で64倍以上あれば軽症罹患そのものが少なくなることから，今回２回法とされたのは 64倍以上の抗体獲得を目指したものと理解している．今回，水痘ワクチンの定期接種が３か月以上（推奨は６－12か月）開けての２回法という条件で認められたのはこのようなことが議論されたものと考えている．軽症でも水痘の発症（水泡形成）は将来の帯状疱疹の遠因ともされており，罹患率を下げれば帯状疱疹の発症の低減化も期待されている．

表４　MR ワクチンの３メーカーの抗体価比較とその背景

麻疹	平均抗体価（Log2）	SD	陰性率（%）	性別人数（人）	
				男，（平均年齢）	女，（平均年齢）
Ａ社	4.48	1.11	1.0	65，（1.32）	36，（1.54）
Ｂ社	3.62	1.32	28.0	31，（1.81）	21，（1.65）
Ｃ社	3.49	0.98	13.7	41，（1.05）	54，（1.07）
全体	3.92		11.3	137，（1.35）	111，（1.38）
風疹					
Ａ社	7.34	1.35	1.0	67，（1.34）	37，（1.54）
Ｂ社	6.08	1.68	13.7	31，（1.81）	23，（1.91）
Ｃ社	6.47	1.28	3.1	43，（1.05）	54，（1.07）
全体	6.75		4.4	141，（1.41）	114，（1.35）

名鉄病院予防接種センター



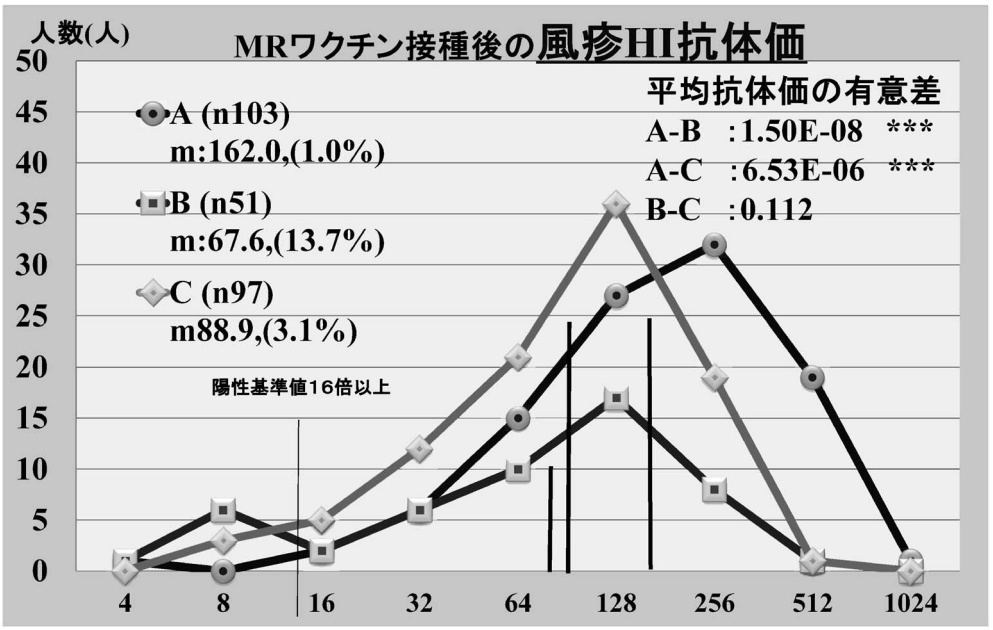
名鉄病院予防接種センター　第５回予防接種に関する研究報告会　研究発表資料，2014．3

図６　MR ワクチン接種後の麻疹 HI 抗体価の分布の比較（平均抗体価ｍと陰性率％）

②　３種類の MR の効果を，獲得した抗体価を検証する

MR の１歳児への定期接種は2006年４月から始まり，６月から２期にも採用され，MR での２回法が開始された．2008年４月からは中学１年相当時に３期，高校３年相当時に４期が開始された．2013年３月末までの５年間で３期と４期は終了した．2009年に MR を１回接種後の HI 抗体価を調査したが，今回は３種類の MR での，それぞれの HI 抗体価を検討した．

2006年４月以降，当センターにて１期を接種し，2013年５月までに検査できた麻疹248人，風疹255人についてそれぞれの HI 抗体価を検討した．接種後２か月以上３年以内に採血し，検査は全て SRL に依頼した．Ａ社：104人，Ｂ社：54人，Ｃ社：97人で，麻疹は HI 法以外（NT：６，PA：１）での測定者は除外した．結果は以下のようであった．メーカー名はＡ・Ｂ・Ｃで表示し，平均抗体価（Log2），SD 値，陰性率（%），性別人数及び平均年齢を表４に示す．



名鉄病院予防接種センター　第５回予防接種に関する研究報告会　研究発表資料，2014．3

図７　MR ワクチン接種後の風疹 HI 抗体価の分布の比較（平均抗体価ｍと陰性率％）

３社の抗体価のヒストグラムを，図６（麻疹）と図７（風疹）に示す．３社を比較するために折れ線グラフで表示した．当センターでの MR の採用は，2006年からＢ社，その後Ａ社が加わり，２年前からはＣ社の順に使用し，この評価をもとに現在はＡ社に戻っている．

Ａ社，Ｂ社，Ｃ社を比べると，麻疹では平均抗体価及び陰性率ともＡ社が優れていた．Ｃ社，Ｂ社の順であった．風疹では平均抗体価には大差ないが，陰性率でＡ社とＣ社に比べて，Ｂ社は差がみられていた．さらに調査と検証を進めている．

2009年の178人の集計では，当センター以外での接種が多く含まれており，Ａ社とＢ社の混ざった市販後のデータである．男：100人〔平均年齢2.44歳〕，女：78人〔2.41歳〕であり，今回の調査よりも平均年齢は高かったが，接種後２－３年以内に検査しているので HI 法で全く問題がない．平均抗体価は麻疹 4.03，風疹 6.22で，陰性率は麻疹 16.9%，風疹 7.3%であった．今回の調査でのＡ社とＢ社を合計した平均抗体価は，麻疹 4.2，風疹 6.9で，陰性率は麻疹 10.2%，風疹 5.34%であった．平均抗体価には差はないものの，陰性率については当センターできちんと温度管理された接種のほうが明らかに低かった．MR メーカー間の特質を知り，有効な温度管理下での接種が大切であると理解できる．生ワクチンの推奨保管基準は，「遮光して５℃以下」とされている．通常の冷蔵庫保存では５℃以下は困難であり，冷凍庫保存が求められる所以である．当センターでは業者からの搬入後ただちに薬剤部で－30℃の冷凍庫に保管し，外来でも同様にの保管している．診察後，接種直前に冷凍庫から取り出して接種している．溶解液ごと冷凍しているが接種時に何ら不都合はない．

お　わ　り　に

昨年と一昨年の風疹の大流行は記憶に新しい．その時に接種された MR の 75%－80%は無駄に消費されていたものの，その成果なのか不明ではあるが秋から冬にかけてさすがの大流行も終息してきた．昨年の教訓としてむやみに MR を打っても無駄が多すぎるので，「先に風疹の抗体検査をして陰性者にのみ打ちましょう」というメッセージが厚労省から流された．名古屋市は，MR 対策の初めからそのように計画的に進めていたので MR の定期接種者への不足をきたすことなく順調に実施されてきている．無計画に無闇に接種しまくった地域では，定期接種の MR の確保に苦労したようである．風疹についての検査方法は HI 法が推奨される．ELISA/IGG でも代用できるようになっているが本来の目的である女性を守るためには HI 法での評価のみが有効であり，そうすべきである．これは医学生や医療関係者のスクリーニング検査でも同様

であり，麻疹と風疹の評価には，EIA/IGG 法は使用すべきではない．

風疹 HI 法で男性と子どもは16倍以上で罹患の心配はないとされているが，妊娠希望の女性では少なくとも32倍以上が求められ，かつ濃厚感染を防ぐために家族や職場での発症を防ぐことが大切である．HI：16倍以上あれば発症を防げる基準とされ，それ未満の陰性者には速やかな追加接種が求められる．風疹抗体が陰性あるいは不足で MR を追加接種した人は，必ず６週間以降に再検査して陽転を確認しなければ，当初の目的が達成されない．基準値超えを確認して，とりあえず安心したい．今後とも風疹の流行と先天性風疹症候群の発症を止めなければいけない．

アジアや EU 諸国などから持ち込まれた麻疹の流行が，都市部を中心に始まり徐々に全国に拡大している．すでに昨年１年間の日本の麻疹発症者230人を大きく超えて増加傾向である．愛知県や名古屋市でも麻疹の発症が伝えられ，その緊急対策を考えて見たい．皮肉なことに，日本古来の麻疹（遺伝子型 D5）は2010年を最後に確認されていない．当初の目的であった2012年撲滅計画「麻疹０プロジェクト」が，実は達成されていた．最近見つかっている麻疹ウイルスの遺伝子型は，HI が中国，D9 がフィリピン，D4 が欧州，D8 がインド・タイ，G3 がインドネシア由来とされている．このことは海外からの持ち込みだけでなく，海外渡航に際しても感染しないような注意と努力が必要となる．つまり子どもだけでなく海外渡航予定の成人も，麻疹・風疹・おたふく・水痘の抗体検査で不足している免疫の確認と必要なワクチンを追加接種して，免疫を高めて出かけるようにしたい．海外での感染症の発症は，個人の問題だけでなく周りの社会にとっても迷惑なことである．このように旅行や留学だけでなく赴任に際しても当然のごとくに麻疹風疹おたふく水痘の抗体検査を推奨している．学校や企業の関係者に強く訴えたい．

今年の麻疹の流行の特徴は，幼児と25歳以上40歳くらいまでが中心の流行で，つまり麻疹ワクチンまたは MR を１回しか接種していないか，全く接種していない世代に相当する．MR ２回接種している幼稚園の年長組から，24歳の世代はかっての MR ３・４期の恩恵に与った世代では，麻疹と風疹を２回接種する機会に恵まれており比較的安心ができる年齢層である．

最後に，麻疹の抗体検査法の選択とその特徴についてまとめてみる．少し複雑なので注意して欲しい．

① 最近１－２年以内に MR ワクチンを接種した成人や２期を追加した年長組は６週間以上開けて抗体検査を勧める．麻疹と風疹は HI 法で良い．ついでにおたふくかぜと水痘は EIA/IGG で検査する．麻疹は８倍以上，風疹は16倍以上，妊娠希望の女性は32倍以上，おたふくかぜは6.0以上（成人では5.4以上陽性，5.0以上を保留），水痘は4.0以上を陽性と判断している．追加接種不要と考えている基準値である．

② 麻疹と風疹のワクチンを１回しか打っていないか，罹患が心配な人は，先に麻疹・風疹・おたふく（水痘）の抗体検査をして，不足分をまとめて速やかに接種する．その６週間以降で必ず再検査して陽転を確認する．麻疹や MR の接種から３年以上経ってたら，NT 法または PA 法で検査する．急ぐなら ELISA/IGG でも構わない．NT 法で４倍以上あればより確実に生涯有効と考えている．PA 法は256倍以上で有効で，費用も安価で感度も良く評価し易いので，学生などのスクリーニング検査に適している．ELISA/IGG 法なら8.0以上で追加接種不要と考えている．

③ 予防接種をしていなくて以前に罹ったと聞いている人，接種もしていないし罹ってもいない人は，やはり先に麻疹風疹おたふく（水痘）の抗体検査をして同様に判断する．麻疹・風疹・おたふくかぜは，罹患記憶も医師の診断もあてにならないことが多いが，水痘だけは母親あるいは本人の記憶が確かで，水痘は罹患記憶を優先する．

④ MR を２回，あるいは海外で MMR を２回打っているからと安心してはいけない．２回打っても免疫ができない人は６－10％程度存在する．日本の MR で２回打っても，せいぜい95％程度である．小学校などの集団免疫なら95％以上で流行を防げるが，個人レベルでは満足できずに恒に感染リスクに晒されていることになる．MR とおたふくかぜワクチンの目的は，その病気に罹らせないことであり，２回打っても３回打っても免疫ができなければ意味がない．つまり接種後に抗体検査をして確認しなければ接種した目的を満たされない．感染症情報センターの資料によると，ここ数年間に麻疹と診断された人の内訳は，１回接種した人と１度も接種していない人は同程度の30％ほど，そして10％ほどは２回接種しても罹患していると報告されている．

2007年の関東の大学生を中心として全国に拡大した麻疹騒動とその後の対応，2012年－2013年に全国的な規模で流行した風疹騒動とその後の先天性風疹症候群

の発生から得られた教訓を解説した．麻疹・風疹・おたふく・水痘を含めた抗体検査の重要性を認識して，これらの感染症の流行阻止と撲滅に向けて，ワクチン接種を積極的に進めるべきと考える．そしてその目的に沿った考え方をきちんと見直す時が来ていると考えている．

ワクチンの目的は，被接種者本人に必要十分な免疫をつけて，さらにそれを継続してその流行から守ることにある．また個人の有効な免疫獲得は，その社会全体の集団免疫にも関与する．麻疹については，その集団の免疫率を95％に高めれば流行は起こらないとされている．これはワクチン未接種者あるいは感染症弱者をその感染から守ることにつながる．麻疹と風疹で得られた教訓を，次に流行が危惧されてくるおたふくかぜにも拡げて，個人の有効な免疫獲得と集団の免疫率を少なくとも90％程度には高めておくことが肝要である．

小児科医としての予防接種への関わりは，1976年の名古屋大学小児科への入局からであるが，津島市民病赴任中にワクチンの重要性に衝撃を受けて，周辺の市町村を巻き込んでの本格的に個別接種を開始したのが1984年で，すでに30年が経過した．その当初から抗体検査に注目し，十分な免疫獲得を目指して，罹らせないような，そしてできるだけ安全で有効なワクチン接種を計画して進めてきている．その間の，磯村思无名誉教授をはじめとして諸先輩先生方または後輩の先生方からの御教唆と，自らの実践と経験に基づく考え方を中心に，いくつかの文献や国立感染症研究所感染症情報センター及び予防接種の手びきなどの成書を参考に構成した．

参考にした文献および資料

1）各ワクチンの添付文書及び製造会社のインタビューフォーム．
2）木村三生夫，他：予防接種の手びき　14版，近代出版，2014，東京．
3）宍戸亮．他：弱毒ムンプスウイルス鳥居株ワクチン（武田）の開発に関する研究，臨床とウイルス 9：336－342，1981．
4）尾崎隆男：水痘ワクチン（予防接種の現状と将来），小児科 45：876－882，2004．
5）宮津光伸：成人麻疹騒動から見えてくる誤解と対策，日本小児科医会会報35：65－72，2008．
6）宮津光伸：予防接種の考え方と適切な接種，ファルマシア 49：189－195，2013．
7）宮津光伸：予防接種の考え方 Up to date，JIM24：520－525，2014．