

び N 遺伝子の RT-PCR、nested-PCR を実施した。また、咽頭拭い液及び一部の血液は、前処理後、常法にて Vero/hSLAM 細胞に接種し、MV の分離を行った。抹消血液は、血漿を分離し、麻疹 IgM (II)・EIA「生研」(デンカ生研)を用いて行った。測定方法及び結果の判定はキット添付の手順書に従った。また、本県における麻疹サーベイランスシステムの質を評価するため、2010 年に WHO が示した次の 4 つの指標について目標値をクリアできているか検証した。(1) 80%以上の地区において、1 年間に報告される取り下げ症例(否定例)が人口 10 万人あたり 2 以上であること。(2)麻疹疑い例の 80%以上から麻疹確定のための適切な検体採取が行われ、認可された実験室で検査されること。(3)集団発生 の 80%以上でウイルスの検出に適切な臨床検体が採取され、認定された実験室で検査されること。(4)80%以上の麻疹疑い例で、症例届け出後 48 時間以内に適切な調査が行われること。

C. 研究結果

2011 年は、38 例の麻疹疑い症例が報告された。月別では、9 月を除く全ての月で報告され、月平均 3.2 例であった(図 1)。保健所別では、中部保健所が 11 例、南部保健所が 10 例、中央保健所 6 例、宮古保健所 7 例、北部保健所 4 例、八重山保健所からの報告はなかった。年齢別では、1-4 歳が 16 例で最も多く、次いで 0-1 歳未満が 7 例、15-19 歳及び 30-39 歳がそれぞれ 5 例、20-29 歳が 3 例、5-9 歳および 10-14 歳がそれぞれ 1 例であった(図 2)。

実験室診断は、全ての麻疹疑い症例で RT-PCR が実施され、IgM 検査は 34 例(89%)で実施された。PCR 検査の結果、陽性は 3 例、陰性は 35 例であった。PCR 検査で陽性を示した 3 例は、約 2 週間前に

ワクチン接種歴があり、遺伝子解析によりワクチン株(遺伝子型 A)と判明した。PCR 検査で陰性を示した 35 例のうち 8 例は IgM 検査で陽性を示した(表 1)。これらの症例は、PCR 検体採取時期の適否、臨床経過およびペア血清による IgG 検査により総合的に判断され、麻疹はすべて否定された。

WHO が示した 4 つの指標をもとに、2011 年の本県の麻疹全数サーベイランスシステムの質を検証した結果、次のとおりすべての目標値をクリアした。(1)麻疹疑いの例の取り下げは、人口 10 万人あたり 2.7 例であった。(2)全ての麻疹疑い例において適切な検体採取が行われた(表 1)。また、当実験室は 2009 年度より毎年、WHO に認可されている国立感染症研究所の麻疹 IgM 抗体測定 Proficiency Test を受け、検査の信頼性を確保している。(3)集団発生はなかった。(4)全ての麻疹疑い例で症例届け出後 48 時間以内に適切な調査が行われた(図 3)。

D. 考 察

2011 年、本県の麻疹全数サーベイランスは、昨年に引き続き高い水準で維持された。RT-PCR 検査の実施率は 100%を維持し、ワクチン株による副反応とみられる症例についても確実に捉えることができた。

RT-PCR 検査が陰性で IgM 検査が陽性を示した症例が 8 例存在した。これらの IgM 陽性例は、PCR 検体採取時期の適否、臨床経過、ペア血清の IgG 検査など総合的判断からすべて偽陽性と考えられ、麻疹は否定された。本研究で使用した IgM 抗体の検査キットは偽陽性の問題の可能性があり、使用にあたっては注意が必要と考えられた。

麻疹が疑われた 38 症例は全て否定され、これにより 2 年連続で麻疹“ゼロ”を達成した。そこで、本県における麻疹全数サー

ベイランスの質を検証するため、WHO が示した4つの指標をもとに本県の麻疹全数サーベイランスシステムの質を検証した。その結果、すべての指標において目標値をクリアした。このことから、本県のサーベイランスの質は高く、患者情報を正確に把握していると考えられ、麻疹排除状態が維持されていることが示唆された。

E. 結 論

2011年、本県において麻疹全数サーベイランスを実施した結果、麻疹疑い症例が38例報告され、これらの症例は実験室診断により全て否定された。これにより2年連続で麻疹“ゼロ”達成となった。WHO が示した4つの指標をもとに本県の麻疹全数サーベイランスシステムの質を検証した結果、すべての指標の目標値をクリアしていた。このことから、本県のサーベイランスの質は高く、患者情報を正確に把握していると考えられ、麻疹排除状態が維持されていることが示唆された。

F. 参考文献

1. 知念正雄 (2004) 沖縄県はしか"0"プロジェクトの進捗状況、病原微生物検出情報、25:64-66.

2. 知念正雄 (2006) 沖縄県における麻疹全数把握事業の成果. 病原微生物検出情報, 27:87-88.

3. 平良勝也、仁平稔、岡野祥、糸数清正、大野惇ら (2007) 2006年の麻疹流行状況—沖縄県. 病原微生物検出情報、28:145-147.

4. 平良勝也、岡野祥、仁平稔、糸数清正、中村正治ら (2007) 2007年に沖縄県で検出された麻疹ウイルス解析結果. 病原微生物検出情報、28:245-247.

5. 平良勝也、岡野祥、仁平稔、糸数清正、久高潤、中村正治ら (2007) 2007年10月に発生した他県からの移入例を発端とした麻疹集団感染事例. 病原微生物検出情報, 30:36.

6. 平良勝也、岡野祥、仁平稔、糸数清正、久高潤、中村正治ら (2009) 2008年の麻疹発生状況—沖縄県.

7. World Health Organization:(2010) Monitoring progress towards measles elimination. Wkly. Epidemiol. Rec., 45,490-495.

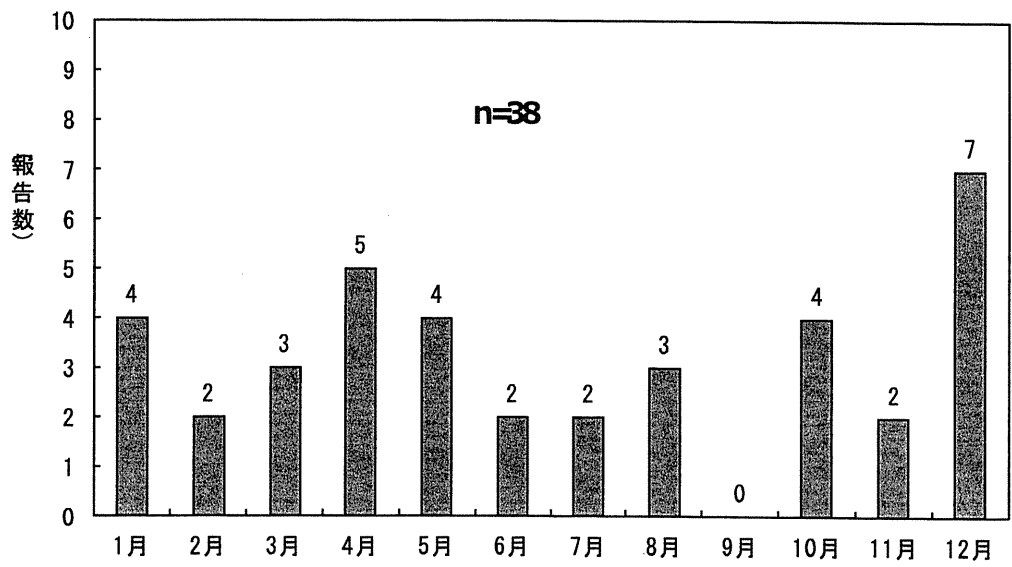


図1. 2011年麻疹疑い例報告数(月別)

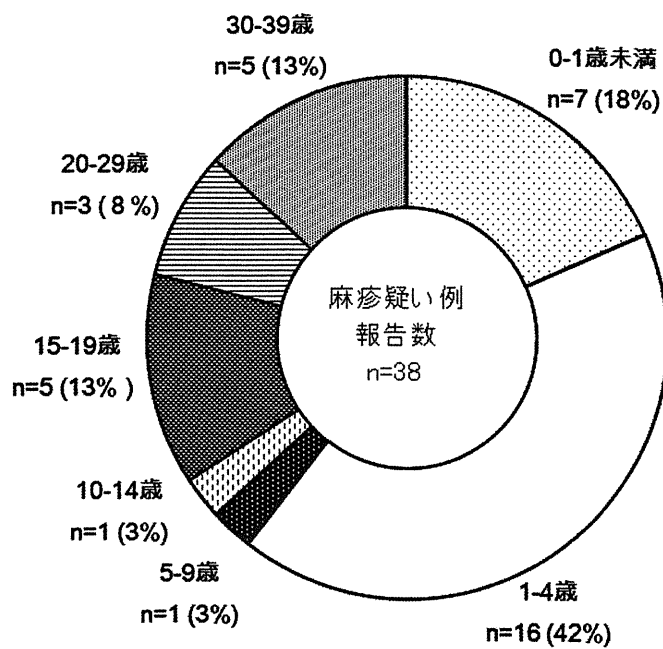


図2. 2011年麻疹疑い例報告数(年齢別)

表1. RT-PCR及びIgM検査結果

No	発病日 (発疹日)	検体採取		年齢	性別	保健所	ワクチン	県外 旅行歴	遺伝子検出 (PCR)			IgM		備考
		採取日	要した日数						咽頭拭液	血液	尿	測定値	判定	
11-001	発疹なし	1/18		16歳	M	中央	Y (2回)	N	-	-	-	0.98	保留	
11-002	1/23	1/23	0	1歳	F	中部	Y (1回)	N	+	-	-			遺伝子型 A
11-003	1/28	1/29	1	1歳	M	北部	N	N	-	-	-	0.32	陰性	
11-004	2/5	2/6	1	1歳	M	南部	Y	N	-	-	-	0.43	陰性	
11-005	2/6	2/7	1	10カ月	M	中央	N	N	-	-	-	0.43	陰性	
11-006	2/23	2/25	2	9カ月	F	中央	N	N	-	-	-	0.91	保留	
11-007	3/6	3/7	1	9カ月	M	中部	N	N	-	-	-	2.10	陽性	
11-008	3/6	3/14	8	33歳	M	宮古	N	N	-	-	-	0.57	陰性	
11-009	3/14	3/16	2	9カ月	M	南部	N	N	-	-	-	0.53	陰性	
11-010	4/1	4/2	1	1歳	F	北部	N	N	-	-	-	0.30	陰性	
11-011	4/9	4/11	2	1歳	F	中央	N	N	-	-	-	0.77	陰性	
11-012	4/14	4/15	1	17歳	M	中央	不明	N	-	-	-	0.35	陰性	
11-013	4/26	4/27	1	17歳	M	中部	不明	N	-	-	-	0.22	陰性	
11-014	4/25	4/29	4	8カ月	F	南部	N	N	-	-	-	0.47	陰性	
11-015	5/5	5/6	1	1歳	F	南部	Y	N	-	-	-	0.50	陰性	
11-016	5/16	5/16	0	21歳	M	中部	不明	福岡県	-	-	-	0.50	陰性	
11-017	5/15	5/18	3	1歳	F	中部	N	N	-	-	-	0.37	陰性	
11-018	発疹なし	5/25		1歳	M	宮古	Y	N	-	-	-	0.84	保留	
11-019	5/30	6/2	2	15歳	M	中部	Y (2回)	N	-	-	-	0.29	陰性	
11-020	6/5	6/7	2	1歳	F	宮古	Y	N	-	-	-			
11-021	7/11	7/12	1	1歳	F	北部	N	N	-	-	-	1.77	陽性	
11-022	7/26	8/1	6	33歳	M	中央	不明	N	-	-	-	1.26	陽性	lgG 3.8 (8/1) → 1.76 (8/10)
11-023	8/6	8/12	6	38歳	F	南部	不明	N	-	-	-	8.90	陽性	lgG 4.01 (8/12) → 3.71 (8/19)
11-024	8/14	8/15	1	1歳	F	南部	N	N	-	-	-	0.61	陰性	
11-025	8/16	8/17	1	2歳	F	中部	Y	N	-	-	-	1.16	保留	
11-026	10/2	10/5	3	8カ月	M	中部	N	N	-	-	-	0.54	陰性	
11-027	10/25	10/26	1	36歳	M	南部	Y	N	-	-	-	3.80	陽性	
11-028	発疹なし	10/26		7歳	M	南部	Y	N	-	-	-			
11-029	10/30	10/31	1	1歳	M	南部	Y	N	+	-	-			遺伝子型 A
11-030	11/10	11/11	1	15歳	M	宮古	Y	N	-	-	-	0.50	陰性	
11-031	11/8	11/11	3	27歳	M	北部	不明	N	-	-	-	1.45	陽性	日本紅斑熱と診断
11-032	12/17	12/19	2	10カ月	F	中部	N	N	-	-	-	1.37	陽性	
11-033	12/14	12/21	7	4歳	F	中部	Y	N	-	-	-	1.15	保留	
11-034	12/18	12/21	3	1歳	F	宮古	Y	N	-	-	-	4.77	陽性	
11-035	12/22	12/22	0	10歳	M	中部	Y	N	-	-	-	0.61	陰性	
11-035	12/26	12/27	1	1歳	M	南部	Y	N	+	-	-	1.23	陽性	遺伝子型 A
11-037	12/21	12/28	7	33歳	M	宮古	Y	N	-	-	-	1.09	保留	
11-038	12/27	12/28	1	29歳	M	宮古	N	N	-	-	-	0.43	陰性	

Y:ワクチン接種あり N:ワクチン接種なし

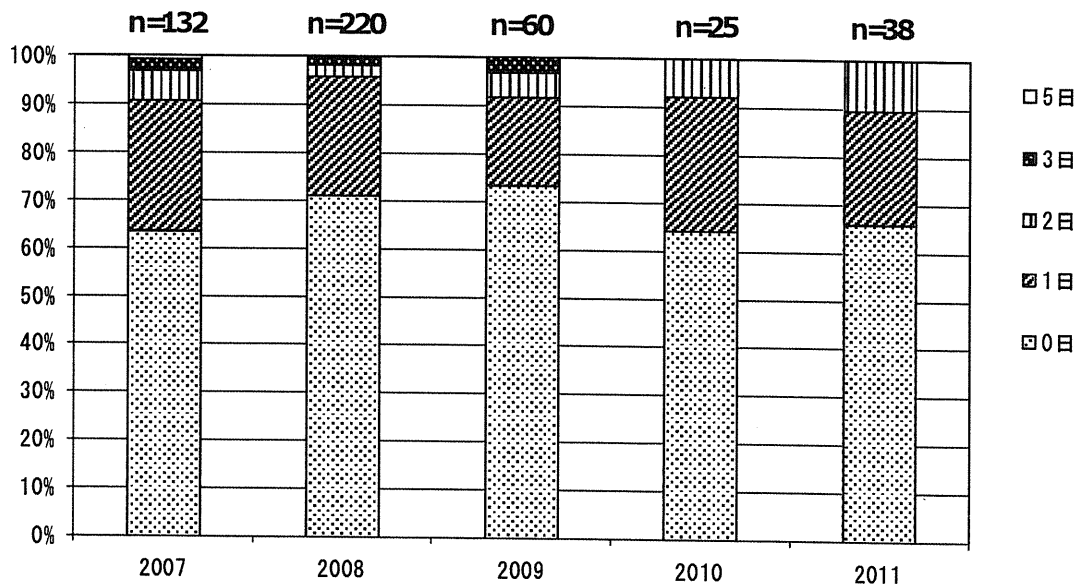


図3. 検体採取後、検体搬入までの期間 (≒症例の届け出後、48時間以内の適切な調査)

平成 23 年度「早期麻疹排除及び排除状態の維持に関する研究」
研究分担報告書

麻疹疑い症例のウイルス検査状況 - 堺市 -

研究分担者	田中 智之	堺市衛生研究所
研究協力者	内野清子	堺市衛生研究所
	三好龍也	
	岡山文香	
	吉田永祥	
	沼田 富三	
	森 嘉生	国立感染症研究所ウイルス第三部
研究分担者	駒瀬勝啓	

研究要旨

麻疹排除に向けての作業過程の中で、臨床的に麻疹疑いの症例はウイルス学的に正確な鑑別診断が求められる。この研究では麻疹疑い患者 34 症例から得られた咽頭ぬぐい液 34 検体、鼻汁 1 検体、血液 32 検体、尿 32 検体、合計 99 検体について、麻疹ウイルスのみならず他のウイルスの関与について検索した。その結果、風疹ウイルス、パルボウイルス、RS ウイルス、Mumps ウイルスを含む何らかのウイルスが検出され、検出頻度は麻疹疑い症例の 59%に至った。麻疹疑い症例の丁寧な解析が、麻疹排除に繋がるものと考えられる。

A. 研究目的

2012 年の麻疹排除に向けて、本邦での麻疹症例報告数は確実に減少している。これは、検査診断で確定された(真の)麻疹症例が減少していると解釈されている。しかし、麻疹届け症例の中には正確な病原体検査診断が十分でなく、中には臨床診断だけで麻疹の届け出をしている症例もある。麻疹疑い症例や臨床診断を含む多数の臨床検体が地方衛生研究所に搬入されている。正確なウイルス

学的診断は麻疹排除の国家プロジェクトには最も基本的な作業である。

本邦での麻疹発生が減少していることを確固たる根拠とするには、さらなる検査精度の向上に加えて他のウイルス感染を含めた麻疹疑い症例の鑑別診断の精度を高めることが重要な対応の一つと考える。検査精度の向上は国立感染症研究所および地方衛生研究所が連携しながら進めている施策である。後者の課題の検証の一環として、麻疹疑い症例検体

から麻しん検査を含めて他のウイルス検査を行い、検査精度の評価と共に(定点)医療機関の先生方と臨床診断の精度向上に協力することが必要で、本研究の目的の一環と考える。

B. 研究方法

1. 材料

平成 23 年 1 月から平成 24 年 1 月の間に検査依頼のあった麻しん疑い患者 34 症例を対象とした(図 1)。これらの患者からの性別、年齢構成、ワクチン歴の詳細を図 2 に示した。患者から得られ検体は咽頭ぬぐい液 34 検体、鼻汁 1 検体、血液 32 検体、尿 32 検体、合計 99 検体である(表 1)。

2. 方法

(1)麻しんウイルス分離

ウイルス分離には、RD、HEp2、LLC-MK2、Vero-E6 細胞を用いた。

(2)ウイルス遺伝子検出

検体中からのウイルス遺伝子検出には、

1)パルボウイルス

VP2 領域 E-1/ E-2 E-3 / E-4
(M. Suzuki, Journal of Virology, Nov. 2009, 10975-10980)

2)風しんウイルス

E1 領域 E1P5/ E1P8 E1P6/ E1P7
(国立感染症研究所 風疹診断マニュアル)
NS 領域 NSL F3/ B3-6 F2/ B2
E1 領域 E1-2F/ E1-2R E1-6F/ E1-10R
E1-7F/ E1-12R E1-3F/ E1-3R
(国立感染症研究所ウイルス第三部の森嘉生先生)

3) RS ウイルス capsid 領域 22K1-5/

22K2-5 (国立感染症研究所 RS 診断マニュアル)

4) Mumpus ウイルス

(国立感染症研究所 診断マニュアル)
に準じた方法を用いて遺伝子検出を試みた。

(倫理面への配慮)

本研究では、特定の研究対象者は存在せず、倫理面への配慮は不要である。

C. 研究結果

1. ウイルス分離

下記に分離成績を示す。

- ・風しんウイルス分離(Vero-E6 細胞)
咽頭ぬぐい液 8 症例
- ・RS ウイルス分離 (Hep-2 細胞)
咽頭ぬぐい液 1 症例

2. ウイルス遺伝子検出

下記に遺伝子検出成績を示す。

- ・風しんウイルス

咽頭ぬぐい液	12/34
鼻汁	1/ 1
血液	2/32
尿	7/32
- ・パルボウイルス

咽頭ぬぐい液	4
血液	6
尿	6
- ・RS ウイルス

咽頭ぬぐい液	1
--------	---
- ・Mumpus ウイルス

咽頭ぬぐい液	1
--------	---

以上をまとめると、

風しんウイルス遺伝子が 12 症例から検出され、内 8 症例からウイルスが分離され

た。パルボウイルスは6症例から遺伝子検出、RSウイルスは2症例から検出され、内1症例からウイルス分離がなされた。Mumpsウイルスは1症例から検出された。麻しん疑い34症例中、20例(59%)で何らかのウイルスが検出された(表2)。

3. コマーシャルラボ IgM 陽性症例の検討
コマーシャルラボでの IgM 陽性麻しん疑い症例について遺伝子検査を行い、2症例からパルボウイルスが検出された。症例3は、臨床的には Mumps virus 感染が疑われていたが、発疹の出現で麻しん PCR 検査を行った。麻しん検査は陰性、Mumps 検査は陽性であった。詳細を表3に示す。

4. 風疹ウイルス検出症例

風疹ウイルスが12症例から検出され、そのうち8症例からウイルスが分離された。その症例の詳細を表4に示した。

注目すべきことは8症例中7例が臨床的な風疹の届け出基準、すなわち、発熱、発疹、後頸部・後耳介部リンパ節腫大、が認められていたことである。12例の風しんウイルスの系統樹解析では2B型が9例、1Eおよび1J、型別不能がそれぞれ1例であった(図3)。

D. 考察

麻しん排除に向けた作業過程の中で、正確な麻しん診断は申すまでもないが、臨床的に発熱、発疹等麻しん症状を有する患者の鑑別診断は極めて重要である。

これまでの報告でも風しん、伝染性紅斑、突発性発疹は最も鑑別が必要な疾患である事、これらは往々にして麻しん IgM 抗体と交差反応する血清中 IgM 抗体が検

出されることも報告されている。

今回、平成23年1月から平成24年1月までの期間に麻しん疑い症例34例、99臨床検体について麻しんウイルス検出を試みた。いずれの検体からも麻しんウイルス遺伝子は検出されなかったが、風疹ウイルスを主とした他のウイルス遺伝子が検出されかつ、9症例からウイルスが分離された。風しん遺伝子(ウイルス)検出の12症例のうち7症例では、風しん届出基準である発熱、発疹、頸部・耳介後部のリンパ節腫脹が認められていた。

麻しん患者の減少にもかかわらず、国内では輸入麻しんの報告がある。このような事例を含め、我々の報告した麻しん疑い症例からの他のウイルス関与を検索することは、事例・症例の丁寧な麻しん感染症の解析に繋がり、ひいては医学的、疫学的、感染症予防の上からも貴重な情報源となり、麻しん排除につながるものと考えられる。

E. 結論

臨床的麻しん疑い症例から、風疹ウイルス、パルボウイルス、RSウイルス、Mumpsウイルスが検出され、これらの検出頻度は麻しん疑い症例の59%であった。

発熱、発疹等麻しん様症状を呈する症例から他のウイルスの関与を検索することは、麻しん排除への第一歩と考える。

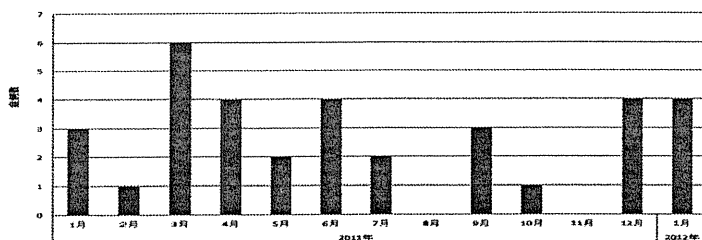
F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：なし
3. その他：なし

麻しん疑い症例 発生状況 - 堺市 -
(2011年1月～2012年1月)



合計 34症例 (届け出症例 なし)

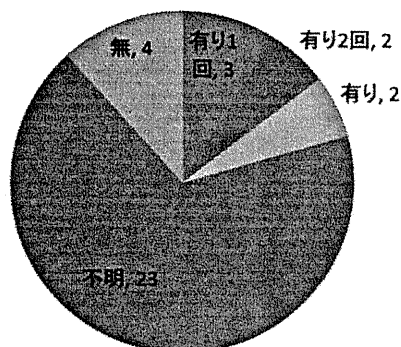
図 1

麻しん疑い症例 発生状況 - 堺市 -

麻しん疑い34症例年齢分布

年齢	症例数
0歳	2
1～4歳	2
5～14歳	5
15～19歳	5
20～29歳	5
30～39歳	9
40歳～	5
不明	1

麻しんワクチン接種状況



麻しん疑い34症例性別比率

男女比
1 : 1

図 2

麻しん疑い症例 検査状況 - 堺市

麻しんウイルス遺伝子検査検体

検体種別	検体数
咽頭ぬぐい液	34
鼻汁	1
血液	32
尿	32
計	99

表 1

風しんウイルス 12 症例（ウイルス分離：8症例）
 パルボウイルス 6 症例
 RSウイルス 2 症例（ウイルス分離：1症例）
 Mumpusウイルス 1 症例

麻しん疑い34症例中、20例(59%) で何らかのウイルスが検出された

麻しんウイルスIgM抗体測定結果から麻しん疑い例 (IgM: コマーシャルラボで測定)

症例1	26歳 女 検体採取日 9月13日										
	紅斑 麻しん IgM 2.78 IgG 26.0	<table border="1"> <tr> <td>麻しん</td> <td>RT-PCR (-)</td> </tr> <tr> <td>パルボ</td> <td>RT-PCR (+)</td> </tr> </table>	麻しん	RT-PCR (-)	パルボ	RT-PCR (+)					
麻しん	RT-PCR (-)										
パルボ	RT-PCR (+)										
症例2	8歳9M 女 検体採取日 9月26日										
	紅斑 麻しん IgM 5.22 IgG 54.0	<table border="1"> <tr> <td>麻しん</td> <td>RT-PCR (-)</td> </tr> <tr> <td>パルボ</td> <td>RT-PCR (+)</td> </tr> </table>	麻しん	RT-PCR (-)	パルボ	RT-PCR (+)					
麻しん	RT-PCR (-)										
パルボ	RT-PCR (+)										
症例3	1歳8M 男 検体採取日 12月19日										
	発熱、耳下腺腫脹、発疹 MMワクチンおよびムンプスワクチン未接種	<table border="1"> <tr> <td>ムンプス</td> <td>IgM (+)</td> <td>IgG (±)</td> <td>ムンプス</td> <td>RT-PCR (+)</td> </tr> <tr> <td>麻しん</td> <td>IgM (+)</td> <td>IgG (-)</td> <td>麻しん</td> <td>RT-PCR (-)</td> </tr> </table>	ムンプス	IgM (+)	IgG (±)	ムンプス	RT-PCR (+)	麻しん	IgM (+)	IgG (-)	麻しん
ムンプス	IgM (+)	IgG (±)	ムンプス	RT-PCR (+)							
麻しん	IgM (+)	IgG (-)	麻しん	RT-PCR (-)							

表 3

風しんウイルス検出症例

No	発症日	検体採取日	性別	年齢	発熱	発疹	頸部リンパ節腫脹	渡航歴	ワクチン歴	遺伝子型
1	3月3日	3月4日	女	19	有り	有り	有り		記入無し	2B
2	3月18日	3月18日	男	39	有り	紅斑			記入無し	1j
3	3月31日	4月2日	男	22	有り	有り	有り	上海	有り	2B
4	5月20日	5月23日	女	20	有り	有り	有り		記入無し	2B
5	6月24日	6月25日	男	51	有り	有り			記入無	2B
6	7月17日	7月17日	男	34	有り	有り			記入無	2B
7	7月28日	7月28日	男	20	有り	紅斑			記入無	1E
8		12月12日	男	32	有り	有り	有り		記入無	型別不能
9		12月19日	男	28	有り	有り	有り		記入無	2B
10	1月3日	1月6日	男	36	有り	有り	有り		有り	2B
11	1月5日	1月11日	女	16	有り	有り			記入無	2B
12	1月17日	1月18日	男	34	有り	有り	有り		記入無	2B

(男女比 3:1)



風しんウイルス分離例(8例)



風しん届け出基準を満たしている: 7例

表 4

風しんウイルス
系統樹

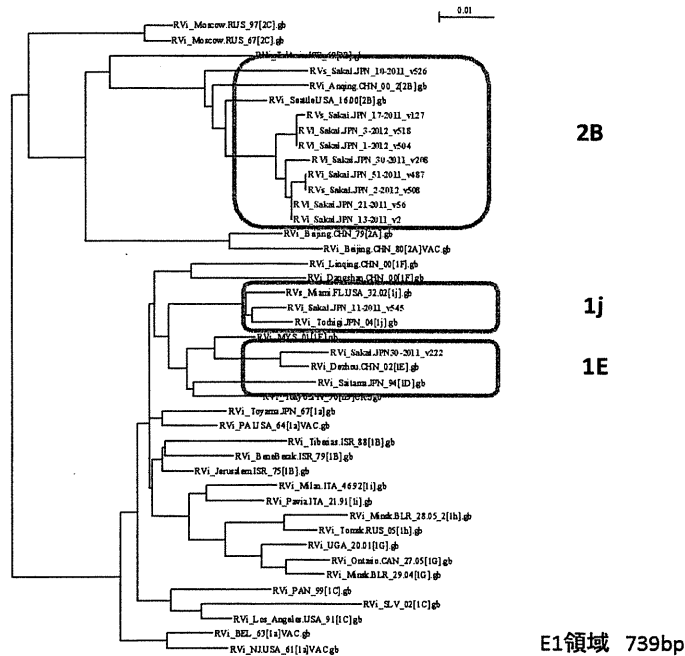


図 3

麻疹の実験室診断法：血清診断、ウイルス分離、遺伝子診断

研究協力者 庵原俊昭（国立病院機構三重病院小児科）

研究協力者 浅田和豊、菅 秀（国立病院機構三重病院小児科）

伊藤正寛（京都市公衆衛生研究所）

赤地重宏、大熊和行（三重県保健環境研究所）

研究要旨 MR ワクチン 2 回接種により麻疹流行は抑制されている。MR ワクチン 2 回接種の効果を検証するために 2 種の調査を行った。麻疹ウイルス遺伝子型 D9 児が入院した病棟に勤務するスタッフ 18 人の患児入院前後の検討では、全員麻疹を発症しなかったが、中和(NT)抗体 8 倍の 3 人は抗体価の有意上昇を認め、NT 抗体 32 倍以上の 13 人は全員抗体価の有意上昇を認めなかった。この結果から、NT 抗体 32 倍は麻疹感染予防閾値と推察された。次に MR ワクチン 4 期接種世代である専門学校生 82 人を対象に、麻疹ワクチン(MCV)、風疹ワクチン(RCV)接種と抗体価との関係を検討した。麻疹については、4 期 MCV 接種率は 79.3%であったが、麻疹抗体陽性率は 98.8%であり、風疹については、4 期 RCV 接種率は 78.0%であったが、抗体陽性率は 91.5%であった。以上の結果から、MR ワクチン 4 期接種は、麻疹風疹流行抑制に効果的な対策であることが示された。

A. 研究目的

麻疹はパラミクソウイルス科モルビリウイルス属に属する麻疹ウイルスによる全身性ウイルス感染症である。臨床症状の特徴は、3 日間以上持続する全身性の発疹、38.3℃以上の発熱、および結膜炎、咳、鼻水などの上気道炎症状である。WHO の西太平洋地域(WPR)に属する日本は、2012 年までに麻疹の排除を目指し、MR ワクチンの 2 回接種を行い、実験室診断に基づく麻疹の全数報告を行っている。しかし、わが国で汎用されている麻疹 IgM 抗体検出試薬を用いると、伝染性紅斑、突発性発疹、風疹などの麻疹類似の発疹性疾患でも陽性を示すため、麻疹の実験室診断として咽頭拭い液、末梢血単核球、尿からの麻疹ウイルスの分離または麻疹ウイルス遺伝子の検出が推奨されている。

昨年度はフィリピンから帰国後に麻疹を発症した症例に関連する麻疹 3 例（遺伝子型 D9）を経験し、ウイルス学および疫学的検討を報告した。今年度は、現在行われている麻疹の院内感染対策の効果を確認するために、この症例が入院した病棟スタッフの麻疹ウイルス感染について調査し、また、MR ワクチン 4 期接種の効果を確認するために、思春期の人を対象に麻疹・風疹の血清疫学調査を行った。

B. 研究方法

（1）麻疹児が入院した病棟スタッフの麻疹中和(NT)抗体価の測定

対象は、2011 年 8 月から 9 月にかけて 2 名の麻疹患児が入院した病棟に勤務するスタッフのうち、麻疹抗体測定の同意が得られた 18 人である。採用時または転勤時（入院前）と、患児退院後に麻疹 NT 抗体価を測定した。NT 抗体価は、測定する血清を 2 倍段階希釈後、麻疹ウイルス野生株 Yonekawa 株(D5)と 37℃90 分間反応させ、その後 B95a 細胞を加え数日間培養した。血清抗体価は、100%細胞変性効果(CPE)を抑制する血清の最大希釈倍数の逆数で表した。

（2）思春期の人々の麻疹・風疹血清疫学調査

対象は、研究の目的を説明し、同意が得られた専門学校生 82 人（平均年齢 18.2±0.6 歳、範囲 18～22 歳、男：女=9：23）である。麻疹および風疹のワクチン歴、既往歴を調査し、同時に血清抗体価を添付文書にしたがい EIA 法で測定した。

EIA 法で麻疹、風疹いずれかの抗体価が発症予防レベル以下（麻疹<4.0 EIA 価、風疹<5.0 EIA 価）の人を対象に MR ワクチンを接種し、接種 4 週後の抗体価を EIA 法で測定した。

C. 研究結果

（1）麻疹児が入院した病棟スタッフの麻疹 NT 抗体価の測定

採用時に NT 抗体 4 倍以上を確認している 18 人は、全員麻疹を発症しなかった。入院前の NT 抗体価が 8 倍の 3 人は、退院後の測定では全員 NT 抗体価は有意上昇していたが、入院前の NT 抗体価が 16 倍の 2 人では、1 人が有意上昇し、1 人は上昇しなかった (図 1)。また、入院前の抗体価が 32 倍以上の 13 人は 1 人も抗体価の有意上昇は認められなかった。なお、平均抗体価は、入院前 5.33 ± 1.68 (2^n) 倍であったが、入院後は 6.173 ± 1.15 (2^n) 倍と有意に上昇していた ($P=0.01151$)。

(2) 思春期の人の麻疹・風疹血清疫学調査

麻疹においては、麻疹ウイルスを含むワクチン (measles containing vaccine, MCV) を 2 回受けたもの 62 人 (75.6%)、1 期時に 1 回受け 4 期を受けなかったもの 12 人 (14.6%)、4 期時に 1 回受けたもの 3 人 (3.7%)、麻疹に罹患したもの 3 人 (3.7%)、MCV 未接種で未罹患のもの 2 人 (2.4%) であり、4 期の接種者は 65 人 (79.3%) であった (表 1)。

麻疹抗体の検討では、陰性者 1 人、判定保留者 0 人であり、抗体陽性率は 98.8% と高率であった。また、平均抗体価を比較すると、2 回接種群、1 期 1 回接種群、4 期 1 回接種群、罹患群の間に有意な差を認めなかった ($P=0.23180$)。

風疹においては、風疹ウイルスを含むワクチン (rubella containing vaccine, RCV) を 2 回受けたもの 46 人 (56.1%)、1 期時に 1 回受け 4 期を受けなかったもの 12 人 (14.6%)、4 期時に 1 回受けたもの 18 人 (22.0%)、風疹に罹患したもの 0 人、RCV 未接種で未罹患のもの 6 人 (7.3%) であり、4 期の接種者は 64 人 (78.0%) であった (表 1)。

風疹抗体の検討では、陰性者 3 人、判定保留者 4 人であり、抗体陽性率は 91.5% であった。また、平均抗体価を比較すると、2 回接種群、1 期 1 回接種群、4 期 1 回接種群、未接種・未罹患群の間に有意な差を認めなかった ($P=0.58312$)。

(3) MR ワクチン接種前後の抗体価の検討

MR ワクチン接種を行ったのは 12 人である。麻疹では接種前の抗体価は 3.09 ± 1.93 (2^n) EIA 価であったが、接種後は 4.22 ± 0.92 (2^n) EIA 価に有意に上昇していた ($P=0.03494$)。2 を底とする対数に変換した接種前の抗体価を横軸に、2 を

底とする対数に変換した抗体価上昇率 (接種後抗体価/接種前抗体価) を縦軸にとると、両群の間には有意の負の相関があり ($R=0.8816$, $P=0.00015$)、相関直線は $Y=-0.74X+3.41$ となった (図 2)。EIA 抗体価の有意上昇を 2 倍 (2 を底とする対数では 1) 以上とすると、 $Y=1$ を示す X は 3.26 (2^n) EIA 価となり、実数に換算すると 9.6 EIA 価となった。

風疹では接種前の抗体価は 1.95 ± 1.55 (2^n) EIA 価であったが、接種後は 3.09 ± 0.92 (2^n) EIA 価と有意に上昇していた ($P=0.02685$)。2 を底とする対数に変換した接種前の抗体価を横軸に、2 を底とする対数に変換した抗体価上昇率 (接種後抗体価/接種前抗体価) を縦軸にとると、両群の間には有意の負の相関があり ($R=0.8232$, $P=0.0010$)、相関直線は $Y=-0.82X+2.73$ となった (図 3)。EIA 抗体価の有意上昇を 2 倍 (2 を底とする対数では 1) 以上とすると、 $Y=1$ を示す X は 2.11 (2^n) EIA 価となり、実数に換算すると 4.32 EIA 価となった。

D. 考察

MR ワクチン 2 回接種により麻疹流行がコントロールされ、臨床の現場が麻疹を経験する機会が減少すると、麻疹の診断が遅れ、院内感染させる危険性がある。現在臨床の現場では麻疹対策として、病院スタッフに麻疹抗体価の測定と抗体価に応じた麻疹ワクチン接種が行われているが、その効果については十分に検討されていない。

当院では 20 年以上前から麻疹 NT 抗体価が 2 倍以下の人を対象に麻疹ワクチン接種を行っている。今回 2 人の麻疹患児が入院した病棟スタッフの、麻疹患児入院前後の NT 抗体価を測定した。結果として、抗体価の有意上昇を認めた 4 人を含め、麻疹の発症者を一人も認めなかった。

抗体価の有意上昇の定義は、測定誤差以上の抗体価の上昇とされており、2 倍段階希釈で血清抗体価を測定する方法では 4 倍以上の抗体上昇が、抗体価が連続した数字で表される血清抗体の測定方法では 2 倍以上の上昇が有意上昇とされている。また、抗体価の有意上昇は、感染したウイルスや生ワクチンとして接種したウイルスが体内で増殖した結果引き起こされる。今回検討した抗体価の推移から、NT 抗体価 8 倍は、麻疹ウイルスは感

染するが発症しないレベル、16倍は、一部の人は感染するが一部の人は感染しないレベル、32倍以上は多くの人が感染しないレベルと推定された。

現在わが国は麻疹排除を目指してMRワクチンの2回接種を行っており、2008年度から5年間にわたり catch-up 接種として3期、4期のMRワクチン接種を行っている。今回MRワクチン4期接種の効果をj知るために、4期接種世代を対象にMCVとRCVの接種歴と麻疹・風疹抗体価の測定を行った。

今回の検討では、MCVとRCVの接種率はそれぞれ79.3%、78.0%と低率であったが、抗体陽性率はそれぞれ98.8%、91.5%と高率であった。麻疹と風疹の集団免疫率は、それぞれ90~95%、80~85%とされており、今回調査した集団では、麻疹・風疹ともにこの集団免疫率を越えており、麻疹・風疹ともに今後流行が認めがたい集団と確認された。

麻疹・風疹ともに2回目のワクチン接種により抗体価が上昇するのは接種前の抗体価が低い群である。今回の検討では、麻疹および風疹の平均抗体価を比べると、麻疹、風疹ともに2回接種した群、1期1回接種した群、4期1回接種した群ともにほぼ同等であった。この結果は、4期を接種することで抗体価の低い人が上昇し、抗体価の高い人に追いついたと推定された。

以上の結果から、今回検討した集団では、4期のMRワクチン接種率は低いものの、麻疹、風疹ともに抗体陽性率は集団免疫率を越えており、MRワクチン4期接種は効果的な麻疹および風疹対策と判断された。

麻疹自然感染であろうがMRワクチン接種であろうが、麻疹ウイルスの曝露の機会があったとしても全員の抗体価が上昇するのではなく、一部の抗体価が低い人しか上昇しないことが示されている。今回の検討では、成人や思春期の人では、自然感染では麻疹NT法を用いると32倍以上、MRワクチンではEIA法で測定すると、麻疹では9.6 EIA価以上、風疹では4.32 EIA価以上が有意上昇しないレベルとして示された。

麻疹抗体価では、NTとEIAの間には、NT抗体価が32倍以下ではNT抗体価=EIA抗体価の関係があり、風疹抗体価では、HI抗体価=2×EIA抗体価の関係がある。なお、NT抗体価およびHI

抗体価は2倍段階希釈で抗体価が表示されるため、麻疹EIA価9.6はNT抗体価8倍<16倍に相当し、風疹EIA価4.32はHI抗体価8倍<16倍に相当する。この結果は、多くの人では風疹HI抗体16倍以上は感染予防レベルであることを示している。

E. 結論

麻疹患者との接触によりNT抗体8倍は抗体価の有意上昇を認め、NT抗体32倍以上では有意上昇を認めず、NT抗体32倍は麻疹感染予防閾値を示していると推察された。MRワクチン4期接種世代の血清疫学をj検討したところ、麻疹については、4期MCV接種率は79.3%であったが、麻疹抗体陽性率は98.8%であり、風疹については、4期RCV接種率は78.0%であったが、抗体陽性率は91.5%であり、MRワクチン4期接種は、麻疹風疹流行抑制に効果的な対策であることが示された。

G 研究発表

(1) 論文発表

- 1)庵原俊昭：ウイルス感染症と疫学・臨床像：麻疹. 小児科臨床ピクシス 25:76-81, 2011
- 2)庵原俊昭：成人の麻疹対策. 感染炎症免疫 41:143-145, 2011
- 3)庵原俊昭：麻疹、風疹、水痘、ムンプスの患者に接触したときの感染予防措置はどうすればよいですか. 小児内科 43:s559-601, 2011

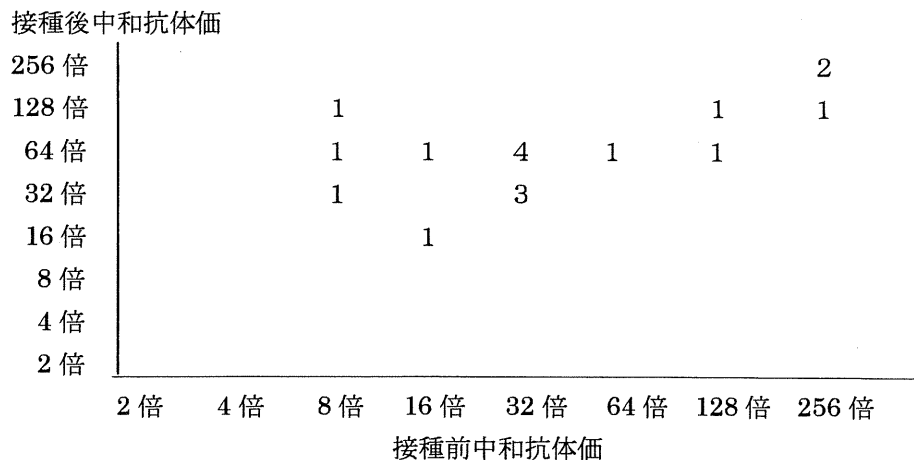
(2) 学会発表

- 1)浅田和豊、田中孝明、菅 秀、庵原俊昭：三重県におけるフィリピンからの輸入麻疹患者の発生と臨床ウイルス学的検討. 第52回日本臨床ウイルス学会 (2011年6月、津)
- 2)庵原俊昭、菅 秀、神谷 齊、二井立恵、伊佐地真知子：妊婦の麻疹風疹水痘抗体価と児への移行に関する検討. 第114回日本小児科学会学術集会 (2011年8月、東京)

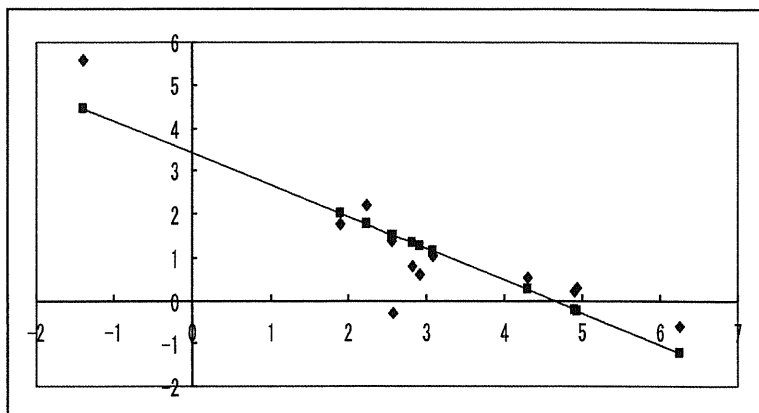
H. 知的財産権の出願・登録状況

特記することなし。

(図1) 麻疹患児入院前後の病棟スタッフの麻疹中和抗体価



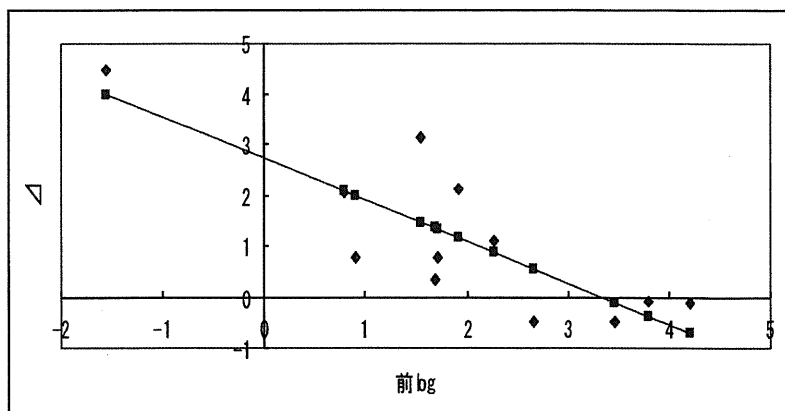
(図2) MR ワクチン接種による麻疹 EIA 抗体反応
抗体価上昇率 (2ⁿ倍)



接種前抗体価 (2ⁿEIA 価)

R=0.8816 (P=0.00015)、相関直線 : Y=-0.74X+3.41

(図3) MR ワクチン接種による風疹 EIA 抗体反応
抗体価上昇率 (2ⁿ倍)



接種前抗体価 (2ⁿEIA 価)

R=0.8232 (P=0.0010)、相関直線 : Y=-0.82X+2.11

(表1) ワクチン歴・既往歴による麻疹および風疹抗体価

	麻疹		風疹	
	人数	平均抗体価 (2 ⁿ EIA 価)	人数	平均抗体価 (2 ⁿ EIA 価)
2回接種	62	4.39±0.94	46	3.85±1.06
1回接種 (1期時)	12	4.50±0.83	12	3.82±1.03
1回接種 (4期時)	3	5.20±1.89	18	4.31±1.89
罹患	3	5.30±0.83	0	
未罹患	2	5.06±6.62	6	3.53±2.67

「麻疹 IgM 抗体の偽陽性に関する研究」

研究分担者 駒瀬 勝啓 国立感染症研究所ウイルス第 3 部

協力研究者

渡辺正博

すずかこどもクリニック

庵原俊昭、菅 秀

国立病院機構三重病院小児科

秋吉京子

神戸市環境保健研究所微生物部

伊藤正寛

京都市保健福祉局保健衛生推進室

研究要旨

世界保健機関(WHO)は麻疹排除の進捗の目安の一つとして、人口 100 万人当たり、麻疹症例が 1 名未満である事を挙げている。わが国において 2010 年、2011 年と麻疹症例数は 500 人をきっているが、排除の目安となる麻疹症例数 120 前後までさらに減少させる必要がある。麻疹 IgM 抗体検査は WHO が推薦する麻疹検査診断法であるが、しばしば疑陽性例が報告されている。この麻疹 IgM 抗体疑陽性の状況を把握する目的で、非特異的な麻疹 IgM 抗体が検出される事が多いと報告されている伝染性紅斑患者血清中の麻疹 IgM 抗体を 2 つのキットで測定した。その結果、「生研」キットでは 7 例中 5 例から麻疹 IgM 抗体が検出されたが、「エンザイグノスト」キットではすべて陰性であった。この原因を考察する目的で、IgM 抗体価が低い時期である麻疹感染初期の血清を両キットで測定し、感度を比較したところ、「生研」キットの感度は 85.1%、「エンザイグノスト」の感度は 70.2%であった。それぞれのキットに特徴があることがわかり、IgM 抗体測定による麻疹診断は慎重に行う必要があると考えられた。

A. 研究目的

麻疹は WHO が排除、根絶を目指す感染症で、日本が属する WHO 西太平洋地域(WPR)では 2012 年までの排除を目指している。日本においては 2007-2008 年に 10-20 代を中心とした流行があったことから、2007 年末に「麻疹に関する特定感染症予防指針」が告示され、補足的麻疹ワクチン接種が 5 年間の期限つきで導入され、麻疹、風疹が全数届出疾病となった。これらの成果もあり、2010 年、2011 年と麻疹報告数は 500 例を下回り麻疹排除は現実のものになりつつある。しかし、WHO

が麻疹排除の進捗の目安としている人口 100 万人あたり麻疹患者 1 例未満（輸入例と臨床診断例を除く）を満たすには、現在の報告数をさらに減少させる必要がある。2011 年の日本の麻疹報告数(434 例)のおよそ 70% (311 例)が検査診断例であるがさらに、そのおよそ 60%は IgM 抗体検査で実施されている。麻疹 IgM 抗体はしばしば他の感染症患者からも非特異的に検出される例が報告されており、この非特異的麻疹 IgM 抗体陽性者が検査診断麻疹症例として報告され、実際以上の麻疹患者数が報告されている可能性が考え

られている。麻疹報告例の中には周囲に麻疹の形跡がない弧発例や、臨床経過から麻疹が疑わしいと考えられる症例も少なくない。一方、一般に感染症が減少した時、陽性的中率（検査で陽性となった人のうち、本当の陽性者の比率：Positive predict value ; PPV）が下がることが知られており、すでに麻疹排除を達成した南北アメリカ大陸でも排除が近づいた時期において偽陽性が増加した事を報告している。本研究は麻疹と類似の発熱、発疹性疾患であり、非特異的な麻疹 IgM 抗体が検出されている伝染性紅斑患者血清を 2 種類の麻疹 IgM 抗体検出キットで測定し、麻疹 IgM 抗体が検出される頻度を検討した。また、IgM 検出頻度に差が両キットの感度の差と関係があるのかを麻疹発症初期の患者血清を用いて検討した。

B. 研究方法

1) IgM 抗体検査、PCR 検査によって伝染性紅斑と確定した患者血清、7 検体をウイルス抗体 EIA「生研」麻疹 IgM（以下「生研」キット）とエンザイグノスト B 麻疹/IgM キット（以下「エンザイグノスト」キット）を用いて、麻疹 IgM 抗体価を測定した。また、ウイルス抗体 EIA「生研」風疹 IgM キットを用いて風疹 IgM 抗体価を測定した。

2) 麻疹確定例の感染初期血清 47 検体を「生研」キット、「エンザイグノスト」キットを用いて麻疹 IgM 抗体検出能を検討した。

倫理面への配慮

本研究は国立感染症研究所、並びに国立病院機構三重病院の倫理委員会の承認を受け実施した。

C. 研究結果

1) 伝染性紅斑患者血清における麻疹 IgM 抗体の検出

IgM 抗体検査、PCR 法で伝染性紅斑と確定した患者血清 7 検体の麻疹 IgM 抗体と風疹 IgM 抗体価を測定した。麻疹 IgM の抗体の検出には 2 つのキットを用いた。「生研」キットでは 7 検体中、5 検体で麻疹 IgM 陽性となった。一方、「エンザイグノスト」キットではすべて陰性であった。「生研」キットの麻疹抗体陽性例の抗体価は 1.2~2.2 であり低値であった（表 1）。また、風疹 IgM 抗体は検出されなかった。

2) 麻疹感染が確認された、発熱後 2 日~12 日の患者血清、47 検体からの麻疹 IgM 検出感度は「生研」キットが 85.1%、「エンザイグノスト」キットが 70.2%であった（図 1）。

D. 考察

麻疹 IgM 抗体測定は WHO が推薦する標準麻疹検査診断法である。日本では、地方衛生研究所で PCR の技術が広く行き渡っていること、発症初期では麻疹 IgM 抗体測定よりも RT-PCR 法は感度が高い事、麻疹ウイルスの遺伝子型を決定できる事などの有利な点がある事から RT-PCR 法を麻疹の検査診断法として勧めている。しかし、IgM 検査は健康保険の適応となっていることや検査センターで検体の運搬等を実施するなどで利便性が高い事から、2011 年においても日本の麻疹検査診断のおよそ 60% が麻疹 IgM 抗体検査で行われている。一方、2010 年、2011 年には日本の麻疹報告数が 500 例をきる様になり、逆に麻疹報告例の中に偽陽性と考えられるような検査診断例が散見されるようになってきている。それらの多くは弧発例であり、麻疹 IgM 抗体価が低陽性値である。また、麻疹と同様の発疹、発熱を伴う疾患である伝染性紅斑が流行していた地域で低い麻疹 IgM 抗体価を示し麻疹が疑われた検体の多くが伝染性紅斑であったことなどが報告され、麻疹 IgM 抗体検出による結果にやや疑義が生じている。本研究の結果、日本で汎用される

キットは海外のキットより高い頻度で、伝染性紅斑患者血清から麻疹 IgM 抗体を検出する事が確認された。両キットの感度を検討する目的で、麻疹 IgM 抗体が十分に発現していない発熱発症後 2 日目から 12 日の患者血清の麻疹 IgM 抗体を測定した。麻疹 IgM 抗体の検出には発疹発症後 4 日目～28 日までを勧めている。それ以前にほぼ相当する発病 2 日から 6 日の血清では「判定保留域」を陽性とする「生研」キットは 82.5%、「エンザイグノスト」キットでは 62.5%であった。この結果から「生研」キットはより感度にすぐれ、麻疹 IgM 抗体を非特異的に検出している可能性が考えられた。一方、「生研」キットでは、麻疹ではないと考えられる検体から非常に高い陽性値（「エンザイグノスト」キットでは陰性）を示す例も報告されており、「生研」キットによる偽陽性例が必ずしも感度だけでは説明できない事も示唆されている。一般に感染症の診断は感染症が少ないときはより困難になると言われている。検査診断による PPV も流行期より減少する。これらの事から検査結果に加え、臨床経過、周囲の流行状況、ワクチン接種歴、渡航歴等も考慮して慎重に麻疹の診断を行う事が麻疹排除を推進するためには今後ますます重要になる。

F 結論

日本で汎用されている麻疹 IgM 抗体 kit は伝染性紅斑患者血清から高い頻度で麻疹 IgM 抗体を検出した。これは感度が優れていることが要因の一つとして考えられた。麻疹 IgM 疑陽性者が麻疹症例として報告されている可能性がある。今後はより多くの症例が地衛研の RT-PCR 法も併用して実施される事が期待される。一方、PCR 法も検体の採取時期、保存方法、プライマーと相性などで必ずしも万全ではない。検査結果に加え、臨床経過、周囲の流行状況、ワクチン接種歴、渡航歴等も考慮して慎重に麻疹の診断を行う事が麻疹排

除を推進するためには今後ますます重要になる。

F. 健康危機情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Rota PA, Brown K, Mankertz A, Santibanez S, Shulga S, Muller CP, Hübschen JM, Siqueira M, Beirnes J, Ahmed H, Triki H, Al-Busaidy S, Dosseh A, Byabamazima C, Smit S, Akoua-Koffi C, Bwogi J, Bukenya H, Wairagkar N, Ramamurty N, Incomserb P, Pattamadilok S, Jee Y, Lim W, Xu W, Komase K, Takeda M, Tran T, Castillo-Solorzano C, Chenoweth P, Brown D, Mulders MN, Bellini WJ, Featherstone D. Global distribution of measles genotypes and measles molecular epidemiology. *J Infect Dis.* 2011 Jul; 204. Suppl 1: S514-23.
2. Abernathy ES, Hübschen JM, Muller CP, Jin L, Brown D, Komase K, Mori Y, Xu W, Zhu Z, Siqueira MM, Shulga S, Tikhonova N, Pattamadilok S, Incomserb P, Smit SB, Akoua-Koffi C, Bwogi J, Lim WW, Woo GK, Triki H, Jee Y, Mulders MN, de Filippis AM, Ahmed H, Ramamurty N, Featherstone D, Icenogle JP. Status of global virologic surveillance for rubella viruses. *J Infect Dis.* 2011 Jul;204 Suppl 1:S524-32.
3. Featherstone DA, Rota PA, Icenogle J, Mulders MN, Jee Y, Ahmed H, de Filippis AM, Ramamurty N, Gavrilin E,

- Byabamazima C, Dosseh A, Xu W, Komase K, Tashiro M, Brown D, Bellini WJ, Strebel P. Expansion of the global measles and rubella laboratory network 2005-09. *J Infect Dis.* 2011 Jul;204 Suppl 1:S491-8.
4. 駒瀬勝啓、竹田誠 ヨーロッパの麻疹の状況と今後の日本の課題、病原微生物検出情報 33(2); 29-30 (2012)
 5. 駒瀬勝啓 麻疹排除の進捗と麻疹輸入例の増加 -麻疹排除に向けた今後の課題- 小児科 金原出版 53 (1):105-112 (2012)
 6. 駒瀬勝啓 麻疹検査診断法とその問題点、小児科 金原出版 52 (9):1273-1280 (2011)
 7. 竹田誠、駒瀬勝啓、社会情勢の中で変わりゆく麻疹という感染症、*BIO Clinica*, 26、1198-1202 (2011)
 8. 倉田貴子、井澤恭子、西村公志、加瀬哲男、高橋和郎、大平文人、松井陽子、梯和代、熊井優子、久保英幸、改田厚、後藤薫、長谷篤、内野清子、三好龍也、田中智之、森嘉生、大槻紀之、坂田真史、駒瀬勝啓、竹田誠、大阪府内における2011年の風疹患者発生状況、病原微生物検出情報、32、255-257 (2011)
 9. 森嘉生、大槻紀之、岡本貴世子、坂田真史、駒瀬勝啓、竹田誠、(2011) 風疹ウイルスの遺伝子解析、病原微生物検出情報、32、260-262 (2011)
 10. 小川知子 堀田千恵美 小倉 惇 福嶋得忍、平野憲朗、小山早苗、駒瀬勝啓、中山哲夫、和山行正. MRワクチン接種後、約4カ月を経て麻疹ワクチン株遺伝子が検出された症例—千葉県 病原微生物検出情報、32、299-300 (2011)
2. 学会発表
 1. Hiroko Minagawa, Teruo Yamashita, Yoshihiro Yasui, Mami Hata, Shinichi Kobayashi, Hirokazu Adachi, Emi Mizutani, Miyabi Ito, Noriko Fujiwara, Akira Fujiura, Katsuhiko Komase. COLLECTION/PRESERVATION CONDITIONS OF SAMPLES FOR MEASLES VIRUS DETECTION TO IMPROVE LABORATORY DIAGNOSIS FOR CASE-BASED MEASLES SURVEILLANCE. XV International Congress of Virology, 札幌市札幌コンベンションセンター、2011年9月11日~16日
 2. 田原舞乃、駒瀬勝啓、竹田誠、麻疹ウイルスの単一血清型の分子機構ならびにワクチン効果減弱の可能性について 第15回日本ワクチン学会学術集会 東京都日本教育会館、2011年12月10日~11日
 3. 加瀬哲男、倉田貴子、高橋和郎、田中智之、駒瀬勝啓、竹田誠、平成22年度に地研近畿ブロック内で行われたウイルス学および血清学的麻疹検査の結果について 第15回日本ワクチン学会学術集会 東京都日本教育会館、2011年12月10日~11日
 4. 倉田貴子、井澤恭子、西村公志、加瀬哲男、高橋和郎、大平文人、松井陽子、梯和代、久保英幸、改田厚、後藤薫、長谷篤、内野清子、三好龍也、田中智之、駒瀬勝啓、森嘉生、竹田誠、大阪府内における2011年の風しん発生状況 第15回日本ワクチン学会学術集会 東京都日本教育会館、2011年12月10日~11日
 5. 小川知子、堀田千恵美、小倉惇、福嶋得忍、平野憲朗、小山早苗、駒瀬勝啓、中山哲夫、和山行正、MRワク