

麻疹・風疹・水痘・ムンプスに関する抗体価検査法の妥当性と感染予防対策
—看護学生の3年間の縦断調査から—

小坂 信子¹⁾ 大高 恵美²⁾ 宇佐美 覚³⁾ 横田 修二⁴⁾
甲賀 純子⁵⁾ 廣田 茂⁶⁾

**An analysis on the validity of the antibody testing and some preventive
measures against measles, rubella, chickenpox and mumps:
Through the three-year longitudinal research of nursing students**

Nobuko KOSAKA, Emi OHTAKA, Satoru USAMI, Shuji YOKOTA,
Junko KOUGA, Shigeru HIROTA

要旨：予防接種により感染予防が可能な小児期感染症（麻疹、風疹、水痘、ムンプスの4疾患）について、看護学生に対する抗体価検査法の妥当性を得るために、個人の3年間の縦断調査結果を分析した。麻疹（HI法、陰性<8≤陽性）とムンプス（HI法、陰性<8≤陽性）の抗体測定法では、予防接種後の抗体陽転率が82.1%、45.2%であった。風疹（HI法、陰性<8≤陽性）、水痘（EIA法、陰性<2.0≤陽性）に関する現行の抗体測定法では、少数例であったが予防接種後は全員が陽転した。

キーワード：看護学生、小児期感染症、抗体価検査、縦断調査

Abstract : The purpose of this paper is to analyze the results of three-year longitudinal research on nursing students in order to examine the validity of antibody testing in respects to childhood infections (measles, rubella, chickenpox and mumps) which are preventable by means of vaccination. Measles (HI method, Negative<8≤Positive) and mumps (HI method, Negative<8≤Positive) respectively showed 82.1% and 45.2% a positive conversion ratio of antibody after vaccination. In a few cases, checked by using the current antibody testing, both rubella (HI method, Negative<8≤Positive) and chickenpox (EIA method, Negative<2.0≤Positive) resulted in 100% positive conversion ratio after vaccination.

Key words : nursing students, childhood infections, antibody testing, longitudinal research

I. はじめに

近年、院内感染予防の観点から医療機関の勤務者の予防接種が勧奨・実施されている。また、医療機関等で臨地実習を行う看護学生も、ワクチンにより予防可能な小児期感染症の抗体価陰性者には予防接種が求められている。

看護学生は臨地実習が必須であり、病院・福祉施設・保育所・在宅などで学生が関わる対象者の

健康状態も様々である。学生を感染症から守り、また学生自らが感染源とならないようにする等の看護教育機関としての対策が必要である。

A短期大学（以下本学）では、2002年臨地実習中に流行性耳下腺炎（以下ムンプスと記載）に罹患した学生がおり、院内感染予防の一環として、また学生自身が自覚し自己の安全対策に生かすため、麻疹・風疹・水痘・ムンプス（以下4疾患と

日本赤十字秋田短期大学 2006～2008年度学生部 看護学科

1) 准教授, 2) 講師, 3) 准教授, 4) 助手, 5) 元助手, 6) 元教授

本研究は日本看護学教育学会第19回学術集会で発表したものを一部修正・加筆したものである。

記載)の抗体価を測定し、基準値以下の場合には抗体陰性者として予防接種の勧奨を行ってきた。2002年は在学生を対象に、2003年からは4月の健康診断を利用し実施した。しかし、抗体陰性者が予防接種を受けなくても翌年陽性に変化する一方、予防接種を受けても翌年陽性に変化しない、等の状況があった。筆者は、既往歴・予防接種歴の把握は学生自身の自己管理対策の指標となるが、既往歴・予防接種歴の不確実性もあり、より確実な安全対策として抗体価検査が望ましい事をすでに報告している(小坂, 2004)。麻疹については、2002年頃から流行が止まりブースター効果が得られにくい状況があったため、日本看護協会(2004)は、血中抗体価の測定に基づくワクチン接種を済ませておくのが望ましいとしており、また成人に至るまで未感染であったり、ワクチンの接種により獲得した免疫が低下する等の理由から成人発症例が増加していると報告されている(国立感染症研究所感染症情報センター, 2009.11)。

予防接種実施と抗体価の変動の不一致に関しては、2006年当時4疾患について成人個人の抗体価推移に関する報告はなかった。そこで、在学中3年間継続して4月の健康診断を利用し抗体価検査を実施する必要性や入学直後在学中1回の検査で妥当な指標を得る方法の模索、陰性で予防接種を受けた学生の次年度の検査の必要性などについて、本学担当者間で議論された。

その結果本研究では、本学に在学している個々の学生について、3年間の4疾患に関する抗体陽性の有無と予防接種との関連で検討した結果、抗体価検査法に関しての知見を得たので報告する。

II. 対象と方法

1. 期間: 2006.4~2009.1

2. 対象: 2006年度(平成18年度)本学看護学科入学生84名のうち本研究の主旨を理解し同意が得られた学生78名(92.9%)。

3. 方法

- 1) 本学で継続して実施している在学中3年間の各学年次4月の抗体価を検査結果報告書より得る。
- 2) 4疾患の抗体価検査法と基準値: 検査は業者(エスアールエル)委託である。抗体価が基準値以上を抗体陽性(以下陽性と記載)、基準値未満を抗体陰性(以下陰性と記載)として、予防接種勧奨の対象とした。

使用した検査法、試薬名、基準値は以下の通りである。

・麻疹(HI法、麻疹ウイルスHI試薬「生研」HA抗原、陰性 $<8 \leq$ 陽性)

・風疹(HI法、風疹ウイルスHI試薬「生研」HA抗原、陰性 $<8 \leq$ 陽性)

・水痘(VZV IgG法、ウイルス抗体EIA「生研」水痘IgG、陰性 $<2.0 \leq$ 陽性)ムンプス(HI法、ムンプスウイルス試薬「生研」HA抗原、陰性 $<8 \leq$ 陽性)

3) 3年次1月における在学中の4疾患の罹患の有無と予防接種歴の調査。

尚、3年次陰性で予防接種を受けた学生については、その後の抗体価検査は実施していない。

4. 本学の抗体価検査のプロセス

1) 4疾患の抗体価検査については、入学直後の健康診断に関する説明時に以下の項目について学生に説明した。(1)抗体価検査の主旨(2)結果の報告と事後指導の概略。

2) 検査結果は全学生に個別に書面で配布し、陰性者に対しては集団による事後指導を以下の項目で実施した。(1)予防接種の必要性和勧奨(2)予防接種により体調不良が生じる可能性(3)予防接種を受ける時期は学年歴を検討して学生自身が計画すること(4)事前に受診予定医療機関と確認をとる必要性(5)予防接種後は学務課への報告、等である。また必要時上記項目について個別相談に応じた。

5. 分析方法

1年次の抗体価を各検査の基準値に基づき分類する。その後学年次毎に予防接種の有無や抗体価で分類後単純集計する。基準値前後で変化した個々の学生の推移を把握する。抗体陽性率、予防接種実施率、抗体陽転率を算出し比較する。

6. 倫理的配慮: 入学直後に以下の内容を口頭と文書で説明し同意書を得、更に卒業時同様の説明を行い了解を得た。(1)得られたデータは研究以外には使用せず、統計処理をおこなうため個人名は特定されない(2)研究に同意しなくても抗体価検査後の連絡や指導は同様に行う(3)研究に同意してもいつでも中止できる(4)同意の有無にかかわらず、成績や学生生活には影響はない。本研究については2006年3月本学研究倫理委員会の承認を得ている。

V. 結果

1. 4疾患に関する抗体陽性率・抗体価検査後の予防接種率・予防接種後の抗体陽転率の年次推移(表1)

抗体陽性率の1年次と3年次の比較では、麻疹53.8%から78.2%へ、風疹96.2%から98.7%へ、水痘98.2%から100.0%へ、ムンプス56.4%から71.8%へ上昇した。抗体価検査後の予防接種率は、3年次検査後の予防接種もあわせると、麻

疹35/72(48.6%)、ムンプス35/91(38.5%)であった。予防接種による抗体陽転率は麻疹2年次16/17(94.1%)3年次7/11(63.6%)総計23/28(82.1%)であり、ムンプスは2年次8/16(50.0%)3年次6/15(40.0%)総計14/31(45.2%)であった。尚、3年次検査後に予防接種を受けた学生のその後の抗体価は測定していない。風疹と水痘は予防接種対象となった学生は少ないが受けた学生は陽転した。

表1：4疾患に関する抗体陽性率・予防接種率・抗体陽転率の推移 <N=78, 表中：該当者/対象者(%)>

疾患名	学年		1年次	2年次	3年次	全体	備考
	1年次	2年次					
抗体陽性率	麻疹		42/78 (53.8)	58/78 (74.4)	61/78 (78.2)	/	
	風疹		75/78 (96.2)	77/78 (98.7)	77/78 (98.7)		
	水痘		77/78 (98.2)	77/78 (98.7)	78/78 (100.0)		
	ムンプス		44/78 (56.4)	43/78 (55.1)	56/78 (71.8)		
抗体価検査後の予防接種率	麻疹		17/36 (47.2)	11/20 (55.0)	7/16 (43.8)	35/72(48.6)	3年次の検査後に予防接種を受けた学生を含めた3学年分である。
	風疹		2/3	0/1	0/1	2/5	
	水痘		0/1	1/1	0	1/2	
	ムンプス		16/34 (47.1)	15/35 (42.9)	4/22 (18.2)	35/91(38.5)	
予防接種による抗体陽転率	麻疹		/	16/17 (94.1)	7/11 (63.6)	23/28(82.1)	3年次検査後に予防接種を受けた学生の抗体価は測定していないため、2学年分である
	風疹		/	2/2	—		
	水痘		/	—	1/1		
	ムンプス		/	8/16 (50.0)	6/15 (40.0)	14/31(45.2)	

2. 4疾患における個々の抗体の推移

1) 麻疹について(図1)

1年次陽性者42名のうち3年次までに2名(1*2*)が陰性に変化しており、これら学生は抗体価8であった。

一方、陰性で予防接種を受けた学生17名のうち1名(3*)は陰性のまま経過した。そのうち5名(4*、5*)は2年次陽性から3年次陰性へ変化した。受けなかった18名は2年次陰性であり、その結果で予防接種を受けた10名のうち4名(6*)は3年次も陰性であった。1名(7*)は陰性から陽性へ変化した。これらから陰性者の場合、陰性から陽性へ、予防接種後も陰性、予防接種後陽性へ変化したのが再度陰性へ変化するなど様々であった。

2) 風疹について(図2)

風疹は判定基準表に従って陽性・陰性で表示した。1年次陽性者は3年間陽性のまま経過した。一方、陰性で予防接種を受けた2名は陽性へ変化した。しかし、受けなかった1名は陰性のまま経過した。

3) 水痘について(図3)

水痘は判定基準表に従って陽性・陰性で表示した。1年次陽性者は3年間陽性のまま経過した。一方陰性者は2年次でも陰性のため予防接種を受け3年次に陽性に変化した。

4) ムンプスについて(図4)

1年次抗体陽性率44/78(56.4%)であった。1年次陽性者44名のうち34名は3年間陽性であった。また、2年次に陰性に変化した学生が9名(1*)おり、そのうち4名(2*、4*、5*)は

3年次に陽性に变化した。1名(3*)は1・2年次に陽性で3年次に陰性へ变化した。3年次までに10名(22.7%)が陰性に变化した結果であり、それらは抗体価8と16の学生であった。

一方、1年次陰性者34名のうち16名は予防接種を受け、そのうち8名が2年次陽性へ变化したが、1名(6*)は3年次陰性となった。また2年次に陰性であった8名のうち2名(7*)は3年次陽性となった。1・2年次共に陰性で予防接種を受けた学生のうち8名(8*)は3年次陰性であった。1・2年次陰性で3年次に陽性に变化した学生が3名(9*、10*)おり、様々であった。

3. 在学中4疾患に罹患した学生：いなかった。

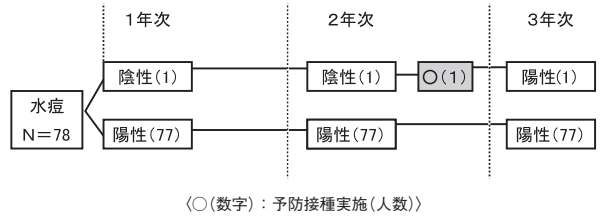


図3：水痘の抗体価の推移 (人数)

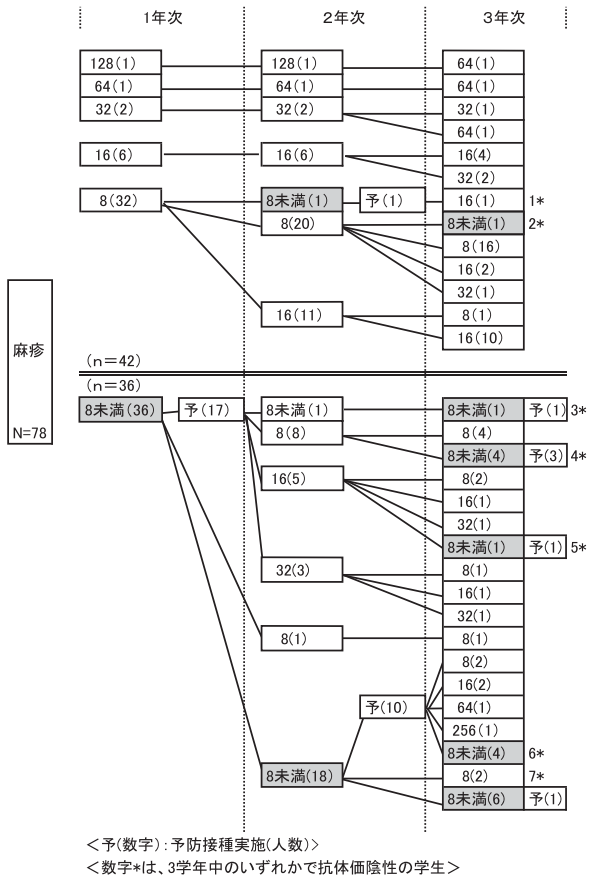


図1：麻疹の抗体価の推移 <抗体価(人数)>

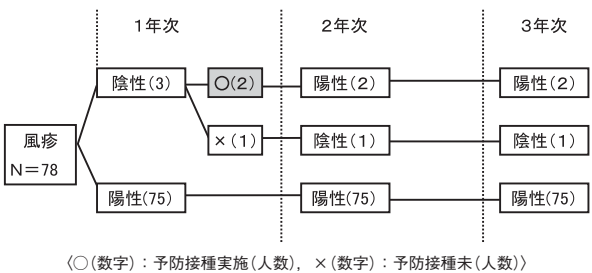


図2：風疹の抗体価の推移 (人数)

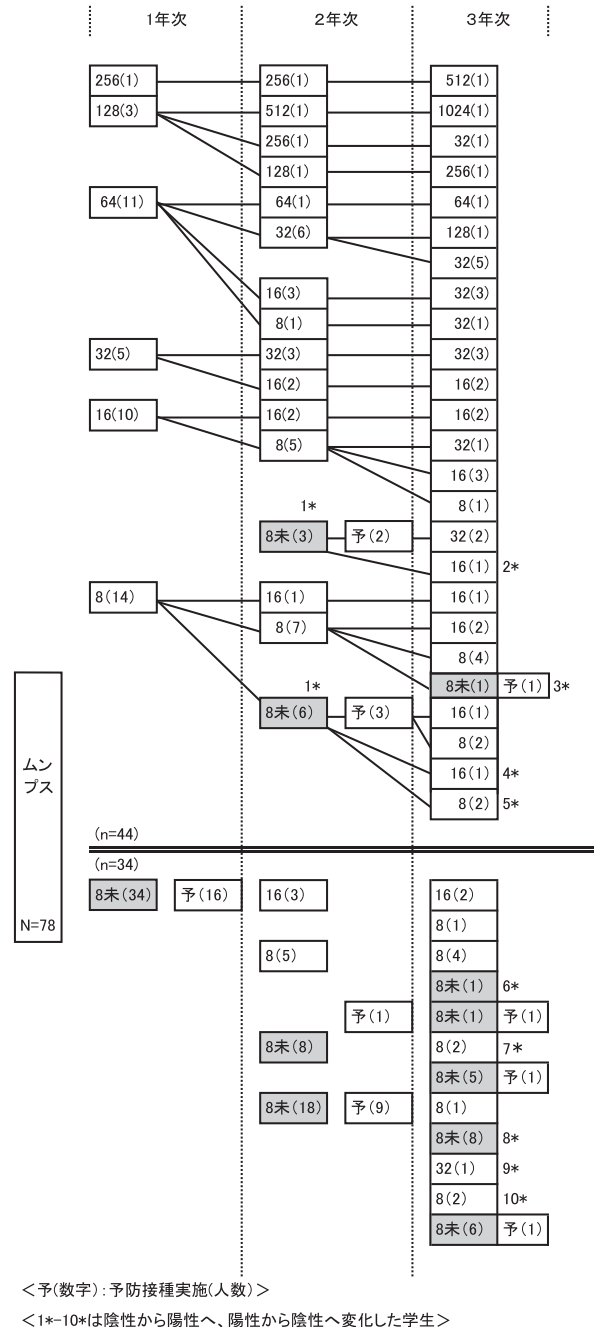


図4：ムンプスの抗体価の推移 <抗体価(人数)>

VI. 考察

今回は抗体価検査方法の妥当性について、抗体価検査の基準値で示された抗体陽性率とその変化、予防接種後の抗体陽性率とその変化から分析した。

抗体価検査結果の基準値に基づき陰性の場合予防接種を勧奨したが、勧奨した予防接種の実施率は、3年間の総計で麻疹48.6%、風疹2/5、水痘1/2、ムンプス38.5%であり、抗体陽性率は1年次と3年次の推移を見ると麻疹53.8%から78.2%へ、風疹96.2%から98.7%へ、水痘98.2%から100%へ、ムンプス56.4%から71.8%となり、一部の学生は予防接種を受ける行動に結びつき、抗体陽性者が増加した。しかし、特に麻疹やムンプスは2年次3年次の抗体陽性率や予防接種後の抗体陽性率は90%以上に至らなかった。以下に抗体価の検査法と学生への啓蒙教育について考察する

1. 抗体価検査法について

1) 麻疹

麻疹は非常に感染力が強く、不顕性感染は少ないといわれている（木村，1995）。今回の結果では、抗体陽性率は1年次で53.8% 3年次78.2%であり、抗体陽性率は82.1%であった。抗体陽性率は、1年次陰性者や基準値前後の学生が2年次以降陰性や陽性に変化していることが数値に影響を与えている。先行研究では、EIA法で90.0%（田代，2004）、98.1%～90.5%（曾谷，2007）、PA法で98.1%（高橋，2008）と報告されている。また1999～2000年にHI法で実施した結果では42.5%（田代，2004）であったと報告されているが、本学の抗体陽性率は1年次53.8%で田代がHI法で行った結果と類似している。以上から、本学の抗体陽性率が低かった理由として検査法の違いがあげられる。麻疹の予防接種による抗体陽性率は95～98%といわれているが、本学は82.1%と低かった。本研究中の2007年に若者を中心に関東地方で麻疹が大流行し、秋田県では2007年度182件、2008年度6件あり、うち20代が3名を占めた（秋田県公式WEBサイト，2010）。今回の研究対象の発症者がなかったこと、3年次抗体陽性率が78.2%であったことから、仮にEIA法で検査を行うと78.2%より高値であった可能性がある。本学のHI法で見た場合でも3年間の抗体陽性率は上昇しているが、麻疹のHI法はEIA法より感度が低い（寺田他，2000）と報告されているように、感度の高いEIA法で実施すると更に抗

体陽性率は上昇すると考える。

2) 風疹

予防接種による抗体陽性率は95%以上といわれているが、本研究結果では抗体陽性率2/2であった。風疹のHI法はEIA法と一致する（寺田他，2000）と報告されているように、現検査法で妥当と考える。

3) 水痘

水痘は、毎年冬季間25万人程度発症し（国立感染症研究所，2009）、水痘・帯状ヘルペスウイルスIgG（VZV IgG）陽性でもしばしば発症することが報告されている。水痘の抗体陽性率は95%といわれており、本学の抗体陽性率は1年次98.2%であったこと、ブースター効果によりワクチンによる免疫効果を長期間維持されることから、現検査法で妥当と考える。

4) ムンプス

抗体陽性率については、EIA法によると87.5%（高橋，2008）、85.1%（田代，2006）、本学と同様のHI法では76.9%（田代，2006）と報告されている。

ムンプスは任意接種のため接種率は20～30%と低く、3～4年周期に流行が見られ、感染者の2～3割に不顕性感染があることを含め先行研究と比較すると、本学の抗体陽性率は1年次56.4%、3年次71.8%と低かった。更に、ムンプスの予防接種による抗体陽性率は90%といわれているが、本学の抗体陽性率は2年次50.0% 3年次40.0%と低かった。ムンプスのHI法はEIA法より感度が低い（寺田他，2000）と報告があるように、今回の結果が低い理由として検査法の違いがあげられる。本学のHI法で見た場合でも3年間の抗体陽性率が上昇しているため、感度の高い検査法EIA法で実施すると更に抗体陽性率・陽性率も上昇すると考える。

2. 学生への啓蒙教育

抗体価測定後の予防接種実施率は麻疹48.6%、風疹2/5、水痘1/2、ムンプス38.5%であった。確実な抗体獲得が必要な看護学生においては、抗体価検査に基づいた予防接種が必要である（吉田，2007）。また、感染対策としては予防接種のみでは不十分であり、抗体獲得の確認までする必要があると報告されている（真砂，2006；高橋，2008）。先行研究と本学の抗体陽性率や抗体陽性率との比較から、麻疹やムンプスは感度の高い定量検査法（EIA法）で行い、学生にその検査法の

特徴を説明した上で予防接種の勧奨を行うと信憑性が高く認識され予防接種率が上がると考える。更には抗体陽性率の上昇につながり、学生が在学中予防接種を受ける回数も減少する可能性があると考えられる。

風疹 (HI法)・水痘 (VZV IgG) については、少数例であったが予防接種を受けた学生は翌年陽転した。風疹・水痘の抗体価が陰性の場合、予防接種により陽転することを説明したうえで勧奨し、陽転したことを確認するため予防接種後に抗体価検査が1回必要と考える。

Ⅶ. 結論

予防接種により感染防止が可能な小児期感染症の4疾患 (麻疹・風疹・水痘・ムンプス) について、在学中3年間の個人の各抗体価の推移、抗体陽性率、予防接種実施率、抗体陽転率を調査した結果、以下の結論を得た。

1. 抗体陽性率は1年次と3年次を比較すると、麻疹53.8%から78.2%へ、風疹96.2%から98.7%へ、水痘98.2%から100.0%へ、ムンプス56.4%から71.8%へ上昇した。
2. 抗体価検査後の予防接種率は、3年次検査後の予防接種もあわせると、麻疹48.6%、ムンプス38.5%であった。
3. 予防接種による抗体陽転率は麻疹82.1%、ムンプス45.2%であった。
4. 風疹と水痘は予防接種実施例は少ないが受けた学生は陽転した。
5. 麻疹とムンプスは、HI法の検査によると1年次陰性者が2年次以降陽性・陰性へと様々に推移するため、感度の高い定量検査法 (EIA法) が望ましい。

謝辞：研究にご協力いただいた学生の皆様に深く感謝申し上げます。またご指導頂きました 本学前学長 時光直樹先生に感謝申し上げます。

引用文献

- ・秋田県公式WEBサイト (accessed 2009.12). 美の国秋田ネット, [はしか (麻疹) に注意].
- ・木村三生夫, 平山宗広, 堺晴美 (1995). 予防接種の手引き 第七版, 近代出版.
- ・国立感染症研究所感染症情報センター (accessed 2009.11), 麻疹の現状と今後の麻疹対策について,

<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2002/12/s1213-5.html>.

- ・国立感染症研究所ホームページ (accessed 2010.1). 感染症情報センター, 2009 感染症報告数一覧 その2, 定点把握.
- ・小坂信子 (2004). 本学における小児期感染症に対する安全対策の現状と今後の課題—アンケート調査と抗体価検査の実態から—, 日本赤十字秋田短期大学紀要, (9), 53-57.
- ・真砂州宏, 吉永正夫, 西順一郎, 宮之原弘晃, 前野信昭, 小田紘 (2004). 医療系学生における麻疹、水痘、風疹、ムンプス抗体陽性率と病院感染対策としてのアンケート調査の有用性の検討, 環境感染, 19(4), 471-474.
- ・曾谷貴子, 影本妙子, 岡田初恵, 沖田聖枝, 大島亜由美, 小藪智子, 阿部裕美, 日野照子 (2007). 看護学生の臨地実習前の感染予防対策—麻疹, 風疹, 流行性耳下腺炎, 水痘の10年間の抗体価の推移から—, 川崎医療短期大学紀要, 27, 71-76.
- ・高橋亮, 美田誠二, 吉村恵美子, 武内和子, 小野敏子, 大塚吾郎, 塚本和秀, 小川正之 (2008). 看護学生における過去9年間の麻疹・風疹・ムンプス・水痘ウィルスの抗体保有状況及び感染予防に関する一考察, 川崎市立看護短期大学紀要, 13(1), 31-39.
- ・田代隆良, 浦田秀子, 岡田純也, 岩水喜久子, 徳永端子, 松本正 (2004). 看護学生における風疹、麻疹、水痘、ムンプス感染防止対策—抗体価測定とワクチン接種—, 感染症学雑誌, 78(5), 398-403.
- ・寺田喜平, 新妻隆広, 萩田差聡子 (2000). 麻疹、風疹、水痘、ムンプスに対する抗体測定方法と陽性率の比較, 感染症学雑誌, 74, 670-674.
- ・吉田典子, 津村直幹, 豊増功次, 佐川公矯 (2007). 医療系大学・専門学校学生における麻疹・風疹・ムンプス・水痘の血清抗体価の検討, 産業衛生学雑誌, 49, 21-26.