

【研究報告】

## 看護大学学生の麻疹・風疹・水痘・流行性耳下腺炎の抗体価の推移

### Changing Levels of Measles, Rubella, Chicken Pox and Mumps Antibodies among Nursing College Students over Three Years

山本法子 安岡砂織 出野慶子  
宮城真樹 近藤陽子 荒井一步

Noriko YAMAMOTO, Saori YASUOKA, Keiko IDENO,  
Maki MIYAGI, Yoko KONDO, Kazuho ARAI

#### 要 旨

本研究の目的は、看護大学における学生の4感染症の1年次から4年次の3年間の抗体価の推移を明らかにすることである。A看護大学4年生75名の1年次(2009年)および4年次(2012年)の健康診断時に検査した4感染症の抗体価(EIA法)の分析を行った。また、子どもとの接触体験などを質問紙調査した。対象は研究の趣旨等を口頭および文章にて説明して同意を得た学生であり、所属機関の倫理審査委員会の承認を得た。麻疹と流行性耳下腺炎の抗体価は1年次から3年後に有意に低下しており ( $p < 0.05$ )、風疹は低下傾向が見られた。特に流行性耳下腺炎は、1年次に抗体陽性であっても4年次に陰性になった学生の割合は49.0%であった。看護大学学生において4感染症の抗体を保有していることは自分が感染源にならないためにも重要であり、ワクチン接種に関する学生への啓蒙の必要性と1年次と4年次に抗体価検査を行うことが有用であることが示唆された。

キーワード：4感染症 抗体価 ワクチン接種

#### I. はじめに

ワクチン接種によって予防可能な感染症の抗体を獲得することは、医療従事者にとって自分が感染症に罹患しないため、また自分が感染源となって患者に移さないためにも重要である。麻疹・風疹・水痘・流行性耳下腺炎(以下、4感染症とする)は、いずれもワクチン接種により予防可能であり、A看護大学では入学時の健康診断時に4感染症の抗体検査を行い、抗体陰性の学生に対しては2年次の保育園実習前までに抗体を獲得するように、ワクチン接種を勧奨して感染症対策を実施している。2009年度入学生の4感染症におけるワクチン接種勧奨の基準は酵素免疫測定法(Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay, 以下EIA法)にて抗体価が2.0未満の学生であった。

しかし、主な実習病院における医療従事者に求められる抗体価が麻疹・風疹は8.0以上、水痘・流行性耳下腺炎は4.0以上(いずれもEIA法)となったこと、および日本環境感染学会のガイドライン<sup>1)</sup>のワクチン接種に関するフローチャートにある「最近3年間以内の抗体検査」に基づき、2012年度より1年次のみならず4年次の健康診断時にも大学の費用負担で4感染症の抗体検査を実施することになった。

臨地実習にて患者と接する機会の多い看護大学の学生が4感染症の抗体を獲得しておくことは、自己および患者の安全を守るために必要となるが、ワクチン接種により獲得した抗体が上記の基準を満たしていても、自然曝露の機会が減っている現代においては追加免疫(ブースター効果)が得られにくいことが推測されている<sup>2) 3)</sup>。つ

まり1年次に抗体価が基準を満たしていても3年後の4年次には抗体価が低下していることが考えられるが、これまで4感染症の3年後の抗体価の推移を調査した研究はほとんど見当たらない。

そこで、看護大学における学生の4感染症の3年後の抗体価の推移を調査し、医療従事者の一員として臨地実習に臨む学生の感染予防対策の意識を高め、予防行動につなげるための一助とするために、本研究に着手した。

## II. 研究目的

看護大学学生の1年次から4年次の3年間の4感染症の抗体価の推移を明らかにする。

## III. 研究方法

### 1. 研究対象者

2009年度に入学したA看護大学4年生92名。

### 2. 方法

A看護大学の学部長に研究協力依頼を行い、研究実施の了承を得た後、研究対象者が一同に集まる時間に研究代表者または共同研究者が研究の趣旨・方法について口頭および文書で説明し、研究同意書、研究同意撤回書、自記式質問紙を配布した。研究協力に同意が得られた4年次学生の1年次(2009年)および4年次(2012年)の健康診断時に実施した4感染症の抗体検査結果のデータを分析対象とした。また、自記式質問紙で性別、小児との接触体験などを調査し、回収ボックスに質問紙が提出されたことをもって同意が得られたものとした。

### 3. データ分析方法

記述集計及び1年次と4年次の抗体価の比較は4感染症の抗体価が正規分布を示さなかったのでウィルコクソンの符号付順位検定を行った。検定は有意水準5%を採用

し、データ解析には統計解析ソフトSPSS Statistics 20.0を使用した。

## 4. 倫理的配慮

本研究における研究者と対象者は、教員と学生という関係であるため、研究参加は自由であり、研究への参加・不参加が成績に影響するなどの不利益は一切ないことを強調して口頭および文書で説明した。また、研究途中でも研究協力の同意を撤回することは可能であることを説明し、同意撤回書に連絡先を明記した。データは個人が特定されないように処理して厳重に保管し、研究終了後はすべてのデータを破棄すること、および本研究以外にデータを使用することはないことを説明した。なお、本研究は研究者の所属機関の倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号:24019, 2012年)。

## IV. 結果

92名中、75名(女子学生73名、男子学生2名)から研究協力の同意が得られた。また、質問紙への有効回答は69名(有効回答率92.0%)であった。

### 1. 4感染症の1年次から3年後の抗体価の推移

研究同意を得た75名を分析対象とした。1年次に4感染症の抗体価が2.0未満(2009年当時の基準では抗体陰性)の学生は1人もいなかったため、1年次から4年次にかけてワクチン接種を行った学生はおらず、また、この3年間で4感染症に罹患した学生はいなかった。

4疾患の1年次(2009年)と4年次(2012年)の抗体価の推移を表1に示す。

麻疹の抗体価の中央値(最小値-最大値)は、1年次24.6(4.1-109.0)、4年次16.8(3.6-128.0)であり、4年次の抗体価の方が1年次の抗体価より有意に低かった( $p < 0.05$ )。風疹は1年次14.2(2.1-128.0)、4年

表1 4感染症の抗体価の3年後の推移 (n=75)

| 感染症     | 1年次(2009年) |           | 4年次(2012年) |           | p-value <sup>注)</sup> |
|---------|------------|-----------|------------|-----------|-----------------------|
|         | 抗体価(mean)  | range     | 抗体価(mean)  | range     |                       |
| 麻疹      | 24.6       | 4.1-109.0 | 16.8       | 3.6-128.0 | 0.023                 |
| 風疹      | 14.2       | 2.1-128.0 | 11.4       | 2.0-128.0 | 0.501                 |
| 水痘      | 12.2       | 2.0-108.0 | 12.2       | 2.0-116.0 | 0.222                 |
| 流行性耳下腺炎 | 6.0        | 2.0-28.1  | 4.3        | 2.0-20.7  | 0.014                 |

注)ウィルコクソンの符号付順位和検定

表2 4 感染症の抗体陽性者における3年後の抗体価の推移

| 感染症     | (n)  | 1年次(2009年)    |           | 4年次(2012年)    |           | p-value <sup>注)</sup> |
|---------|------|---------------|-----------|---------------|-----------|-----------------------|
|         |      | 抗体価<br>(mean) | range     | 抗体価<br>(mean) | range     |                       |
| 麻疹      | (70) | 25.1          | 8.0-109.0 | 16.6          | 3.6-128.0 | 0.002                 |
| 風疹      | (58) | 20.5          | 8.1-128.0 | 13.4          | 2.0-128.0 | 0.071                 |
| 水痘      | (73) | 12.3          | 4.0-108.0 | 12.2          | 2.0-116.0 | 0.349                 |
| 流行性耳下腺炎 | (51) | 10.1          | 4.0-28.2  | 4.1           | 2.0-16.4  | <.001                 |

注)ウィルコクソンの符号付順位和検定

表3 1年次から4年次における抗体陽性者割合と抗体陰性率 (n=75)

| 感染症     | 1年次 |      | 4年次 |      | 抗体陰性率 <sup>※</sup> |      |
|---------|-----|------|-----|------|--------------------|------|
|         | (名) | (%)  | (名) | (%)  | (名)                | (%)  |
| 麻疹      | 70  | 93.3 | 58  | 77.3 | 12                 | 17.1 |
| 風疹      | 58  | 77.3 | 42  | 56.0 | 16                 | 27.5 |
| 水痘      | 73  | 97.3 | 71  | 94.7 | 2                  | 2.7  |
| 流行性耳下腺炎 | 51  | 68.0 | 26  | 34.7 | 25                 | 49.0 |

※1年次抗体陽性であった学生が4年次に抗体陰性になった割合

次 11.4 (2.0 - 128.0) であり、低下傾向にあったが有意な差が認められなかった。水痘は1年次 12.2 (2.0 - 108.0)、4年次 12.2 (2.0 - 116.0) と抗体価は同等であった。流行性耳下腺炎も1年次 6.0 (2.0 - 28.1)、4年次 4.3 (2.0 - 20.7) であり、4年次の抗体価の方が有意に低かった ( $p < 0.05$ )。

## 2. 4 感染症の抗体陽性からみた3年後の推移

EIA法にて麻疹・風疹は8.0以上、水痘・流行性耳下腺炎は4.0以上を抗体陽性とした場合の4感染症の1年次(2009年)から4年次(2012年)の3年後の推移を表2に示す。

麻疹においては、1年次に抗体陽性(EIA法8.0以上)の学生は、75名中70名(93.3%)であった。抗体陽性70名の中央値(最小値-最大値)は、1年次25.1(8.0-109.0)、4年次は16.6(3.6-128.0)であり、抗体価は1年次より4年次の方が有意に低かった ( $p < 0.01$ )。

風疹においては、1年次に抗体陽性(EIA法8.0以上)の学生は、75名中58名(77.3%)であった。抗体陽性58名の中央値(最小値-最大値)は、1年次20.5(8.1-128.0)、4年次13.4(2.0-128.0)であり、抗体価に有意

な差は認められなかった。

水痘においては、1年次に抗体陽性(EIA法4.0以上)の学生は、75名中73名(97.3%)であった。抗体陽性73名の中央値(最小値-最大値)は、1年次12.3(4.0-108.0)、4年次11.8(2.0-116.0)であり、1年次と4年次の抗体価に有意な差は認められなかった。

流行性耳下腺炎においては、1年次に抗体陽性(EIA法4.0以上)の学生は、75名中51名(68.0%)であった。抗体陽性51名の中央値(最小値-最大値)は、1年次が10.1(4.0-28.2)、4年次が4.1(2.0-16.4)であり、抗体価は1年次より4年次の方が有意に低下していた ( $p < 0.001$ )。

## 3. 4 感染症の抗体陽性者と抗体陰性者の割合の推移

1年次から4年次における抗体保有状況を表3に示す。対象学生75名中、麻疹において抗体陽性であった学生は1年次70名(93.3%)、4年次58名(77.3%)であり、1年次から4年次の3年間で抗体陽性から陰性になった学生は12名(17.1%)であった。風疹において抗体陽性者は、1年次58名(77.3%)、4年次42名(56.0%)であり、1年次から4年次の3年間で抗体陽性から陰性になった学生は16名(27.5%)であった。水痘において抗体陽性者

は、1年次73名(97.3%)、4年次71名(94.7%)であり、1年次から4年次の3年間で抗体陽性から陰性になった学生は2名(2.7%)であった。流行性耳下腺炎において抗体陽性者51名(68.0%)、4年次26名(34.7%)であり、1年次から4年次の3年間で抗体陽性から陰性になった学生は25名(49.0%)であった。

#### 4. 子どもとの接触体験の認識

実習以外で6歳未満の子どもと遊ぶ頻度は、遊ばない学生が31名(44.9%)、年に数回の学生が31名(44.9%)、月に2～3回の学生が2名(2.9%)、週に1回の学生が2名(2.9%)、週に2～3回の学生が1名(1.4%)、毎日遊ぶ学生が2名(2.9%)であり、約9割の学生が乳幼児との接触体験がほとんどなかった。

### V. 考 察

#### 1. 4 感染症の抗体価の3年後の推移の特徴

感染症の抗体保有は、罹患・ワクチン接種歴の有無のほか、対象の免疫反応および罹患後の自然曝露の有無によって大きく変化する。とくにワクチン接種により、罹患が減少している今日では、ワクチン接種後10～20年後まで高い抗体価を維持することは困難となっている。

今回の調査から、75名における麻疹の抗体価の中央値は、1年次24.6、4年次16.8であり、4年次の抗体価の方が1年次の抗体価より有意に低く( $p < 0.05$ )、1年次に麻疹の抗体陽性(EIA法8.0以上)75名中70名に焦点を当てた抗体価の推移では1年次25.1、4年次16.6であり4年次の方が1年次の抗体価より有意に低い( $p < 0.01$ )ことが明らかとなった。医療系大学生を対象とした調査を行った小野らの結果では、麻疹の抗体価は年6.0%の割合で低下することが推測されている<sup>4)</sup>。本研究では、抗体陽性者において3年間で抗体価が35%減少することが示唆された。この要因として、本研究の対象者は、1990年前後の出生であり、予防接種法の改正(2008年2月)によって、麻疹・風疹のⅣ期接種が任意接種の対象者であったことが考えられる。しかし、この第Ⅳ期の麻疹の予防接種率は54.9%<sup>5)</sup>といわれており、対象者の年齢つまり受けたワクチン接種の有無や回数が抗体価に影響していることが推測できる。また、75名における流行性耳下腺炎の抗体価の中央値は、1年次6.0、4年次4.3であり、4年次の抗体価の方が1年次の抗体価より有意に低かった( $p < 0.05$ )。1年次に抗体陽性(EIA法4.0以上)の学生は、75名中51名に焦点を当てた抗体価の推移では1年次10.1、4年次4.1であり4年次の方が1年次の抗体価より

有意に低く( $p < 0.001$ )、この値は、感染または再感染の危険性を示唆している。流行性耳下腺炎は自然環境下ではブースター効果がかかりにくく、なおかつ対象者の約9割は抗原保有している可能性がある小児との接触がほとんどなかったことが明らかである。麻疹・流行性耳下腺炎では罹患歴、予防接種歴があっても抗体陰性になるものもいるとの報告がある<sup>7)</sup>。今回は罹患歴やワクチン接種について調査していないが、先行研究において、看護大学看護学科4年生67名に対して行われた4感染症の罹患認識において、不明と回答した学生は麻疹が20.9%、風疹が22.1%、水痘が7.4%、ムンプスが16.7%であった<sup>6)</sup>。今後は、学生と保護者の協力も得ながらワクチン接種歴と抗体価検査を合わせて解析することで継続して検討したいと考えている。

#### 2. 抗体検査を2回測定する意義と学生への啓発

A看護大学では、学生に対して1年次と4年次の2回にわたって抗体測定を実施している。4疾患においては、一人の感染者が周囲の感受性者に感染させる基本生産数は、麻疹16～20、風疹7～9、水痘8～10、流行性耳下腺炎11～14と非常に高く<sup>7)</sup>、特に、医療従事者の罹患は集団感染を引き起こす可能性がある。今回の調査では、1年次抗体陽性者が4年次まで抗体陽性を維持できた割合として、最も高率であったのは水痘75名中71名(94.7%)、次いで麻疹58名(77.3%)、風疹42名(56.0%)、流行性耳下腺炎26名(34.7%)の順であった。仮に、4年次の抗体測定を実施せずに、1年次の抗体検査で抗体陽性と認識したとすると、流行性耳下腺炎は1年次に抗体陽性であったのは51名中25名(49.0%)、風疹は1年次に陽性であった58名中16名(27.6%)が4年次に抗体陰性になっているにもかかわらず、陽性と誤認したまま臨地実習に臨んだことになる。4年次に抗体測定を行い、ワクチン接種を推奨することによりこれらのリスクを回避でき、なおかつワクチン接種に対する学生への教育の機会となることを考えると2回測定の意義はあるといえる。しかしながら、抗体測定には1項目あたり2,000～5,000円のコストがかかる<sup>8)</sup>と報告されている。A看護大学では、これら全てを大学負担として実施しているが、費用対効果については慎重に検討する必要があると考えている。

これまでの啓発教育については、抗体価に基づいたワクチン接種とその後の抗体陽性確認検査の必要性が報告されている<sup>9)</sup>。今回の結果から、抗体陽性の維持が低率であった流行性耳下腺炎は、思春期以降に罹患すると精巣炎や卵巣炎等の合併があることが知られている。同様に

風疹は、近年妊婦に流行しており、妊娠初期に風疹に罹患すると先天性風疹症候群を引き起こす危険がある。医療従事者である看護大学の学生が抗体を保有することは重要であると同時に、今後妊娠・出産の可能性が高い青年期における予防の重要性においても軽視できない現状である。そのため、看護大学の学生には自己の抗体価を把握し、予防のためのワクチン接種の必要性や一度感染をしても再感染する可能性を教育・啓発していく必要が示唆された。

今後も継続して1年次と4年次に抗体価検査を行うことが有用であり、さらに、卒業後も定期的に抗体検査をする必要性を啓発していく必要が示唆された。

### 3. 本研究の限界と課題

本研究の対象である2009年度入学生は、麻疹に関する特定感染症予防指針に基づいて高校3年時に麻疹含有ワクチンを接種している学生が含まれている可能性があり、それが3年後の抗体価の推移に影響していることは否めない。また、対象人数が75名と少なく、今後は分析対象となる学生を増やして入学してから3年後の4感染症の抗体価の推移を継続的に調査する必要がある。

## VI. 結 論

1. 麻疹と流行性耳下腺炎の抗体価は、1年次から4年次の3年間で有意に低下し ( $p < 0.05$ )、風疹は低下傾向が見られた。
2. 1年次に抗体陽性であった学生のうち、麻疹の抗体価は有意に低下し ( $p < 0.01$ )、流行性耳下腺炎の抗体価は有意に低下した ( $p < 0.001$ )。
3. 1年次に抗体陽性であった学生は、水痘73名 (97.3%)、麻疹は70名 (93.3%)、風疹58名 (77.3%)、流行性耳下腺炎51名 (65.0%)であった。4年次まで抗体陽性を維持できた学生は、水痘71名 (94.7%)、麻疹は58名 (77.3%)、風疹42名 (56.0%)、流行性耳下腺炎26名 (34.7%)であった。
4. 約9割の学生が、抗原を保有している可能性がある乳幼児との接触頻度がほとんどなかった。

### 謝辞

本研究の調査にご協力いただいた学生に心より御礼申し上げます。なお、本研究は、第23回日本看護学教育学会学術集会 (2013年、仙台) で発表した。

### 引用文献

- 1) 日本環境感染学会 (2009). 院内感染対策としてのワクチンガイドライン第1版. 日本環境感染学会学会誌, 24, Supplement
- 2) 木村三生夫, 平山宗宏, 堺春美: 予防接種の手びき (第13版). 近代出版, 京都, 2011
- 3) 西村直子, 尾崎隆男, 後藤研誠他. 麻しん風しん混合ワクチン第2期接種後の抗体追跡調査. 日本小児科学会雑誌, 117 (3): 596-600, 2013.
- 4) 小野真一, 西澤幸子, 井口法男他. 麻疹抗体価の経年推移 入学から4年次までの3年7か月間の変化. CAMPUS HEALTH, 49 (3): 57-62, 2012.
- 5) 厚生労働省: 2011年度第4期政令指定都市別麻しん・風しんワクチン接種率全国集計結果, 中間評価 (<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou21/dl/120328-04.pdf>)
- 6) 池野貴子, 出口由美, 阿南あゆみ, 長聡子, 柴田弘子: 看護学生における感染症の履歴認識. バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.11, No.2, 93-99, 2009.
- 7) 庵原俊昭: 感染症の流行と予防, 基本産生産数 ( $R_0$ ), 集団免疫率 ( $H$ )と予防接種率. 小児保健研究, 63 (4): 461-462, 2004.
- 8) 片倉裕子, 長多好恵, 立石和子: 臨地実習における看護学生の感染予防管理の実態. 北海道文教大学研究紀要, 第37号: 85-96, 2013.
- 9) 小坂信子, 大高恵美, 宇佐美覚, 他: 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 - 看護学生の3年間の縦断調査から -. 日本赤十字秋田短期大学紀要, 第14号: 17-22, 2009.