

# 船橋市における新型インフルエンザ事例に関する実地疫学調査報告

2009年7月29日

2009年10月7日訂正

国立感染症研究所感染症情報センター

八幡裕一郎、島田智恵、山本久美、砂川富正、谷口清州、岡部信彦

2009年6月11日から19日までの9日間、厚生労働省による実地疫学調査支援の依頼に基づき、国立感染症研究所感染症情報センター研究員の島田智恵、山本久美、及び同センター主任研究官の八幡裕一郎、砂川富正、以上4名が船橋市に派遣されたので、ここに報告する。

## 要旨

新型インフルエンザの集団発生が船橋市で確認され、船橋市保健所から厚生労働省を通じて国立感染症研究所感染症情報センターへ疫学調査支援依頼があり、4名が2009年6月11日から19日まで実地疫学調査を実施した。42人の確定例が報告され、うち市立N中学校(以下N中学校)の生徒が34人、N中学校の家族が4人、N中学校生徒の従兄弟が2人、N中学校と疫学的リンクの無かった2人(成人1人、幼稚園児1人)であった(年齢中央値14歳)。初発が6月5日で、6月7日に1回目のピークがあり、6月10日及び11日に2回目のピークがあった。これらの症例における保健所確認時の症状は、37度以上の発熱が100%(41人/41人)、咳が82.5%(33人/40人)であった。N中学校生徒について、修学旅行、部活動、教室内等の学校生活での感染伝播の可能性が考えられた。これらのうち、サンプルサイズが十分だった部活動について、相対危険度(RR: Relative Risk)を算出したところ、ソフトボール部のRR=6.53(95%信頼区間: 2.21-19.25)が最も大きく、次いで卓球部(RR=2.43, 95%信頼区間: 0.94-6.23)であった。また、部活動の試合で近隣の市町村の中学への伝播が確認された。臨時休業中の発熱者数は臨時休業後2日後に13人で臨時休業後最大となり、その後発熱者は減少し、6月15日に0人、6月16日に1人、6月17日に0人であった。臨時休業は感染拡大を予防する有効な対策であることが示唆された。流行性疾患発生中の学校等における健康観察は、今後の集団発生の早期探知に有用であり、集団発生終息後も継続が推奨された。教育委員会へは、学校における健康教育の推進、異常の把握等が提言された。船橋市及び船橋市保健所へは、疫学調査の正確性の確保、確実な情報共有、調査能力の向上、公衆衛生対応能力の向上、協議の効率化及び関係部局との連携強化等が提言された。国への提言は、感染症に関する一般国民への普及啓発、省庁間の連携、国が支援する疫学調査体制の整備などであり、これらの充実が重要であると考えた。

## 1. 緒言

新型インフルエンザが米国及びメキシコで確認され [1]、2009 年 4 月 24 日には、成田空港の検疫で我が国初の症例が報告された [2]。その後、5 月中旬に神戸市、大阪市でそれぞれの自治体の学校で新型インフルエンザの症例や集団発生事例が報告された[3-6]。これらの事例より 1 ヶ月ほど遅れて、船橋市の N 中学校における集団発生及び関連した新型インフルエンザ症例の発生が船橋市や周辺自治体より報告された。

船橋市保健所は、N 中学校及びそれに関連すると考えられる症例の調査を開始するにあたり、疫学の専門家による技術的助言を求めるために、厚生労働省を通じて、国立感染症研究所感染症情報センターに実地疫学調査の協力依頼を行った。これを受け、2009 年 6 月 11 日から 6 月 19 日までの 9 日間、同スタッフ 4 名が派遣され、実地疫学調査を実施した。

## 2. 船橋市の概況

船橋市は千葉県の北西部に位置し、都心や成田空港から近く、交通網が発達し、京葉港などもあり、交通の要所の立地条件を備えた街である (図 1: 船橋市ホームページより転載; [http://www.city.funabashi.chiba.jp/home/pro\\_ichi-gaiyou.htm](http://www.city.funabashi.chiba.jp/home/pro_ichi-gaiyou.htm))。船橋市の面積は 85.64Km<sup>2</sup> で、宅地が 39.36Km<sup>2</sup> (46.0%) で最も大きな割合を占め、次いで畑が 11.79Km<sup>2</sup> (13.8%) である。船橋市の人口 (2009 年 7 月 1 日現在) は約 59 万 8 千人 (男: 30 万 2 千人、女 29 万 6 千人) で、増加傾向にある。船橋市の推計によると、2013 年 4 月までには人口が 60 万人以上に到達することを見込んでいる。主な産業は臨海工業地区を中心に、ビールメーカーや鉄鋼会社など多くの事業所がある。京葉食品コンビナートは全国有数の二次加工食品の供給基地である。また、漁業が盛んで、漁獲高は 2005 年～2006 年に 5510 トンあり、年々増加傾向にある。なお、船橋市は地方自治法に基づく中核市であり、保健所を有している。

## 3. 目的

本調査の目的は、

- ①船橋市における新型インフルエンザ症例発生に関する全体像の把握
- ②症例との接触者の医学的・疫学的状況の把握
- ③感染源、感染経路、リスク因子の推定
- ④再発の防止を含めた今後の対応等に関する提言とした。

## 4. 方法

### (1) 船橋市が把握した新型インフルエンザ症例発生状況の確認

船橋市では、下記の定義にあてはまる症例に関して、医学・疫学的情報の収集、接触者の調査等を実施していた。

- 1) 船橋市に在住の者で、2009 年 6 月 1 日以降、当該保健所が設置する発熱相談セン

ターに連絡し、船橋市の発熱外来を受診した者及び直接医療機関を受診し、新型インフルエンザの疑いがあった者で、かつ、千葉県衛生研究所における RT-PCR 等の検査で新型インフルエンザと診断された者

- 2) 船橋市以外に在住しているものの、上記 1) において新型インフルエンザと診断された者と明確な疫学的リンクが認められ、かつインフルエンザ様症状を呈している者（症例が居住する自治体との連携の上、情報収集を実施）

## (2) 本事例の全体像の把握及び集団発生の確認

使用した情報は船橋市保健所、船橋市教育委員会及び N 中学校で収集した情報とした。内容は、船橋市保健所が設置する発熱相談センター、発熱外来、船橋市保健所職員（医師、保健師、など）による聞き取り等によって得られた情報を利用した。

## (3) 症例定義

船橋市における新型インフルエンザの疫学的状況の評価は下記の 1) ～ 3) の症例定義を用いた。

### 1) 確定例

2009 年 6 月 1 日から 6 月 19 日に船橋市在住で、医師によって新型インフルエンザ感染が疑われ、かつ RT-PCR 陽性の者とした。

### 2) 疑い例

2009 年 6 月 1 日から 6 月 19 日に船橋市在住で、37 度以上の発熱及び咳・咽頭痛・鼻汁のうちいずれか一つ以上を満たす者とした。

### 3) 発症の定義

2009 年 6 月 1 日から 6 月 19 日に船橋市在住で、37 度以上の発熱を最初に呈した日とした。

## (4) 接触者調査

接触者調査に関して、保健所が実施した接触者調査の資料を集約及び解析した。学校生活に関する情報は船橋市教育委員会、N 中学校及び保健所によって行われた調査及び資料を引用した。N 中学校および船橋市教育委員会により収集された情報を下記に示す。

### 1) N 中学校：

- ① 修学旅行関連の情報：行程表、移動時の席（新幹線、バスなど）、宿泊時の名簿、体調不良者の情報
- ② 学校生活に関する情報：修学旅行前の欠席者情報、休校中の生徒の健康観察内容、部活動の名簿、行事の実施及び参加状況

### 2) N 中学校学校以外の学校：

欠席者数、健康観察の状況

## 5. 結果

### (1) 集団発生の確認

6月3日から6月5日まで東北地方（I県）へ修学旅行に行っていた船橋市在住の14歳女性（N中学校3年生）が、6月5日に40℃の発熱、咳、咽頭痛、迅速診断キットでインフルエンザA（+）、6月8日にRT-PCR検査で確定となり、指定医療機関に入院した。N中学校3年生女性が入院した当日、同中学校の欠席者は3年生が15人で、同日の他学年の欠席者数及び5月下旬の欠席者数の推移と比べても多い状況であった（図2）。N中学校において新型インフルエンザによる集団発生が起こっていることが確認された。

さらに、船橋市では、N中学校を中心として学校内、家族内及び従兄弟間での感染伝播し、確定例が40例とそれ以外に疫学的リンクのない確定例が2人（成人1人、幼稚園児1人）いた（表1.1～表1.3）。

### (2) 積極的症例探査

本調査の症例42人中、男性が26人（61.9%）、女性16人（38.1%）であった（表2）。所属する学校等では、N中学校とリンクのある症例（40人）ではN中学校の生徒が34人（85.0%）で最も多く、他にN中学校生徒の保護者2人、N中学校兄弟2人、親戚の2人であった（表3）。N中学校とリンクが不明であった症例は2人（成人1人、幼稚園児1人）であった。

保健所の発熱相談センターで聞き取り時の臨床症状は体温計を持っておらず、測定不能だった1名を除き、37.0℃以上の発熱が41人全員（100.0%）に認められた（表4）。発熱の分布は中央値が38.1℃で最頻値が37.5℃であった（表5）。

確定例における、発症日から迅速診断検査実施日までに要した日数別の迅速診断検査陽性率は0日目が53.3%、1日目が58.8%、2日目が60.0%であった（図3）。発熱外来受診者における発症日別RT-PCR実施状況及び検査結果を図4に示した。RT-PCRの実施数は、集団発生が起こった初期には多かったが徐々に減少した。

### (3) 流行曲線およびN中学校における発症率

船橋市における新型インフルエンザ事例の流行曲線を図5に、また、N中学校を学年別に分けた流行曲線を図6に示す。新型インフルエンザ確定例の流行曲線は初発例が6月5日に1人であった。6月7日に1回目のピークがあり、6月10日及び11日に2回目のピークがあった。調査対象期間中、最後に発症した症例の発症日は6月14日であった。N中学校3年生は確定例42人中28人（66.7%）の発症者がおり、最も多くを占めていた。また、N中学校3年生だけで見たところ、全体と同様に二峰性で流行曲線が形成されていた。N中学校の学年別発症率は3年生が10.7%で最も大きかった（表6）。

N中学校の3年生をクラス別にして流行曲線を作成したところ、3年5組が初発で、6月8日まで連続して発症し、最後の発症者は6月10日であった（図7）。また、3年5組は6月7日に2人発症し、次いで6月9日から6月11日まで連続して発症者が認められた。N

中学校 3 年生のクラス別の発症率は 3 年 4 組が 34.2% (13/38) で最も大きく、次いで 3 年 5 組が 25.0% (9/36) であった (表 7)。

#### (4) N 中学校 3 年生の修学旅行

##### 1) 修学旅行の日程

N 中学校 3 年生の修学旅行の日程は 6 月 3 日から 6 月 5 日まで 2 泊 3 日の予定で I 県内を訪れた。初日は新幹線で移動し、昼食を K 亭でとり、その後 2 日目の 15 時頃まで農村体験を行った。2 日目は農村体験後温泉に行った。3 日目に農場へ行き、昼食後新幹線に乗車し、東京駅へ向かった。

##### 2) 修学旅行中の宿泊

修学旅行での宿泊は初日が①民泊で、2 日目が②ホテル (温泉) であった。

###### ① 民泊

宿泊は 1 日目が農村体験を行った民家へ宿泊 (民泊) し、2 日目は温泉のホテルに宿泊をした。日中の行動は生活班で行動した。宿泊のグループは日ごとに変わった。日中の行動は行動班を男女混合で形成し、行動班ごとに行動及び食事などを行った。生活班別の発症率は 50.0% が最も高く、次いで 33.3% であった。3 年 4 組の民泊のグループで発症率は 100.0% が最も高く、次いで 75.0% であった。3 年 5 組は 75.0% が最も高く、次いで 50.0% であった。

###### ② ホテル宿泊

ホテルの部屋別発症率は 3 年 4 組で 85.7% が最も高く、次いで 66.7% であった。また 3 年 5 組では、発症率が 50.0% で最も高かった。

##### 3) 修学旅行中の移動

修学旅行中の移動には東京駅から I 県までの往復は新幹線を利用し、I 県内はバスで移動をした。新幹線及びバスの座席は指定されていた。

###### ① バス

バスで、6 月 6 日から 6 月 9 日までの発症者の推移は 4 組で進行方向右側に 6 月 7 日、9 日の発症者が 4 人いた。5 組では、進行方向左側に発症者が集中した。また、3 年 5 組で進行方向左側の発症者の多くは前後左右斜めに発症者がいた。なお、発症者が 6 月 5 日から 6 月 11 日に 3 年 1 組、6 組はいなかった。

###### ② 新幹線

復路新幹線の発症者は 2 号車の後方で進行方向左側に複数の症例があり、3 号車の前

方に複数の症例があった。座席の列の前後を向かい合わせにしてトランプを行っていたという情報を得た。しかしながら、特定の座席についての情報及びトランプに参加していた生徒についての情報は得られなかった。

#### (5) 感染源、感染経路に関する情報収集

保健所によって行われた接触者調査の結果を基に、3年4組を中心とした曝露と発症の関連では、修学旅行後の部活動が関連していた。

3年5組を中心とした曝露と発症の関連は、修学旅行中と修学旅行後に分かれていた。

#### (6) 濃厚接触者への対策

濃厚接触者への対策を実施するにあたり、濃厚接触者の定義を以下のように定めた。

- 1) 家族内同居者
- 2) 接触のあった親戚
- 3) その他：部活動、塾などでの接触者
- 4) 修学旅行（3年生のみ）で、直接接触または半径2m以内の座席に座った者

濃厚接触者へは予防内服を行った。予防内服はN中学校内における濃厚接触者と、N中学校以外の濃厚接触者に分けられた。

N中学校の濃厚接触者に対しては接触者調査が行なわれた時点が6月8日以降であり、既に修学旅行などの曝露機会より2日を過ぎており、予防内服の実施は遅いと判断されたため実施されなかった。

N中学校以外の濃厚接触者は予防内服を成人及び小児に7日間行うことを保健所で決定し、実施した。濃厚接触者の予防内服実施者（表8）は全体で93.5%、同居家族（93.3%）も、同居家族以外（93.9%）もほぼ同じであった。

#### (7) N中学校における対応：臨時休業の効果

船橋市ではN中学校にて6月9日より臨時休業（学校閉鎖）を実施した。集団発生が確認された当初実施した学校の臨時休業は、発症者が確認されたN中学校区（3校）とT中学校区（3校）で行われた。N中学校区ではN中学校（34人）とS小学校（1人）で発症者が確認され、T中学校区ではT中学校（1人）とT小学校（1人）で発症者が確認された。また、臨時休業期間中に健康観察を行い、毎朝の健康観察状況を学校が電話で個別に生徒の家庭に実施した。

臨時休業中市内では、下記の対応が行なわれた。

- ・ 公民館等における各種イベントの中止
- ・ 市民への直接的な啓発としてパンフレットの配布（手洗い、うがい、咳エチケットなどの情報伝達）
- ・ 市民への情報提供としてのメディア対応など（患者発生状況、市民への注意喚起）

など)

N 中学校区及び T 中学校区の臨時休業時に学校が収集した 6 校の発熱者数を 6 月 8 日から 6 月 17 日 (学校再開日) までの情報では、N 中学校は 6 月 8 日に発熱者が 14 人おり、翌日減少したが、再び 6 月 11 日に増加し、その後、発熱者は減少し、6 月 15 日に 0 人、6 月 16 日に 1 人、6 月 17 日に 0 人であった。N 中学校以外は発熱者の最大が 4 人であった。

#### (8) 修学旅行中関連の 2 事例 (修学旅行での従業員及びバス添乗員事例)

修学旅行に関連して、修学旅行先で食事をした飲食店の従業員と、バスに乗務した添乗員の発症が確認された。これらの事例に関しては、修学旅行先の管内を管轄する保健所と修学旅行先の I 県の地方衛生研究所の職員が調査を行った。当該自治体との情報共有により得られた情報は下記のとおりであった。

##### 1) 飲食店従業員

M 市飲食店の従業員 A は修学旅行生が来る 1 週間前に M 市外への旅行歴はなかった。修学旅行生が飲食店を訪れた時に、直接修学旅行生との明らかな接触はなかった。また、咳やくしゃみなどへの曝露の記憶もなかった。階段は従業員と客用と分けて利用しているため、手すりなどへの接触による感染源への曝露もなかった。スタッフ 21 人中 14 人のパート従業員が給仕にあたっていたが、生徒に直接給仕をした従業員での発症はなかった。また、これらの従業員は、全員 40 歳代以上であった。昼食会場で発症率の高い班は、4 組 2 班 (83.3%)、4 組 1 班 (50.0%)、5 組 5 班 (50.0%) であった。修学旅行生の接客をしたその他の従業員のうち 3 名が体調不良を訴え、RT-PCR を実施したが、すべて陰性であった。

##### 2) バス添乗員

修学旅行中、I 県内の移動にバスを利用した。乗務後 1 週間健康観察を行った後に発症が確認された。バス添乗員に関する行動、接触及び予防内服等の詳細に関する情報は十分に得られなかった。

#### (9) 感染リスクに関する解析

修学旅行中の移動手段 (新幹線、バス) では、3 年 5 組が隣接する席での発症者が多かった。また、発症者は修学旅行中の日中の行動班や宿泊施設等が複雑に共通していた。さらに、学校の教室での座席の位置と、修学旅行中の移動手段、宿泊、行動班等が共通しており、感染源の解析をするには困難であった。

N 中学校 3 年 4 組では、座席が隣接している生徒での発症が見られた。N 中学校の 3 年 5 組は 6 月 8 日までに 9 人中 8 人 (88.9%) が発症し、残りの 1 人が 6 月 10 日に発症していた。N 中学校の部活動別の発症率はテニス部が 10.3% で最も高く、次いでソフトボール部 (6.9%) であった。また、土日にバスケットボール部の土曜日の「不明」を除いて、全て

の部活動で土日に部活動を実施していた。なお、陸上部、テニス部、サッカー部、剣道部では、県内あるいは近隣の中学校間における大会があった（表 9）。

N 中学校の 3 年 5 組を除いた N 中学校 3 年生の部活動別の発症リスクを検討した。3 年生（3 年 5 組を除く）の発症率はソフトボール部が 50.0% で最も高く、次いでテニス部（20.0%）であった。N 中学校の発症リスクとして相対危険度（Relative Risk: RR）を算出した。ソフトボール部は RR=6.53（95%信頼区間：2.21-19.25）が最も大きく、次いで卓球部（RR=2.43, 95%信頼区間：0.94-6.23）、テニス部（RR=2.34, 95%信頼区間：0.38-14.30）の順に大きかった（表 10）。なお、バスケットボール部、美術部、野球部、茶道部は発症者がいなかったため、RR を算出しなかった。

#### （10）疫学的リンクが不明な事例

対応中、船橋市において報告された事例のうち、幼稚園児 1 人及び成人 1 人の症例において、疫学的リンクが不明であった。これらの症例での濃厚接触者に対しては居住地の保健所が健康観察等の追跡を行った。幼稚園児が通園する幼稚園は、6 月 16 日から 6 月 19 日（3 日間）まで臨時休園を実施した。成人症例は関西地方で開催された国際会議に出席していた。その会議では、参加者のうちの 1 人（米国人）が「体調不良で会議を欠席」や「咳をしていた」などの情報があった。しかしながら、これ以上の情報を収集出来ず、また、本会議に関連した他地域における発症者が確認されなかったことから、当該会議での感染を肯定できる十分な根拠は得られなかった。

#### （11）現在の流行状況

本事例での最終発症者（6 月 14 日）が報告されてから、N 中学校に関連する症例の発症報告はなかった（図 8）。最終発症者の報告から 11 日後に海外渡航者における確定例が報告され、その後散発的に海外渡航者、成人、中学生、幼稚園児で報告があった。確定例が所属する K 中学校及び B 幼稚園（船橋市外設置）では複数の発症者が報告された。その結果、K 中学校は 4 日間（7 月 6 日から 9 日）の臨時休業を行い、B 幼稚園では 7 日間（7 月 15 日から 21 日）の臨時休園を行った。7 月 29 日現在、7 月 23 日に発症した中学生の発症者が報告されてから、新規の発症報告はない。

## 6. 考察

### （1）学校での集団発生

本事例は、N 中学校を中心に学校内、部活動及び家族間で感染が広がったと考えられる。これまでに国内で報告された新型インフルエンザの集団発生に関する神戸及び大阪の事例では学校内、部活動及び家族での広がりが報告されていたが [3, 4]、本事例も同様である。加えて、記述疫学からは、感染が各グループにおける発端となる症例(index case)より徐々に



拡大して行く様子がみられ、Blumenfeldら[7]の報告と類似しており、飛沫感染による感染拡大の特徴を表していると考えられる。

学校での感染伝播に関して、行動等による何らかの理由があるのかもしれないが、本調査では、生徒らに対して、行動等に関して直接の聞き取りを行っていない。従って、学校での行動等による感染伝播に関する可能性について明らかにできるデータはない。

## (2) 学校閉鎖

臨時休業はN中学校区及びT中学校区で行なわれた。臨時休業中の健康調査報告では、N中学校区及びT中学校区で行った学校閉鎖期間中の有熱者は日を追うごとに減少し、特にN中学校では有熱者の数が顕著に減少した。一方で、発症者が確認されていない学校では有熱者の数は0人から4人の間で推移した。発症者が確認されていない学校をベースラインデータとして考慮すると、学校閉鎖時点での発熱者がベースラインよりもかなり多く、学校閉鎖後、3日後から発熱者が急激に減少し、学校閉鎖の効果があったことが考えられた。発熱などの健康状態のモニタリングを行うことで、学校における生徒の健康状態の異常の把握に役立つことが考えられた。さらに、学校閉鎖の前日までの間に、部活動などを介して接触した1年生や2年生が、学校閉鎖期間中に発症したと思われた確定例が複数あったことなどから、学年をまたいだ活動が多い中学校では、学年閉鎖ではなく、学校閉鎖のほうがより効果的な感染伝播防止策と考えられた。今回の学校閉鎖は学校内のみならず、学校外への感染伝播の遮断に有効に働いたことが考えられ、社会的に有効な感染伝播防止策であったと考えられる。また、学校における健康状態のモニタリングの継続は、このような流行性疾患の発生中は、集団発生の検出に対して、学校閉鎖期間中以外の実施も有用であると考えられた。

一方、臨時休業を行うに当たり、厚生労働省、文部科学省及び内閣府などからの指針はなく、対応に苦慮をした一面があった。従って、関係府省による連携を強化し、必要な指針等の整備が必要であると考えられた。

## (3) 感染源・感染経路

感染経路は修学旅行の同一班から部活動を通して兄弟、クラス内、他学年への感染伝播の可能性があった。また、ホテルでの同室から部活動、家族、バスの席が近く等から兄弟を通して、クラスや部活動内に感染伝播の可能性があった。WeberとStillianakis[8]は室内環境がインフルエンザ感染のルートとなっていることを報告している。修学旅行中での室内や移動中の乗り物内での感染の可能性や、部活動の移動中の乗り物や更衣室などでの感染が考えられた。

N中学校3年4組を中心とした接触者調査の結果から、修学旅行の同一班から部活動を通しての曝露と発症の関連が示唆される結果となった。その後、複数の曝露と発症の関係や修学旅行の同一班から部活動を通しての感染伝播の可能性等が考えられた。感染伝播の形

態を大きく分けると、以下の伝播があったことが考えられる。1) 修学旅行同一班→部活動(陸上部)、2) 修学旅行同一班→部活動(ソフト部)→兄弟(S小学校)、3) 修学旅行同一班→部活動(卓球部)→クラス内、他の学年(卓球部)、また、3)のクラス内からさらに部活動内での感染伝播の可能性が考えられた。

3年4組は2人が6月7日に発症し、6月9日に1人、6月10日に4人、6月11日に5人、6月13日に1人発症した。教卓から見て3年4組の最も左側の列及びその隣の列は飛沫感染の可能性が考えられた。一方、関連図から部活動での感染伝播の可能性も考えられた。特に陸上部とソフト部は症状が3年4組の中で最も早く発症(6月8日)していた。また、卓球部も6月9日に発症者がおり、6月8日は登校し、感染伝播した可能性が考えられた。従って、学校における感染拡大は教室、部活動などの場面での可能性が考えられたが、これらのリスクを検討するには十分な症例数が無く、多変量解析により検討するまでには至らなかった。

同校3年5組を中心とした接触者調査の結果から、曝露と発症の関連は修学旅行中と修学旅行後に分かれて発生していることが考えられた。すなわち、修学旅行中の感染伝播は以下の2つが主である可能性が考えられた。

- 1) 移動手段(バス、新幹線)
- 2) ホテルでの同室

また、修学旅行後の感染伝播は以下の可能性が考えられた。

- 1) ホテルで同室
- 2) ホテルで同室→部活動(試合の移動バス同乗:テニス部)→他のクラス→家族(親、兄弟)
- 3) ホテルで同室→部活動(試合の移動バス同乗:剣道部)
- 4) ホテルで同室→家族(親・兄弟・従兄弟)
- 5) ホテルで同室→家族(兄弟)→同一クラス(2年2組)
- 6) ホテルで同室→家族(兄弟)→部活動(卓球)
- 7) ホテルで同室→発症当日部屋で遊んだ
- 8) ホテルで同室→バス斜めの席

発症者のうち、3年4組及び5組とのリンクが不明な者が1人いたが、さらなる追跡は不可能であった。

3年5組は6月5日が初発で6月8日までに9人中8人が発症し、最後の一人が6月10日の発症であった(図7)。米国CDCによると[9]、新型インフルエンザの潜伏期は1日~7日で、多くは1日~4日であると報告している。3年5組の発症者はほとんどが4日以内の潜伏期であると考えられ、3年5組での症例発生に関しては、修学旅行での感染伝播が中心的なものであったと考えられた。

修学旅行中の移動手段は修学旅行先までは新幹線であり、現地ではバスが利用された。発症者の多くはこれらの乗り物での座席は前後、隣、斜め隣、一人挟んで前後左右等の近

くであった。CDCによると、6フィート（約183cm）未満でインフルエンザへ感染の可能性があると報告している [8]。3年5組の発症者の多くは新幹線及びバスの近隣の席に座っていた。また、往路の新幹線ではトランプをしていた座席があるとの情報があったが、どの座席で、誰が参加していたかについての詳細な情報が十分に得られていないため、感染伝播経路の特定は困難で、乗り物における感染伝播に関するリスクを統計学的に検討できなかった。生活行動班や宿泊の班に関しても発症率が高い班があった。新幹線及びバスの座席、生活班、宿泊の班は教室の座席の位置と類似もしていた。従って、感染伝播は複数の要因が絡んでおり、これらを調整し、検討するためには多変量解析を行う必要があるが、そのために必要なサンプルサイズが確保できておらず、検討に至らなかった。

本事例では修学旅行、部活動、登校等により学校内での感染伝播をした可能性が考えられた。発熱等の有症状者で登校した者で、発症者が学校を休まずに出席をしたり、早退をしたり、部活動の対外試合に参加したりした事例があった。対外試合後、周辺自治体である3市で確定例の報告があり、N中学校の症例からの2次感染と思われた。さらに、これらの症例の学校内で、3次感染と思われる数例の発症例の報告があった。これらの者は発熱、咳及び鼻汁等の症状がある場合は他人に感染させることへの知識が無かったり、他人へ感染させないという考え（態度）を持っていなかったりすることが考えられる。従って、今後、国民へ他人に感染させないための知識や態度の啓発を今まで以上に行うことが必要である。

なお、本事例の感染源であるが、N中学校3年生の修学旅行時に3年5組の生徒において、すでに咳をしていた生徒がいたという情報が、N中学の教員からの聞き取りにおいて得られたが、当該生徒と含め、その周辺に対する聞き取りが不可能であり、感染源を特定することはできなかった。

#### （4）現在の流行状況

本事例での最終発症者（6月14日）が報告されてから、調査対象期間中、N中学校に関連する事例の発症報告はなく（図8）、その後確定された症例も、本事例との直接の疫学的関連は認められなかった。従って、N中学校を中心とした集団発生は終息したと考えられた。しかしながら、国内の流行状況を反映して、散発的な事例は以降も発生している。

## 7. 制限

### （1）調査上の制限

- 疫学調査は保健所で収集した発症状況、部活動における行動、関連調査等を生徒から直接聞き取りを行う積極的症例探査を行えなかった。
- 保健所が収集したデータには質的なばらつきがあり、解析をするうえで誤差が大きく生じる可能性が考えられた。
- 保健所が収集したデータは誰から、いつ、情報を収集可能かで明確でなかったため、

情報の整理に支障をきたした。

- サンプル数が少なかったため、統計学的解析、特に多変量解析が行えなかった。
- 過去の事象の聞き取りを行ったため、思い出しバイアスが生じている可能性があった。
- 結果的に神戸市や大阪市の事例とは異なる症例定義を用いていたため、それらとの比較は困難であった。

## (2) 対応上の制限

- 県の衛生研究所において実施された RT-PCR による検査診断は、結果を得るにあたり、発症からタイムラグが生じたため、情報収集や対策等に影響を及ぼしていた可能性があった。

## 8. 提言

### (1) 学校への提言

- 平常時から学校における健康教育の推進及び健康状態のモニタリング、欠席者の体系的把握（欠席者サーベイランス）、保健所、他校、校医との速やかな情報交換を継続し、異常の把握を行うこと。
- 異常が検出された場合、すみやかに保健所等関係部署との連携を取り、迅速かつ効果的な対応を行うこと。
- 集団発生中の発熱者への行事等参加自粛、自宅での健康チェック（体温測定等）を実施すること。
- 学級閉鎖から学校閉鎖実施中の生徒の外出自粛を確実に実施すること。

### (2) 船橋市、船橋市保健所への提言

#### 1) 疫学調査に関して

疫学調査に関して、①情報の一元化（正確性）、②確実な情報共有、③疫学調査能力の向上、④船橋市としての検査能力の向上などが重要であった。それぞれの詳細は下記のとおりである。

#### ① 情報の一元化（正確性）

- 情報の一元化は正確な情報収集につながるため、単にフォーマットを作成するだけでなく、フォーマットの具体的な記述方法の統一、聞き取り方法の統一、フォーマットに関する指示系統の明確化を行うこと。

#### ② 確実な情報共有

- 定期的な実務者間の情報共有をすることにより、集団発生の全体像に関する情報共有が確実に行えると共に、現状の問題点などについても情報交換などが行えるようにすること。

#### ③ 疫学調査能力の向上

- 疫学能力として記述統計の算出、作図及びデータ提示方法となる「流行曲線」の作成、「発症率の計算」、「記述統計データの算出及び提示」などを保健所で行えるような疫学能力の向上を行うこと。
- ④ 船橋市としての検査能力の向上
- RT-PCR 検査実施及び結果を得るのに、時間を要した状況があったため、船橋市としての検査体制の整備およびその能力の向上を行うこと。
- 2) 公衆衛生対応に関して
- 公衆衛生対応に関しては対応に至る協議の効率化を図ると共に、教育委員会等の関係部局との連携を強化すること。
- (3) 国への提言
- 学校における感染症に関し広く国民への啓発強化を行うこと。
  - 学校閉鎖に関する厚生労働省、文部科学省等の関係府省からの指針等を整備すること。
  - 関係府省の連携強化を行うこと。

## 9. 謝辞

本調査を実施するにあたり船橋市、船橋市保健所、船橋市教育委員会、N 中学校、千葉県、千葉県衛生研究所、指定医療機関、関係各機関等より協力をいただきましたことを厚く御礼申し上げます。



図1 船橋市の地理的な状況

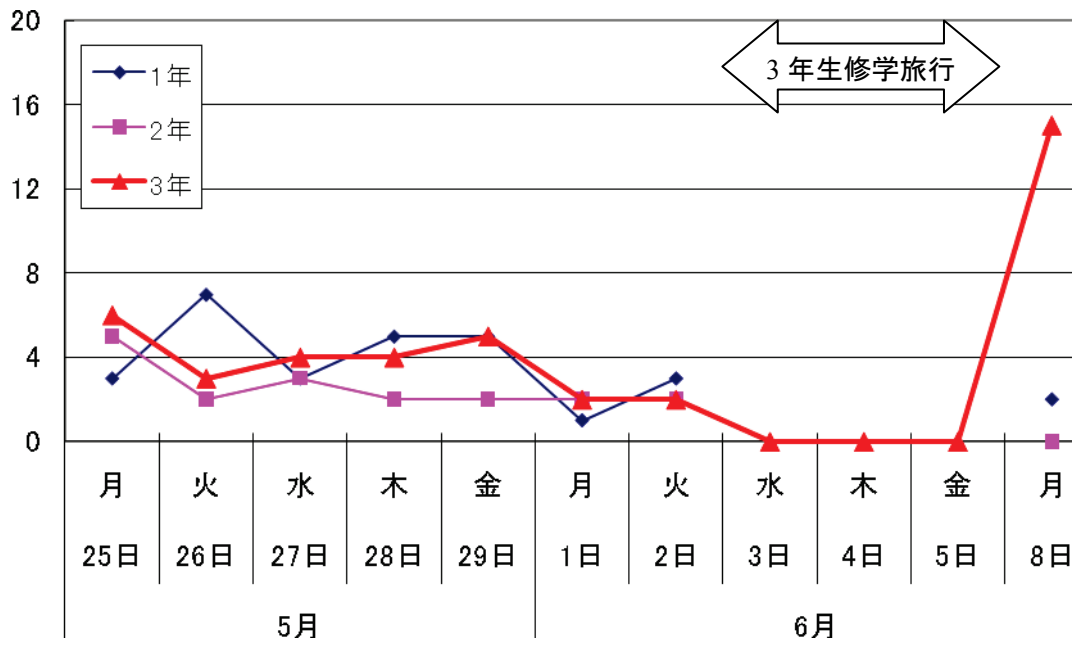


図2. N中学校欠席者情報(土曜日、日曜日は除く)

表 1.1. 症例のラインリスト①

ID	保健所 No.	所属	学 年	組	部活動	年 齢	性 別	発症日	症状	関係
1	1	N 中学校	3	5	テニス	14	女	6月5日	熱(39.5)、咳、咽頭痛、頭痛、倦怠感・さ声、気分不快	
2	2	N 中学校	3	5		14	男	6月7日	熱(38.5)、咳、鼻汁・鼻閉、咽頭痛、関節痛/筋肉痛、関節痛・腹痛	
3	3	N 中学校	3	4	陸上	14	男	6月7日	熱(37.0)、咳、咽頭痛	
4	4	N 中学校	3	4	ソフトボール	14	女	6月7日	熱(38.7)、咳、鼻汁・鼻閉、咽頭痛	
5	5	N 中学校	3	5	剣道	14	男	6月7日	熱(38.9)、咽頭痛	
6	6	N 中学校	3	5	サッカー	14	女	6月7日	熱(38.8)、咳、咽頭痛、下痢、嘔吐、頭痛、関節痛/筋肉痛	
7	7	N 中学校	3	5	テニス	14	女	6月8日	熱(38.9)、咳、鼻汁・鼻閉、頭痛、寒気	
8	8	N 中学校	3	5	テニス	14	女	6月6日	熱(37.5)、	
9	9	N 中学校	2	2	卓球	13	男	6月8日	熱(38.8)、咳	
10	10	N 中学校	3	5	卓球	15	女	6月8日	熱(37.5)、咳、咽頭痛、	
11	11	N 中学校	3	5	管弦楽	14	女	6月7日	熱(37.6)、咳、鼻汁・鼻閉、咽頭痛	
12	12	N 中学校	3	3	陸上	14	男	6月9日	熱(39.1)、咳	
13	14	N 中学校	3	4	卓球	14	男	6月9日	熱(37.3)、咳、鼻汁・鼻閉、咽頭痛、	
14	16	T 中学校	1			12	男	6月10日	熱(37.0)、咳、鼻汁・鼻閉、咽頭痛、嘔気、下痢、嘔吐	「ID2」「ID9」のいところ
15	17	T 小学校	3			11	女	6月11日	熱(38.4)、咳、鼻汁・鼻閉、嘔吐	「ID2」「ID9」のいところ

表 1.2. 症例のラインリスト②

ID	保健所 No.	所属	学 年	組	部活動	年 齢	性 別	発症日	症状	関係
16	22	N 中学校	3	2	剣道	14	男	6月9日	熱(37.5)、咳	
17	23	成 人				42	女	6月7日	熱(37.6)、咳	「ID11」の母
18	25	N 中学校	3	5	美術	14	女	6月10日	熱(39.0)、頭痛	
19	26	N 中学校	3	6	テニス	15	女	6月10日	熱(38.5)、咳、咽頭痛、頭痛、	
20	27	N 中学校	3	2	サッカー	15	男	6月9日	熱(38.7)、咳、鼻汁・鼻閉、咽頭痛、	
21	32	N 中学校	3	4	卓球	14	男	6月10日	熱(37.7)、咳、鼻汁・鼻閉、頭痛、倦 怠感	
22	33	N 中学校	2	2	陸上	13	男	6月10日	熱(38.1)、咳	
23	38	N 中学校	3	4	卓球	14	女	6月11日	熱(37.5)	
24	40	N 中学校	3	4	陸上	15	男	6月10日	熱(39.0)	
25	43	N 中学校	3	4	サッカー	14	男	6月11日	熱(37.3)、咳	
26	44	N 中学校	2	2	サッカー	14	男	6月11日	熱(38.5)、咳	
27	47	N 中学校	3	4	卓球	14	男	6月10日	熱(39.5)、咳、鼻汁・鼻閉	
28	48	N 中学校	3	4		14	男	6月10日	熱(39.0)、咳	
29	49	N 中学校	3	4		14	男	6月11日	熱(39.1)	
30	51	N 中学校	3	4	卓球	14	男	6月11日	熱(37.4)、咳、だるさ	
31	58	N 中学校	2	1	卓球	13	男	6月10日	熱(37.8)、咳、鼻汁・鼻閉、咽頭痛	
32	60	N 中学校	2	2	管弦楽	13	女	6月12日	熱(39.2)	
33	63	N 中学校	1	6	バスケット	12	男	6月11日	熱(37.1)、悪寒	
34	67	成 人				44	女	6月12日	熱(37.6)、咳	「ID26」の母



表 1.3. 症例のラインリスト③

ID	保健所 No.	所属	学 年	組	部活動	年 齢	性 別	発症日	症状	関係
35	68	C 大学	1			18	男	6月11日	熱(38.8)、咳、咽頭痛	「ID26」の兄
36	69	N 中学校	3	6	ソフトボール	15	女	6月12日	熱(38.0)、咳、鼻汁・鼻閉	
37	72	N 中学校	3	4	管弦楽	14	男	6月11日	熱(37.1)、咳	
38	82	N 中学校	3	4	陸上	14	女	6月13日	熱(38.3)、咳、鼻汁・鼻閉	
39	87	N 中学校	3	1	管弦楽	14	女	6月12日	熱(37.8)、咳、鼻汁・鼻閉	
40	91	幼稚園				3	男	6月13日	熱(38.1)、嘔気	
41	98	S 小学校	5	2		10	男	6月14日	熱(37.8)、咳、咽頭痛	「ID69」の弟
42	111	成人				48	男	6月12日	熱(不明)、咳、熱感	

表 2. 発症者の属性 (n=42)

	人	%
性別		
男	26	61.9
女	16	38.1
年齢		
0-9 歳	1	2.4
10-19 歳	38	90.5
20-29 歳	0	0.0
30-39 歳	0	0.0
40-49 歳	3	7.1

表 3. 確定例の内訳 (n=42)

学 校 名	症例数(例)	割合 (%)
N 中学校学関連(生徒、生徒の家族・いここ): 40 例(95.2%)		
N 中学校	34	85.0
T 中学校	1	2.5
T 小学校	1	2.5
S 小学校	1	2.5
C 大学	1	2.5
成人	2	4.8
N 中学校とのリンク不明: 2 例(4.8%)		
成人	1	50.0
F 幼稚園	1	50.0

表 4. 保健所聞き取り時の臨床症状 (n=42)

	有症状者数(人)	有効回答数(人)	発症割合(%)
発熱(37.0°C以上)	41	41	100.0
咳	33	40	82.5
咽頭痛	14	32	43.8
鼻水・鼻閉	15	37	40.5
頭痛	6	13	46.2
関節痛・筋肉痛	2	13	15.4
下痢	2	29	6.9
嘔気・嘔吐	3	28	10.7

表 5 発熱の分布 (n=41)

項目	°C
中央値	38.1
最頻値	37.5
最小値	37.0
最大値	39.5

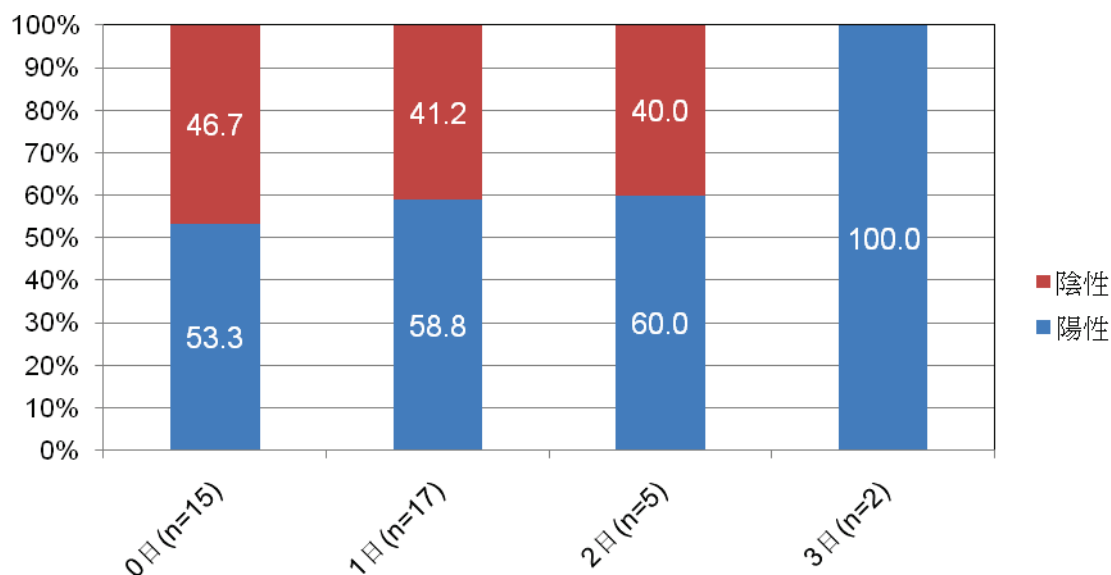


図 3. 発症日と迅速診断実施日の間隔による RT-PCR 陽性率 (n=39<sup>a</sup>)

a) 迅速検査未実施の 3 例を省く

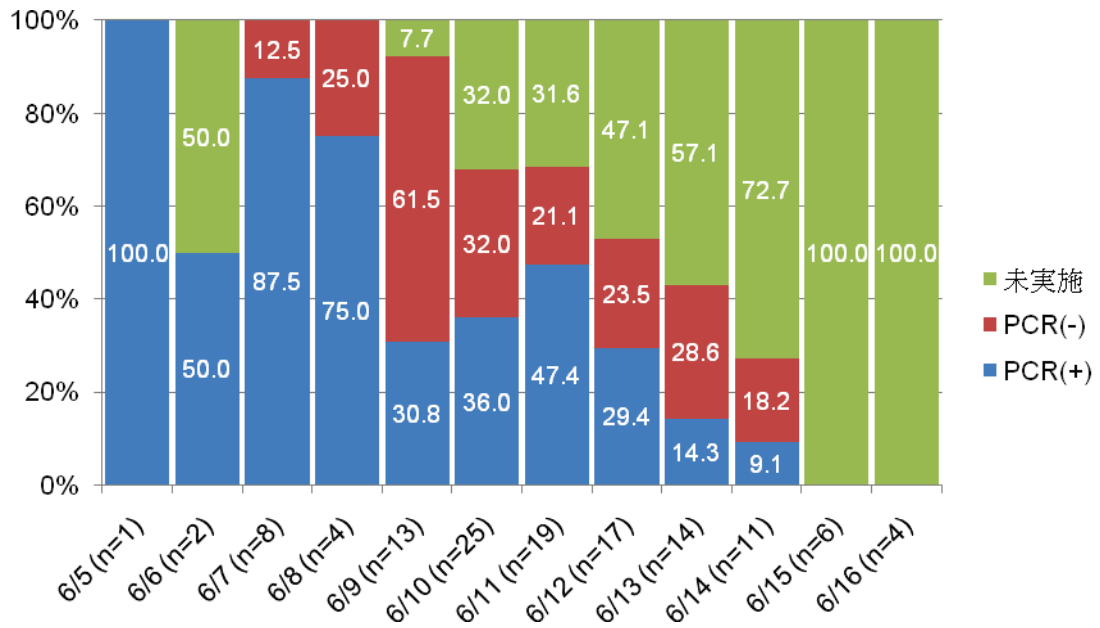


図 4. 発症日別 RT-PCR 実施状況及び検査結果(6 月 5 日～6 月 16 日)

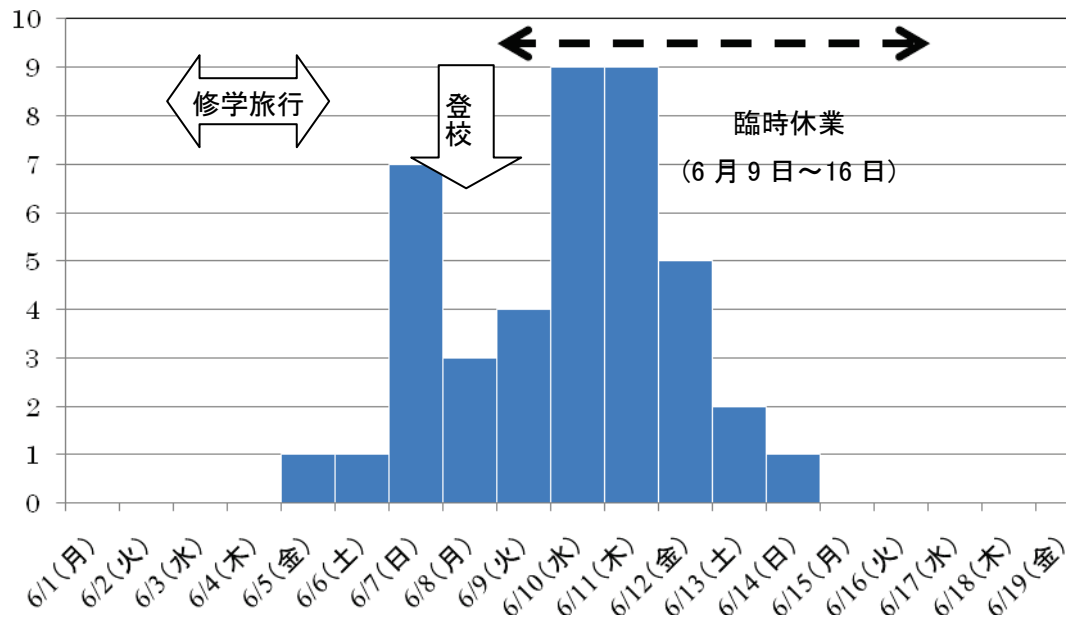


図 5. 船橋市における新型インフルエンザ確定例<sup>a,b)</sup>に関する流行曲線概要 (n=42)

- a) 症例定義: 医師によって新型インフルエンザ感染を疑われ、RT-PCR 陽性の者
- b) 発症の定義: RT-PCR 陽性者について 37 度以上の発熱を最初に認めた日

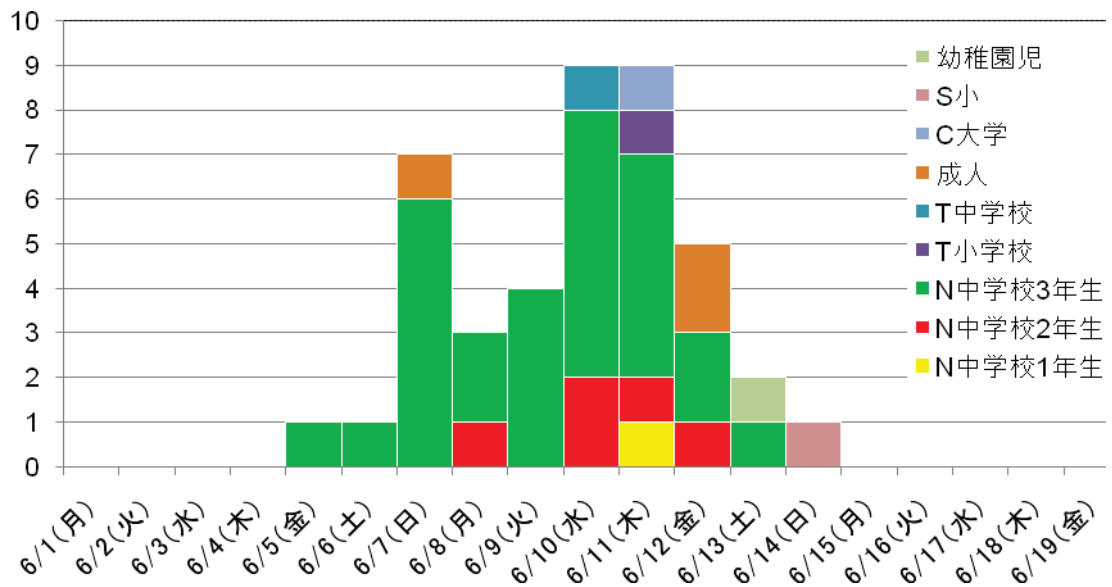


図 6. 船橋市における新型インフルエンザ確定例に関する属性別の流行曲線 (n=42)

表 6. N 中学校クラス別発症率

学年組	在籍数(人)	発症数(人)	発症率(%)
1年生合計	223	1	0.4
2年生合計	198	5	2.5
3年生合計	262	28	10.7
学校全体	683	34	5.0

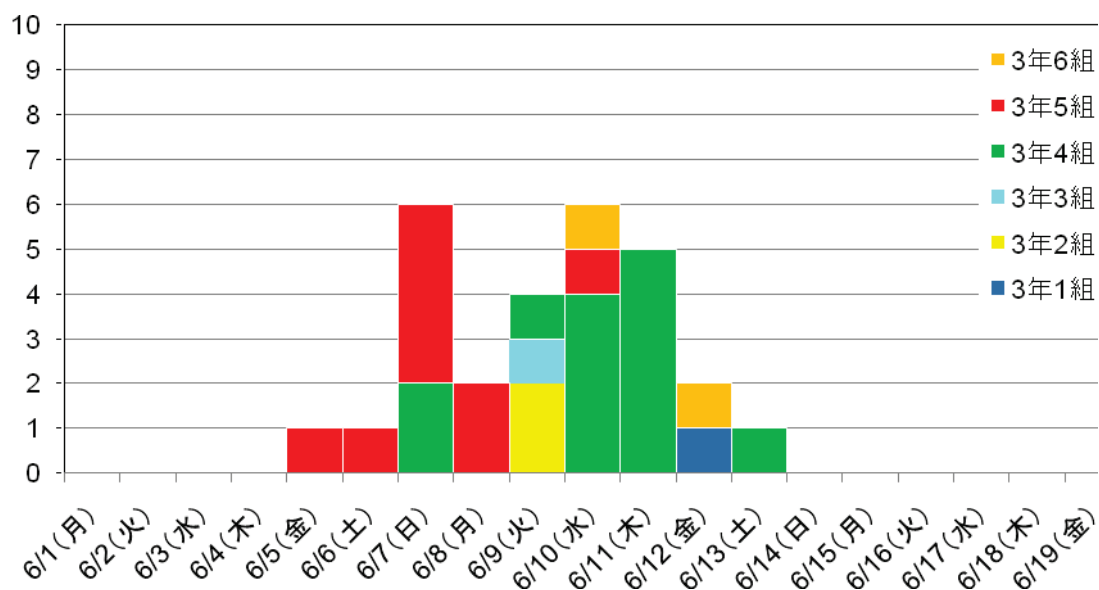


図 7. N 中学校 3 年生クラス別流行曲線 (n=27)

表 7. N 中学校クラス別発症率

学年組	在籍数(人)	発症数(人)	発症率(%)
3 年 1 組	38	1	2.6
3 年 2 組	38	2	5.3
3 年 3 組	37	1	2.7
3 年 4 組	38	13	34.2
3 年 5 組	36	9	25.0
3 年 6 組	37	2	5.4
3 年 7 組	38	0	0.0
3 年生	262	28	10.7

表 8. 濃厚接触者の予防内服状況 (n=138<sup>a</sup>)

	同居家族		同居家族以外		合計	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
予防内服実施者	98	93.3	31	93.9	129	93.5
予防内服非実施者	7	6.7	2	6.1	9	6.5
合計	105		33		138	

a: N 中学校修学旅行時の濃厚接触者(7人)を含む

表 9. 部活動における発症率と週末が感染可能期間にある確定例の参加状況(確定例が所属する部活動のみ)

	全体			6月6日(土)、7日(日)の部活動状況・確定例情報		
	発症者 (人)	所属 (人)	発症率 (%)	6月6日 (土)	6月7日 (日)	確定例で発症前日及び 発症当日にあたる者の参加 状況
卓球	7	112	6.3	部活動 あり	部活動あり	1人(3-5女子、6月8日発症、 6月7日参加)
陸上	5	83	6.0	C 県中学校陸上競技大会		1人(3-4男子、6月7日発症、 両日参加)
テニス	4	39	10.3	部活動 あり	K ジュニア ソフトテニス大会	1人(3-5女子、6月8日発症、 両日参加)
サッカー	4	63	6.3	部活動 あり	TM 宮杯	1人(3-5女子、6月7日発症、 両日欠席)
管弦楽	4	97	4.1	部活動 あり	部活動あり	1人(3-5女子、6月7日発症、 両日欠席)
剣道	2	39	5.1	部活動 あり	N 市近隣 中学校剣道大会	2人(3-5男子、6月7日発症、 両日参加 3-2男子、6月8日 発症、両日参加)
ソフト ボール	2	29	6.9	部活動 あり	部活動あり	1人(3-4女子、6月7日発症、 6月6日参加、6月7日欠席し たが「A スポーツ少年団」参 加)
バスケット	1	39	2.6	不明	部活動あり	0人



表 10. N 中学校の 3 年 5 組を除く 3 年生の部活動別発症リスク(n=226)<sup>a)</sup>

部活動	所属数 (人)	発症者 (人)	発症率 (%)	相対危険度 (RR)	95%信頼区間
テニス部	5	1	20.0	2.34	0.38 - 14.30
陸上部	32	4	12.5	1.62	0.57 - 4.56
ソフトボール部	4	2	50.0	6.53	2.21 - 19.25
剣道部	13	1	7.7	0.91	0.13 - 6.30
サッカー部	25	2	8.0	0.95	0.23 - 3.85
卓球部	29	5	17.2	2.43	0.94 - 6.23
管弦楽部	36	2	5.6	0.62	0.15 - 2.57

a) 発症者が存在しなかった部は除く

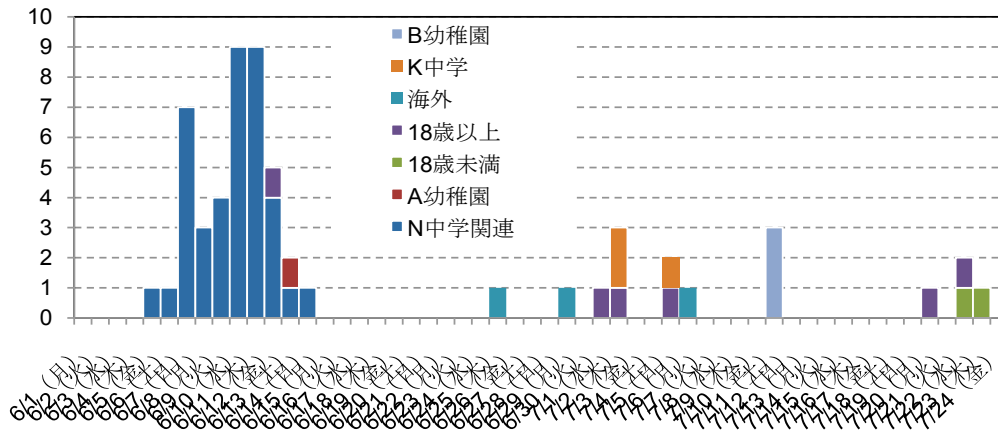


図 8. 7 月 15 日現在の船橋市の新型インフルエンザ確定例<sup>a, b</sup>の流行曲線 (n=54)

a. 症例定義: 医師によって新型インフルエンザ感染を疑われ、PCR 陽性の者

b. 発症の定義: PCR 陽性者について 37 度以上の発熱を最初に認めた日

## 文献

- 1) Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Swine-origin influenza A (H1N1) virus infections in a school - New York City, April 2009. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2009;58(17):470-2.
- 2) 国立感染症研究所感染症情報センター, 国立感染症研究所実地疫学専門家養成コース. 成田空港検疫所にて発見された新型インフルエンザの集団発生－隔離と停留の対象者における疫学調査結果－(中間報告).  
[http://idsc.nih.go.jp/disease/swine\\_influenza/2009idsc/epi\\_narita.html](http://idsc.nih.go.jp/disease/swine_influenza/2009idsc/epi_narita.html)
- 3) 国立感染症研究所感染症情報センター, 神戸市保健所. 2009年5月19日現在の神戸市における新型インフルエンザの臨床像(暫定報告).  
[http://idsc.nih.go.jp/disease/swine\\_influenza/2009idsc/clinical\\_epi\\_kobe.html](http://idsc.nih.go.jp/disease/swine_influenza/2009idsc/clinical_epi_kobe.html)
- 4) IDSC 新型インフルエンザ積極的疫学調査大阪チーム. 大阪における新型インフルエンザの臨床像 (第一報).  
[http://idsc.nih.go.jp/disease/swine\\_influenza/2009idsc/clinical\\_epi\\_osaka.html](http://idsc.nih.go.jp/disease/swine_influenza/2009idsc/clinical_epi_osaka.html)
- 5) WHO. Human infection with new influenza A (H1N1) virus: clinical observations from a school-associated outbreak in Kobe, Japan, May 2009. Wkly Epidemiol Rec. 2009;84(24):237-44.
- 6) Shimada T, Gu Y, Kamiya H, et al. Epidemiology of influenza A(H1N1)v virus infection in Japan, May-June 2009. Euro Surveill. 2009;14(24).IDSC
- 7) Blumenfeld HL, Kilbourne ED, Loria DB, Rogers DE. Studies on influenza in the pandemic of 1957–1958. I. An epidemiologic, clinical and serologic investigation of an intrahospital epidemic, with a note on vaccination efficacy. J Clin Invest 1959; 38:199–212.
- 8) Weber TP, Stilianakis NI. Inactivation of influenza A viruses in the environment and modes of transmission: a critical review. J Infect. 2008;57(5):361-73.
- 9) CDC. Interim Guidance for Clinicians on Identifying and Caring for Patients with Swine-origin Influenza A (H1N1) Virus Infection.  
[http://new.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1570&Itemid=1167](http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_content&task=view&id=1570&Itemid=1167)