

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）
CBRNE事態における公衆衛生対応に関する研究
分担研究報告書

サーベイランスに向けた感染症流行把握の検討

研究分担者 高橋和郎 大阪府立公衆衛生研究所副所長
高橋邦彦 名古屋大学大学院医学系研究科准教授
灘岡陽子 東京都健康安全研究センター健康危機管理情報課長

研究要旨：地域における突発的・集中的な健康危機事象の発生をいち早く検出するための症候サーベイランスとして、米国などでは実際いくつかのシステムが稼働し運用されている。その解析として空間疫学における疾病集積性の検定の方法が利用されている。本研究では感染症発生動向調査データによるインフルエンザ流行を例として、FlexScan法による解析とGISによる結果の視覚化を行い、サーベイランス解析の検討を行った。特に本年度は、インフルエンザについて各保健所管轄地域など圏域での発生状況をより詳細に観察することで、インフルエンザ流行地域のアラートがより簡潔に把握できるか否かを検証した。本研究の方法を用いることで、健康危機管理対策における流行増加地域住民へより迅速、適切にインフルエンザ予防について警告することが可能となると考えられた。

A．研究目的

地域における突発的・集中的な健康危機事象の発生をいち早く検出するための症候サーベイランスは国内外で重要な課題となっており、諸外国においては様々な検討が行われている。その中でも客観的な判断を下すための統計解析は大変重要な要素であり、実際いくつかの都市では統計解析を含めたシステムが稼働し運用されている（ニューヨーク市保健局(NYC-DOHMH) surveillance system, Electronic Surveillance System for the Early Notification of Community-Based Epidemics(ESSENCE)など）。そこでの解析のひとつとして空間疫学における疾病集積性の検定の方法が利用されている。Tango and Takahashi(2005)の開発する集積性検出手法flexible scan statisticとそれを組み込んだソフトウェアFlexScan(Takahashi, Yokoyama and Tango, 2005-)もGISや空間疫学の分

野で世界的に注目されてきており、最近ではNYC-DOHMHのGISセンターにおいて利用する手法の一つとしてFlexScanが挙げられて、webページにもその記載が行われている（<http://www.nyc.gov/html/doh/html/epi/giscenter.shtml>）。このように米国などでは集積性の検定による解析を含んだサーベイランスシステムがすでに運用されているが、我が国においてはまだそのようなシステムは確立していない。本研究では、地方衛生研究所での利用の検討として感染症発生動向調査の実際のデータを用い、集積性の検定による解析を含めたサーベイランス解析を試み、国内における健康危機事象の迅速な対応に有効なシステム、ならびにその結果の示し方としてのGISによる視覚化について検討する。特に本年度は、インフルエンザについて各保健所管轄地域など圏域での発生状況をより詳細に観察することで、視覚化によりインフルエンザ流

行地域のアラートがより簡潔に把握できるか否かを検証することを目的とする。

B．研究方法

感染症発生動向調査のインフルエンザ定点報告データを用いて検討を行う。まず東京都と大阪府における2013～2014シーズンのインフルエンザ定点の定点あたり報告数を観察した。次に大阪府における定点報告数を保健所管轄で集計し、保健所管轄を単位とした定点あたり報告数、直近3週の平均に対する当該週の報告数の比、さらにNHC-DOHMHと同様なインフルエンザ発生のサーベイランス解析として、FlExScan法を用いた集積性の検定を行った。本解析では、各地域のベースライン値は直近3週間の報告数の平均値とし、統計量として制限付尤度を用いて解析を行い、その有意性の基準とする有意水準は0.02 (=1/50週)を用いた。結果については、疾病地図を用いた視覚化を行った。次に、各管轄での流行(定点あたり報告数)に、上記解析で検出された有意な集積週を示し、府全体の流行との比較を行った。

C．結果

東京都と大阪府における2013年46週～2014年20週の定点あたり報告数を図1に示す。ただし、東京都においては報告があった定点医療機関あたりの数であり、大阪府においては登録された定点あたりの数になっている。全体としての流行の様子は、東京都、大阪府とも概ね同じであると観察された。

次に大阪府において保健所管轄を単位として集積性の検定を行ったところ、2013年48週から断続的に有意な集積地域が検出された。2014年15週と18週を除いて、2014年20週まで有意な集積地域が検出された(図2)。

これら保健所管轄単位での流行の様子を観察するため、GISを用いた視覚化を行った。定点あたり報告件数、各管轄の前週までの直近3週間の平均に対する当該週の報告件数の比による相対リスク(RR)、RRが高い地域の集積(集積性の検定に基づき検出された地域)を表した。

図3では一例として2013年49週の結果を示した。この週で有意な集積地域として検出されたのは藤井寺、大阪市住吉、大阪市西成の3地域(p値=0.0047)であり、その地域での報告件数が39件であった。

さらに保健所管轄における各週定点あたり報告件数を図4に示した。ここでは例として、大阪市西成、東大阪市、藤井寺を示した。上記、府全体における集積性の検定で当該地域が有意な集積地域として検出された週は色を変えて示した。各地域の流行の立ち上がりやピークが異なっている様子が観察された。また有意な集積地域として検出された週は、府全体の(前3週平均に対する)増加に比べ、より急激な増加が観察された週となっている。

D．考察

本研究により大阪府内の保健所管轄地域における定点あたりのインフルエンザ患者の経時的流行状況が視覚的に把握でき、また当該週において、その地域における定点あたり患者数が府全体に比較して、有意に増加や減少しているかを評価することができた。さらに、それを視覚化することにより流行地域を的確に認識でき、インフルエンザの有意な流行増加地域の周辺への拡大状況も視覚的に容易に把握することができた。これにより、健康危機管理対策として、流行増加地域住民へより迅速、適切にインフルエンザ予防について警告することが可能となると考えられる。

一方、NYC-DOHMHで行われているものと同様のサーベイランス解析として、集積性の検定を行った。NYCでのサーベイランスは日単位のデータのため、RRの基準としては、直近7日間の平均などが用いられているが、本研究で利用した感染症動向調査は週単位での報告のため、直近3週の平均を用いた。つまりここで有意な集積地域と同定される地域では、他の地域の(直近3週平均に対する)RRの増加や減少に比べて、それ以上にRRが高くなっていることを示す。例えば、図3に示した2013年49週では、府全体の定点あたり報告数が0.46とまだ低い

直近3週（2013年46～48週）の平均が50.0件であるのに対し、実際は138件の報告であり、RRは2.76となっている。先述の通り、この週に有意な集積地域として検出された3地域でのRRは、 $39/5.667=6.89$ と、府全体のRRよりもかなり高い値となっていた。実際、大阪市西成においては定点あたり報告数が5を超えるような流行になっていることがわかる。

また定点あたり報告件数でみると、増加傾向にある場合でも、有意な集積地域として検出されないこともある。これは、この増加が他の地域（府全体など）と同等の増加量であるためと考えられる。しかしながら、複数週連続して有意な集積地域として検出されなくなると、その地域の流行は収束傾向にある様子が見られた。流行の立ち上がり、収束時期、ならびに集積についても、各地域でその時期がずれている様子が観察され、府全体の流行だけではわからない流行の状況を細かく見ることができると考えられる。

そもそもサーベイランスは流行の立ち上がりを早期に検出し、早めの対策を取ることで、その地域の流行のピークのレベルを下げるのが目的とされている。集積性の検定だけで全てを判断することは難しいが、定点あたり報告件数やRR、集積性の検定結果など、保健所管轄などの小地域での状況把握を行い、視覚化を通して検討することで、有効な対策につながるものと考えられる。

今後、他年度におけるインフルエンザ流行において同様の解析を行うことで、毎年の地域内・地域間の流行パターンの様子を観察することができると考える。さらに、他の感染症でも同様の解析を行うことで、さらに詳細な検討が可能になると考えられる。同時に、実際の行政担当者の視点などから、より適切な視覚化や情報提供のあり方についても検討を続けたい。

E．結論

集積性の検定などのサーベイランス解析を含めた空間疫学的な分析、解析を行い、その結果

の視覚化を行う方法を検討した。これらの方法を用いることで、健康危機管理対策における流行増加地域住民へより迅速、適切にインフルエンザ予防について警告することが可能となると考えられた。

<参考文献等>

- ・大阪府感染症情報センター．感染症発生動向調査事業報告書．<http://www.iph.pref.osaka.jp/infection/nenpo/H25/kansen32.html>
- ・東京都感染症情報センター．感染症発生動向調査事業報告書．<http://idsc.tokyo-eiken.go.jp/year/>
- ・The Geographical Information Systems Center, The New York City Department of Health and Mental Hygiene．<http://www.nyc.gov/html/doh/html/data/gis-center.shtml>
- ・Takahashi K. Yokoyama T, Tango T. FlexScan: Software for the Flexible Scan Statistics. <https://sites.google.com/site/flexscansoftware/>
- ・丹後俊郎, 横山徹爾, 高橋邦彦. 空間疫学への招待. 朝倉書店.

F．研究発表

なし

1．論文発表

なし

2．学会発表

なし

3．著書

なし

G．知的所有権の取得状況

なし

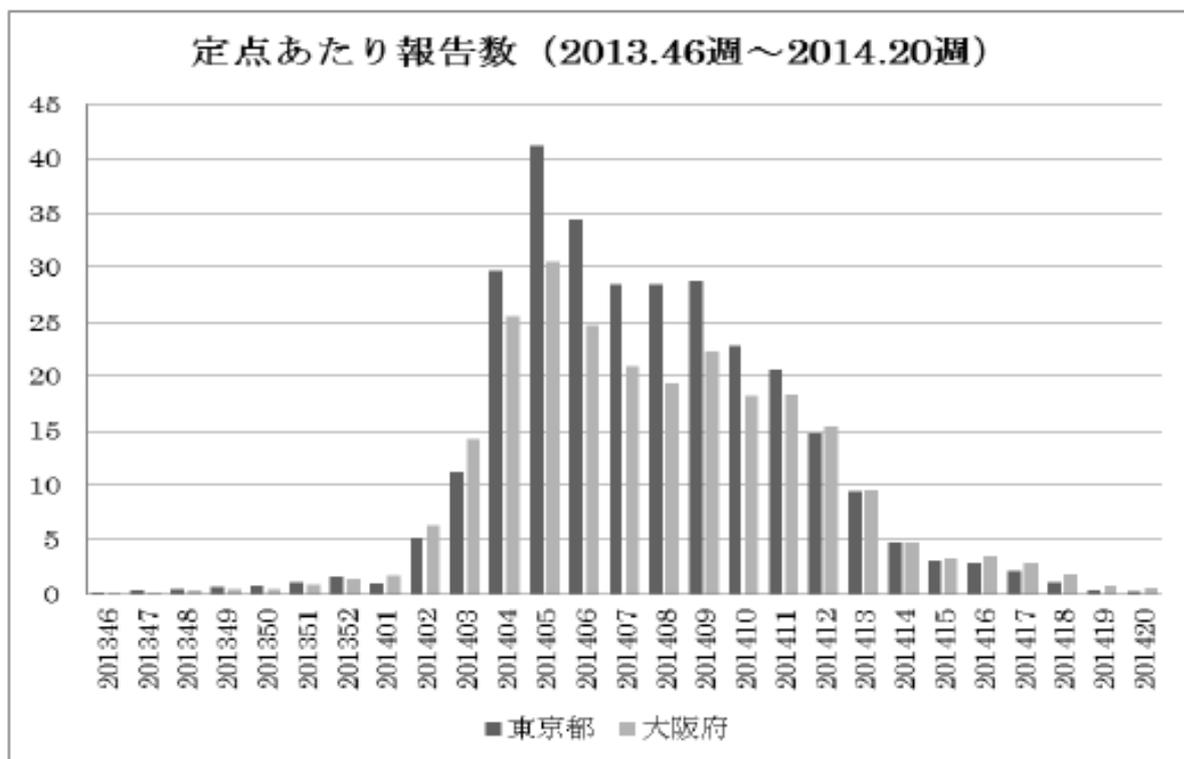


図1. 東京都，大阪府2013～2014シーズン，定点あたりインフルエンザ報告数

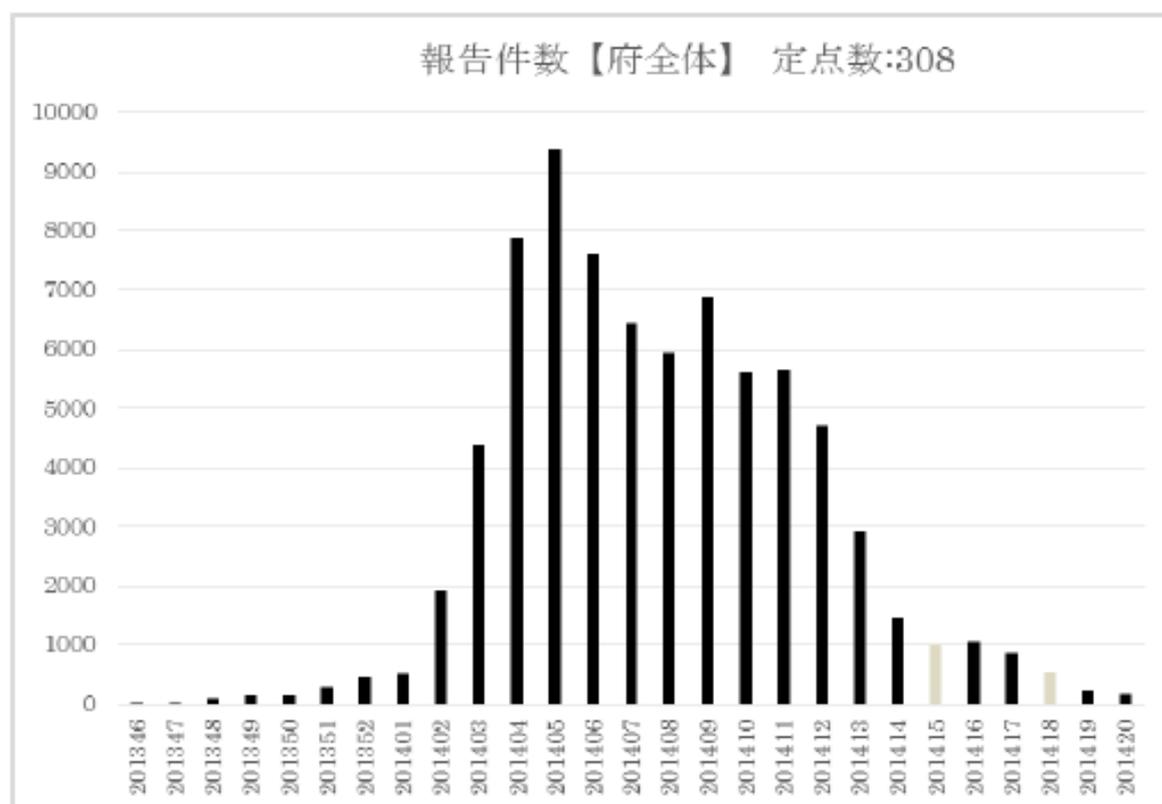
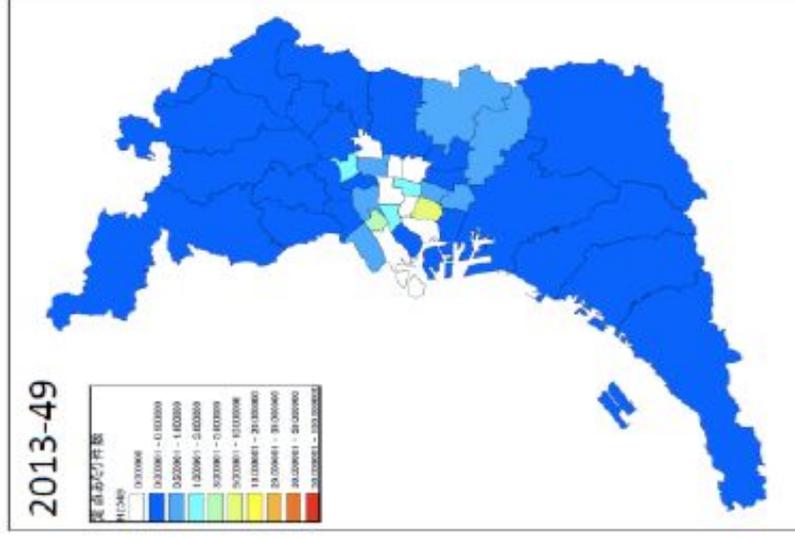
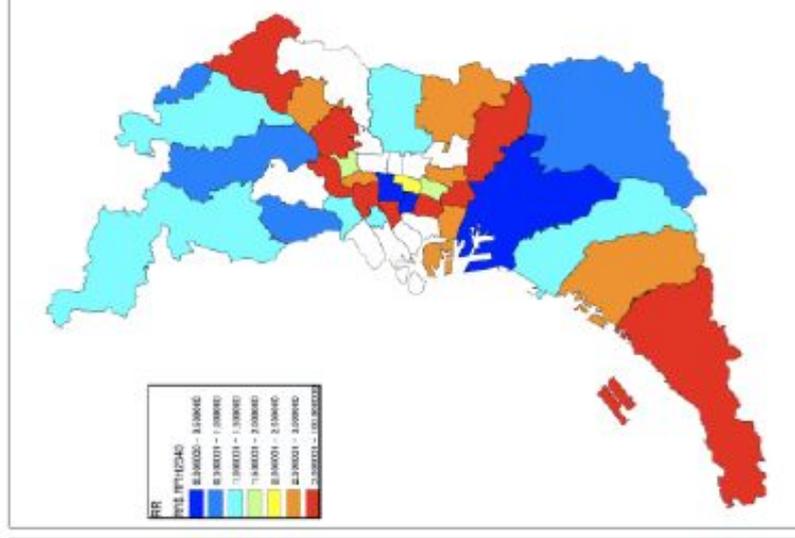


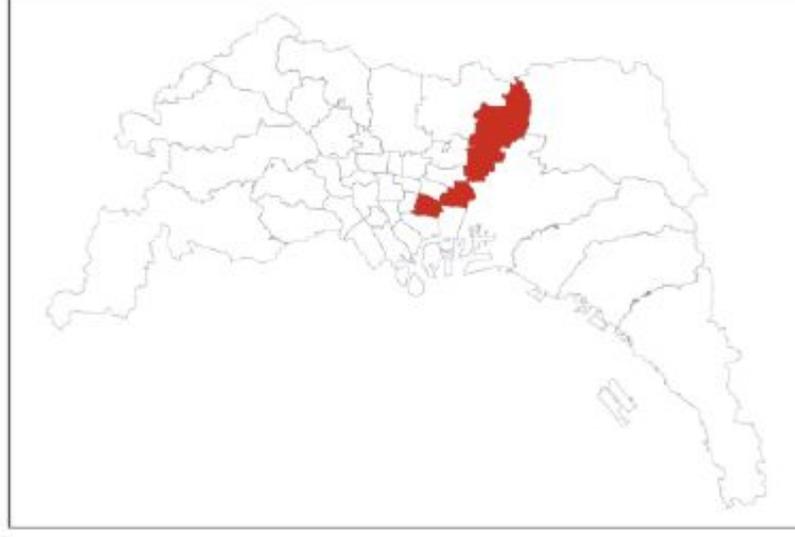
図2. 大阪府インフルエンザ定点報告件数。黒色は有意な増加の集積地域が検出された週



定点あたり報告数



直近3週平均とのRR



RRが高い有意な集積地域
(直近3週平均総数 50,000)

図3. 保健所管轄ごとの流行の視覚化

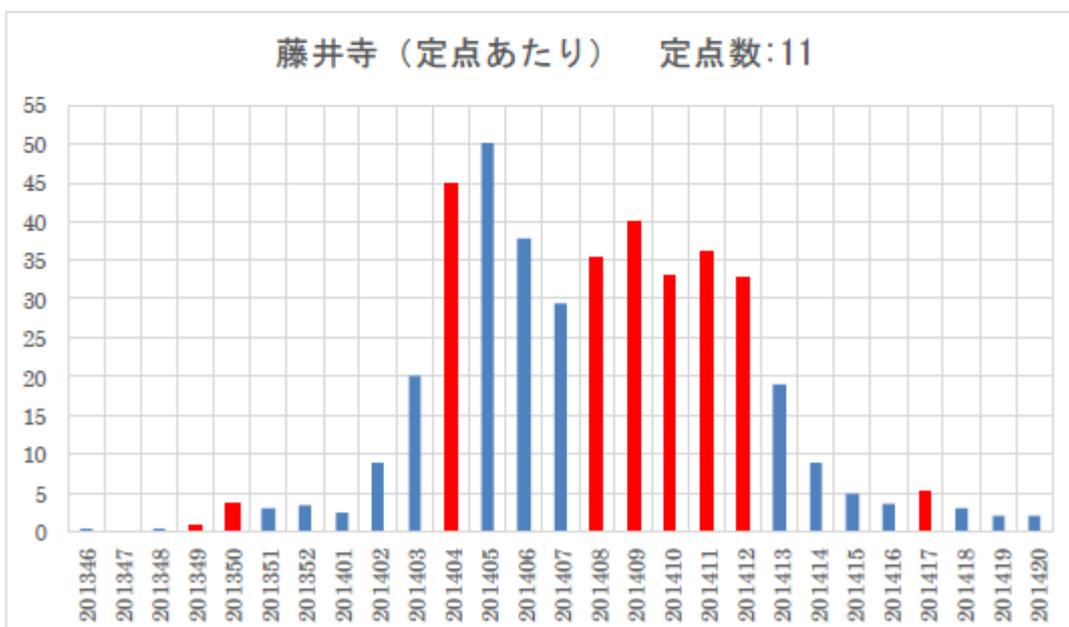
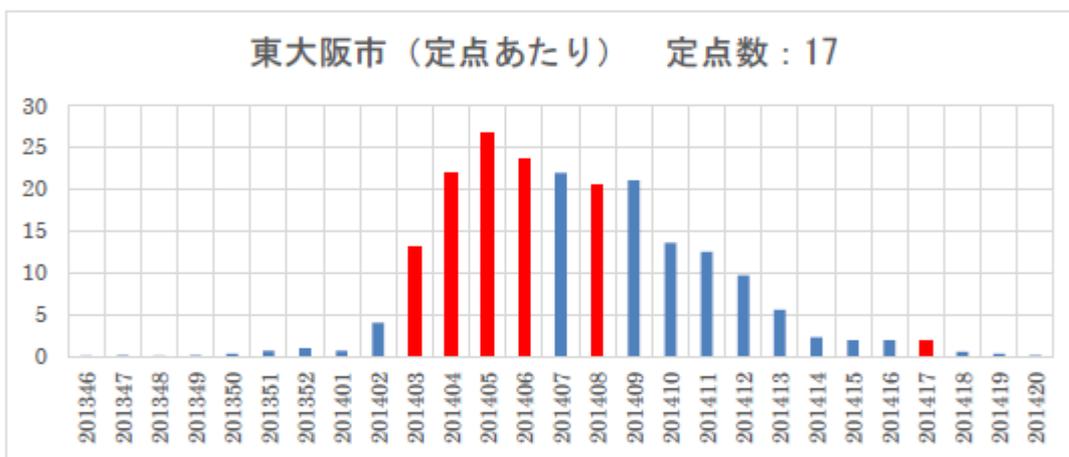
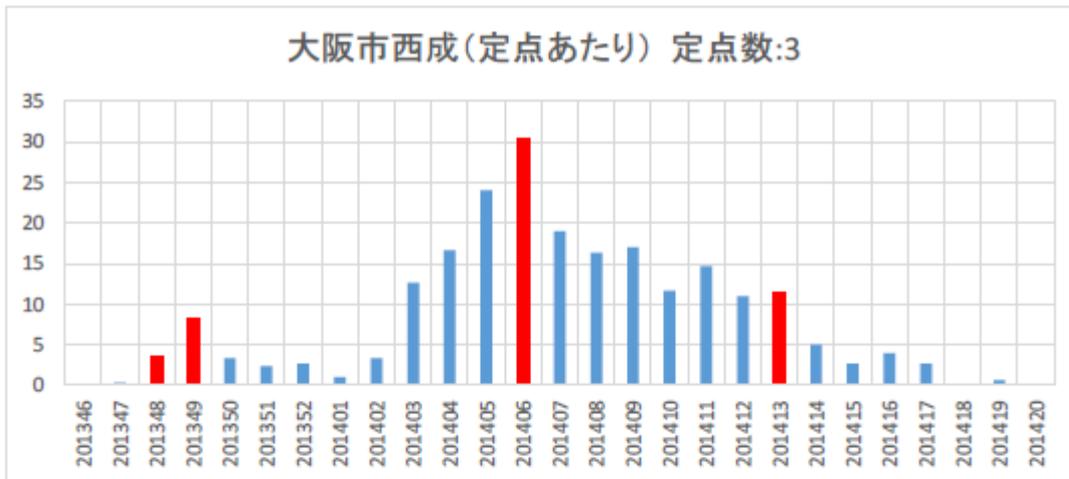


図4. 保健所管轄単位での流行の様子。赤色は集積地域として同定された週