

for a mild alert. Because an epidemic varies over time, an alert, unseen on the day but seen on the previous day, is given half the points of the previous day. Similarly, an alert, unseen on the day but seen 2 days ago, is given a quarter of the points of 2 days ago. The degree of coincidence of alerts in areas is expressed as the mean point (%) of medical institutions. For example, it is 100% when a severe alert is noted in all medical institutions on the same day. An abnormality noted in multiple medical institutions is reported as a coincident alert in the area. Because six medical institutions participated in this study, a score higher than one-sixth of a point is reported as a coincident alert for the area [21]. This outpatient syndromic surveillance system delivers a sensitive alert because the data is provided by doctors and the baseline is determined using a multivariate analysis of multi-year data [22]. For this reason, the outpatient syndromic surveillance data was used as a control in the present study to evaluate the accuracy of the WDQH SS. To determine the presence of an EARS alert on the day, sensitivity and specificity were calculated for the presence or absence of an alert on the day as the gold standard, and 1 day before and after, including time range of infection.

Symptoms of fever in 'areas where influenza quickly became epidemic' were examined in greater detail as part of a community study of the WDQH SS.

Application of the WDQH SS at the G8 Hokkaido Toyako Summit meeting

The G8 Summit meeting was held at Toyako in Hokkaido for 3 days beginning on 7 July 2008. The WDQH SS was operated as one of the countermeasures against public health concerns for people living in geographical proximity to the G8 Hokkaido Toyako Summit meeting. As well as the WDQH SS, outpatient syndromic surveillance, ambulance transfer surveillance, prescription surveillance, and OTC sales data surveillance were performed. WDQH surveillance was performed from 23 June 2008 (2 weeks before the Summit meeting was held) to 23 July (2 weeks after the Summit meeting ended); 472 residents participated in the surveillance by accessing the WDQH website via a personal computer or by responding via a cellular telephone. These residents consisted of 126 residents from the Nishiiburi area (the site of the Summit meeting), 131 residents from the Youteisan area (the press centre of the Summit meeting), and 161 residents of Muroran city and

54 residents of Noboribetsu city (neighbouring cities of the Summit meeting site). Both the Nishiiburi and Youteisan areas have small populations, whereas the populations of Muroran and Noboribetsu are 100 000 and 50 000, respectively. The daily health conditions of all household members, including the subjects of the surveillance, were reported through the WDQH website. Subjects who responded via cellular telephone only provided information on themselves. The data for the previous day was automatically counted and analysed during the morning of each day and was shared with Hokkaido local government, the Ministry of Health, Labour and Welfare, the National Institute of Infectious Diseases, and other concerned organizations or institutions. The surveillances and flow-chart at the time of alert in the syndromic surveillance in the Hokkaido Toyako Summit meeting are shown in Figure 2. In the WDQH SS, the occurrence of a C3 alert triggered a hearing investigation in medical institutions by the Hokkaido local government. The central government was then supposed to take measures for further investigation or judgement, as needed.

RESULTS

Verification experiment in Izumo

Monitored subjects and their families accounted for 0.7% of the whole population. The average rate of reporting by the registrants during the WDQH surveillance period was 47% on weekdays and 44% on Saturdays, Sundays and holidays. The onset of symptoms was reported after >48 h in 59% of the cases, between 24 and 48 h in 12%, between 6 and 24 h in 13%, between 3 and 6 h in 3%, between 1 and 3 h in 1%, and <1 h in 1%. Coughing symptoms persisted for lengthy periods of time, and 33% of the participants reported that they had suffered from coughing for >48 h prior to reporting their symptoms.

The average rates of reported symptoms were as follows: coughing, 8%; fever, 3%; diarrhoea, 2%; vomiting, 1%; and rash or convulsions, 0%.

For fever symptoms, eight abnormal alerts were reported by the outpatient syndromic surveillance system, whereas 16 fever alerts were reported by the WDQH SS. The WDQH SS failed to report an alert corresponding to the alert reported by the outpatient syndromic surveillance system on 3 March. However, the other seven alerts reported by the outpatient

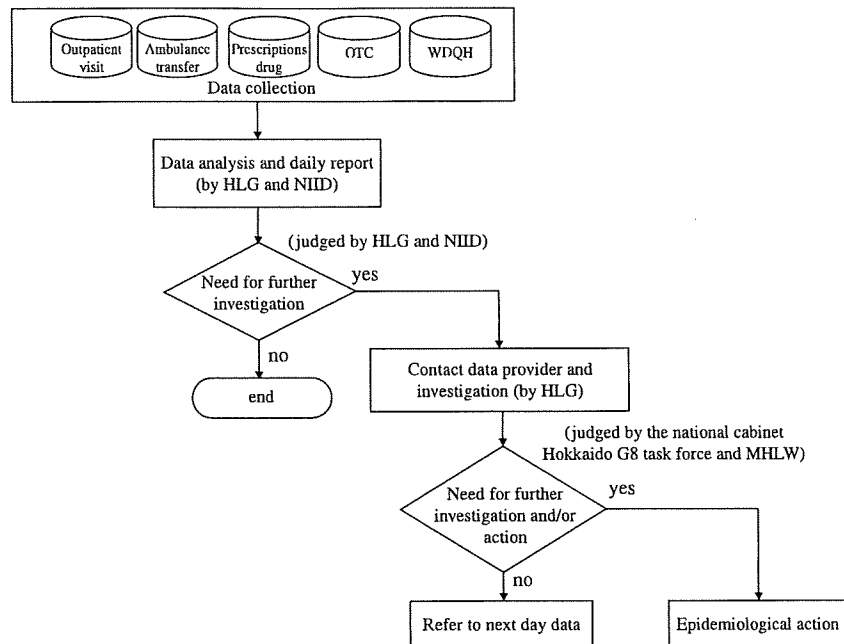


Fig. 2. Flowchart of public-health intervention when an alert is reported in the syndromic surveillance system during the Hokkaido Toyako Summit meeting. OTC, Over the counter; WDQH, web-based daily questionnaire for health; HLG, Hokkaido local government; NIID, National Institute of Infectious Diseases; MHLW, Ministry of Health, Labour and Welfare.

syndromic surveillance system were reported by the WDQH SS within a few days. The sensitivity and specificity of the WDQH SS for fever to the coincident alert in the outpatient syndromic surveillance system were 0.43 and 0.88, respectively. In particular, the EARS alert reported by the WDQH SS in early December corresponded to an early influenza epidemic in the Izumo area that was subsequently reported by the sentinel surveillance system (Fig. 3*a*).

The WDQH SS reported fever alerts on 12–14 December 2007, corresponding to an influenza epidemic in 'A area'. The epidemic in this area was confirmed by the temporary closure of public elementary school classes (on 12–14 December 2007) because of an influenza outbreak (Fig. 3*b*).

Regarding coughing symptoms, eight abnormal alerts were noted by the outpatient syndromic surveillance, while 19 abnormal alerts were reported by the WDQH SS during the same period (Fig. 3*c*). The sensitivity and specificity of the WDQH SS were 0.16 and 0.80, respectively.

For diarrhoea symptoms, 30 abnormal alerts were noted by the outpatient syndromic surveillance, while 25 abnormal alerts were reported by the WDQH SS during the same period. The sensitivity and specificity

of the WDQH SS for diarrhoea were 0.68 and 0.77, respectively.

With regard to vomiting symptoms, 24 abnormal alerts were noted by the outpatient syndromic surveillance, while 22 abnormal alerts were reported by the WDQH SS during the same period. The sensitivity and specificity for vomiting were 0.55 and 0.80, respectively. No correlations between the timings of the alerts for diarrhoea or vomiting were seen between the outpatient syndromic surveillance data and the WDQH surveillance data. In Izumo, about 80 persons suffered from a norovirus outbreak on 14 February 2008; the WDQH SS reported alerts for diarrhoea on 15, 16, and 17 February and for vomiting on 14 and 17 February (Fig. 3*d, e*).

For symptoms of rashes, one abnormal alert was noted by the outpatient syndromic surveillance, while 10 abnormal alerts were reported by the WDQH SS during the same period. The sensitivity and specificity were 0 and 0.89, respectively.

As for the symptoms of convulsions, one abnormal alert was noted by the outpatient syndromic surveillance, while seven abnormal alerts were reported by the WDQH SS during the same period. The sensitivity and specificity of the WDQH SS were 0 and 0.92,

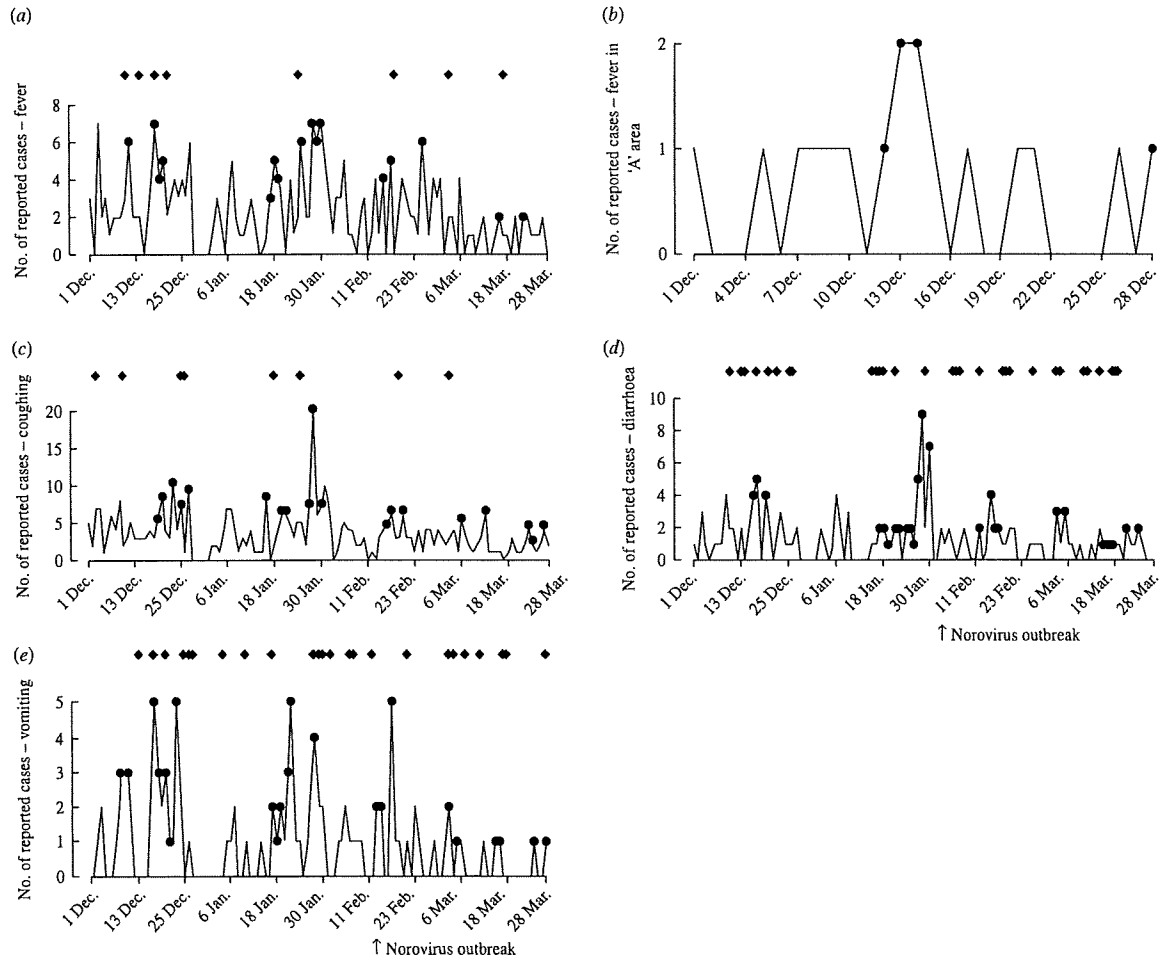


Fig. 3. Web-based daily questionnaire for health (WDQH) surveillance in Izumo. The symptom counts are shown by a continuous line (—). Circles (●) indicate an abnormal increase in either C1, C2, or C3 of the Early Aberration Reporting System, while diamonds (◆) indicate the date of an alert that coincided with an alert reported by the outpatient syndromic surveillance system. (a) Epicurve for fever. (b) Epicurve for fever in 'A area', where an influenza outbreak first occurred in Izumo. (c) Epicurve for coughing. (d) Epicurve for diarrhoea. (e) Epicurve for vomiting.

respectively. The data for rashes and convulsions was insufficient for analysis.

Application at the G8 Summit meeting

The rate of reporting during the WDQH surveillance period was ~50% on both weekdays and weekends. The reporting rate was relatively low on the first day of the surveillance, on 1 July, and during the last week of the surveillance period after the G8 Summit meeting had ended.

As for all symptoms, 13 alerts were reported by the WDQH SS. A comparison with the results of the sentinel surveillance system revealed that most of the alerts were false positives; however, one fever alert for the Muroran area in early July corresponded to a

herpangina epidemic caused by the EV71 virus. Neither bioterrorism incidents nor new infectious diseases of concern were detected during the Summit meeting. A temporary system failure occurred during the surveillance period, as this was the first attempt to automate the system.

DISCUSSION

The reporting rate in this study was ~50%. However, the number of aggregate items reported during the surveillance periods of both the validation and application studies enabled the reporting of alerts for symptoms associated with infections. Thus, the number of responses received was considered sufficient to conduct the surveillance. We compared the results

from the WDQH SS with those obtained from the outpatient syndromic surveillance system. Data could not be obtained from the outpatient syndromic surveillance system on Saturdays, Sundays, or holidays, when most clinics are closed; however, data could be collected by the WDQH SS, and alerts were reported on these days. The results of the WDQH SS show that most reports of coughing were made more than 48 h after onset. To obtain data on early infectious symptoms, the WDQH SS should be further improved in order that reports of coughing can be made within 24 h. Additionally, the questionnaire entries should be limited to those that are directly related to acute symptoms.

A retrospective comparison of the aggregate results for fever with the results of the sentinel surveillance system in Izumo demonstrated that a fever alert reported by the WDQH SS corresponded to the early stage of a type A influenza epidemic. According to the Sentinel Reporting Diseases, no other contagious diseases became epidemic except for influenza and gastroenteritis. No infection was overlooked by the WDQH SS. The baseline data was obtained using a multivariate analysis of multi-year data collected by an outpatient syndromic surveillance system, which was used as the control in this comparison. The alerts of outpatient syndromic surveillance were highly sensitive, and the false-positive rate was relatively low [22]. On the other hand, the baseline for the EARS used by the WDQH SS was obtained using data collected during the previous week; thus, the specificity of the WDQH SS was relatively high [23]. In the outpatient syndromic surveillance system, eight fever alerts were reported, seven of which were also reported by the WDQH SS. Thus, we considered that the fever alert information obtained using the WDQH SS was comparable to that obtained using the outpatient syndromic surveillance system. The detailed community survey data for fever shown in Figure 3*b* indicates that the WDQH SS was also capable of identifying a regional influenza epidemic that occurred in an elementary school area.

The WDQH SS was also utilized in an area in the vicinity of the G8 Summit meeting site. The system used in this application was an improved version that automatically collected, analysed, and reported the information. With these improvements, the WDQH SS can now be set up within 3 days anywhere in Japan, as needed. Therefore, we believe that the WDQH SS will be a useful surveillance system in emergency situations.

The features of the WDQH surveillance were compared with those of various syndromic surveillance systems currently being used in Japan to clarify the characteristics of the WDQH SS for practical use. The Japanese medical system allows easy access to doctors without the need for an appointment on the day when the symptoms occur. Therefore, the outpatient syndromic surveillance data, which is provided by doctors, is particularly reliable among the various syndromic surveillance systems. Moreover, this data can be easily acquired from electronic medical records. Therefore, we used the data from the outpatient syndromic surveillance system in Izumo as a control in the current study [1]. However, the adoption of electronic medical records remains quite low in clinics in Japan, and the outpatient syndromic surveillance system requires further study. On the other hand, the rate of computerized pharmacies is quite high. Syndromic surveillance systems based on prescriptions [12] can be used to monitor increases in the amount of prescribed formulations (e.g. antiviral drugs or antibiotics). This system has a high practical utility, since data can be extracted from the insurance claim system by the application service provider, which accounts for a large share of the domestic market for pharmaceuticals. A syndromic surveillance system based on the sale of OTC drugs [9] reportedly enabled the identification of epidemics several days before the data collected from outpatient visits was capable of identifying aberrations. The syndromic surveillance of ambulance-transported patients is important for monitoring serious illnesses, but this system has only recently been introduced and is presently being operated in a local area after the completion of a fundamental study. The surveillance of absentees from public schools over a very wide area can also be used to monitor the epidemic status [10]. However, no data can be obtained when students are not in class, such as on weekends and holidays. In contrast to these surveillance systems, the WDQH SS can be used to monitor symptoms every day, including weekends and holidays, within a certain area, even during the early stages of an epidemic. Moreover, the WDQH SS can be set up within 3 days, and alert information can be sent within 7 days after the initiation of surveillance using the EARS protocol. Therefore, we think that the WDQH SS is suitable for short-term implementation in emergency situations or during important events, such as the G8 Summit meeting. The percentage of persons with symptoms in the area can be estimated because the sample population is

representative of the general population. This allows the number of persons with the onset of certain symptoms to be estimated, which is considered to be a useful indicator for public health.

In the WDQH SS, the population distribution of the respondents peaks at 35–40 years old, while that in Izumo peaks at 55 years old. Monitored subjects and their families account for 0.7% of the whole population, so they are fairly representative of the whole population. The bias in age distribution towards young people in the WDQH SS is a limitation caused by the internet survey. However, this survey is useful because no other syndromic surveillance is available to monitor early development of symptoms. In the future, we should examine data-collection methods for areas where the elderly live in one-person households without access to the internet.

One drawback of the WDQH SS is its operational cost. In the present study, respondents were paid for each question that they answered. Therefore, the present WDQH SS is only applicable for high profile events with sufficient budgets and concentrated human resources and cannot be applied to long-term or routine operations.

Regarding this point, further improvement is necessary to enable routine monitoring as a countermeasure against events of concern to public health, such as the emergence of new infectious diseases or bioterrorism attacks, that could occur at any time or in any place. A long-term WDQH SS will provide data for several years, which can be used for multivariate analysis to increase accuracy. Furthermore, it is very useful in predicting alerts through synthesis of data from the outpatient syndromic surveillance [24].

Cooperating with a sector of the general population with a strong concern for health issues or allowing similar systems to be implemented as part of corporate customer research efforts could help to reduce costs.

CONCLUSIONS

We constructed a syndromic surveillance system, the WDQH SS, to obtain information on health conditions directly from local residents via the internet. The usefulness of this syndromic surveillance system was demonstrated, with results that were comparable to those obtained using existing outpatient syndromic surveillance systems utilized by medical institutions. Our system can be used to detect outbreaks at an early

stage in specific areas, although its operational cost is relatively high.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was supported in part by a research grant from the Ministry of Health, Labour, and Welfare of Japan.

DECLARATION OF INTEREST

None.

REFERENCES

1. Ohkusa Y, *et al.* An experimental fully automatic syndromic surveillance in Japan. *Advances in Disease Surveillance* 2007; **4**: 59.
2. Doroshenko A, *et al.* Evaluation of syndromic surveillance based on National Health Service Direct derived data – England and Wales. *Morbidity and Mortality Weekly Reports* 2005; **54** (Suppl.): 117–122.
3. Lazarus R, *et al.* Use of automated ambulatory-care encounter records for detection of acute illness clusters, including potential bioterrorism events. *Emerging Infectious Diseases* 2002; **8**: 753–760.
4. Wu TS, *et al.* Establishing a nationwide emergency department-based syndromic surveillance system for better public health responses in Taiwan. *BMC Public Health* 2008; **8**: 18.
5. Greenko J, *et al.* Clinical evaluation of the Emergency Medical Services (EMS) ambulance dispatch-based syndromic surveillance system, New York City. *Journal of Urban Health* 2003; **80** (2 Suppl. 1): i50–56.
6. Dembek ZF, *et al.* Hospital admissions syndromic surveillance – Connecticut, September 2001–November 2003. *Morbidity and Mortality Weekly Reports* 2004; **53** (Suppl.): 50–52.
7. Lober WB, *et al.* Syndromic surveillance using automated collection of computerized discharge diagnoses. *Journal of Urban Health* 2003; **80** (2 Suppl. 1): i97–106.
8. Osaka K, Takahashi H, Ohyama T. Testing a symptom-based surveillance system at high-profile gatherings as a preparatory measure for bioterrorism. *Epidemiology and Infection* 2002; **129**: 429–434.
9. Ohkusa Y, *et al.* Experimental surveillance using data on sales of over-the-counter medications – Japan, November 2003–April 2004. *Morbidity and Mortality Weekly Reports* 2005; **54** (Suppl.): 47–52.
10. Besculides M, *et al.* Evaluation of school absenteeism data for early outbreak detection, New York City. *BMC Public Health* 2005; **5**: 105.
11. Henning KJ. What is syndromic surveillance? *Morbidity and Mortality Weekly Reports* 2004; **53** (Suppl.): 5–11.

12. Sugawara T, *et al.* Full automatic syndromic surveillance system using prescription in Japan. *Advances in Disease Surveillance* 2008; **5**: 192.
13. CDC. Update: Investigation of anthrax associated with intentional exposure and interim public health guidelines, October 2001. *Morbidity and Mortality Weekly Reports* 2001; **50**: 889–893.
14. Heffernan R, *et al.* New York City syndromic surveillance systems. *Morbidity and Mortality Weekly Reports* 2004; **53** (Suppl.): 23–27.
15. Suzuki S, *et al.* WQHQ-based Japanese syndromic surveillance for FIFA World Cup 2002. *Journal of Urban Health* 2003; **80** (Suppl. 1): i123.
16. Buehler JW, *et al.* Framework for evaluating public health surveillance systems for early detection of outbreaks: recommendations from the CDC Working Group. *Morbidity and Mortality Weekly Reports (Recommended Reports)* 2004; **53**: 1–11.
17. Lombardo JS, Burkom H, Pavlin J. ESSENCE II and the framework for evaluating syndromic surveillance systems. *Morbidity and Mortality Weekly Reports* 2004; **53** (Suppl.): 159–165.
18. Meyer N, *et al.* A multi-data source surveillance system to detect a bioterrorism attack during the G8 Summit meeting in Scotland. *Epidemiology and Infection* 2008; **136**: 876–885.
19. de Jong B, Ancker C. Web-based questionnaires – a tool used in a *Campylobacter* outbreak investigation in Stockholm, Sweden, October 2007. *Eurosurveillance* 2008; **13**(17).
20. Hutwagner LTW, Seeman GM, Treadwell T. The bioterrorism preparedness and response Early Aberration Reporting System (EARS). *Journal of Urban Health* 2003; **80**: 89–96.
21. Sugawara T, *et al.* Development of automatic syndromic surveillance for infectious diseases using electronic medical record. *Japan Journal of Medical Informatics* 2009; **28**: 13–20.
22. Ohkusa Y, *et al.* Symptoms of outpatients as data for syndromic surveillance. *Kansenshogaku Zasshi* 2006; **80**: 366–376.
23. Hutwagner LC, *et al.* A simulation model for assessing aberration detection methods used in public health surveillance for systems with limited baselines. *Statistics in Medicine* 2005; **24**: 543–550.
24. Najmi AH, Magruder SF. An adaptive prediction and detection algorithm for multistream syndromic surveillance. *BMC Medical Informatics Decision Making* 2005; **5**: 33.

北海道洞爺湖サミットにおける症候群サーベイランスの実施

¹⁾ 国立感染症研究所感染症情報センター, ²⁾ 北海道保健福祉部, ³⁾ 奈良県立医科大学健康政策医学講座

大日 康史¹⁾ 山口 亮²⁾ 杉浦 弘明³⁾ 菅原 民枝¹⁾
 吉田真紀子¹⁾ 島田 智恵¹⁾ 堀 成美¹⁾ 杉下 由行¹⁾
 安井 良則¹⁾ 砂川 富正¹⁾ 松井 珠乃¹⁾ 谷口 清州¹⁾
 多田 有希¹⁾ 多屋 馨子¹⁾ 今村 知明³⁾ 岡部 信彦¹⁾

(平成 20 年 10 月 22 日受付)

(平成 21 年 3 月 11 日受理)

Key words: syndromic surveillance

要 旨

2008 年 7 月 7~9 日に行われた北海道洞爺湖サミットにおいて、バイオテロ、あるいは他の健康危機事案の早期探知を目的として症候群サーベイランスを実施した。サーベイランスは、医療機関で行った疑似症定点以外に、調剤薬局サーベイランス、救急車搬送サーベイランス、OTC サーベイランス、一般住民の健康状態監視を行った。症候群サーベイランスは、サミット開催 2 週間前 6 月 23 日から閉会后 2 週間の 7 月 23 日まで実施した。調剤サーベイランスは、薬局での処方箋枚数から、一部は完全自動でデータ取得を実施し、一部はインターネットの WEB 登録への手入力で実施した。救急車搬送のサーベイランスは、救急車搬送の出動記録からの完全自動方式と手入力方式を併用した。OTC サーベイランスは、薬局での売り上げデータを 2 社の民間企業から購入した。一般住民の健康状態監視は、民間調査会社とモニター契約を結んでいる個人に対してパソコンあるいは携帯電話を通じての健康状態の報告を求めた。取得したデータに対して、自動的に解析を行い、その結果をもとに、保健所が調査を行うかどうかの判断を、北海道庁、道立衛生研究所、国立感染症研究所、厚生省との電子メールのやり取りで行い、週末も含めて毎日 10 時までに実施した。また、日報およびその概要の配信はおおむね 10 時半までに行われた。

調剤薬局サーベイランスは 23 薬局が完全自動化のシステムに、また 71 薬局が手入力のシステムに参加した。救急車搬送サーベイランスは洞爺湖を管轄する消防本部及びサミット対応のために設置された統括警戒本部では完全自動のシステムが使用されたが、他の 7 消防本部で手入力で実施された。OTC サーベイランスは 79 薬局から収集されたが、一日遅れで、また解析を自動化することはできなかった。インターネットによる健康状態の調査は 472 世帯が参加し、解析、還元も完全自動で行われた。幸いにしてサミット期間中特筆される健康危機事案は認められなかったが、救急車搬送サーベイランスが探知した異常に対して 7 回保健所が調査を行った。

このシステムは実施可能で有用である事が示された。特に、救急車搬送サーベイランスは感度が高かった。症候群サーベイランスは、完全自動化されることが最も望ましいが、サミットにおいては一部手入力あるいは手動による解析を行わざるを得なかった。常時稼働で完全自動システムの構築が症候群サーベイランスの次の目標である。

〔感染症誌 83: 236~244, 2009〕

序 文

サミット、オリンピック、FIFA ワールドカップ (Federation International de Football Association :

別刷請求先: (〒162-8640) 東京都新宿区戸山 1-23-1

国立感染症研究所感染症情報センター

大日 康史

国際サッカー連盟), G8 (Group of Eight: 主要国首脳会議) サミットのような政治的、国際的に重要なイベントにおいてはバイオテロ、あるいは自然流行や化学剤も含めた健康危機事案の早期探知を目的として、診断された疾患に基づくサーベイランスだけではなく、自覚症状に関するサーベイランスである症候群

サーベイランスが実施される³¹⁻⁶⁾。

我が国においても G8 福岡・宮崎サミット³⁴⁾、FIFA ワールドカップの際に症候群サーベイランスが行われた³⁶⁾。G8 福岡・宮崎サミットは、感染症発生动向調査での届け出疾患を出血性・皮膚病変症候群、呼吸器症候群、胃腸炎症候群、神経系症候群、非特異的症候群に分類しなおし集計しており、対象患者という意味では従来の感染症発生动向調査を越えるものではなかった。本格的な症候群サーベイランスの最初となる FIFA ワールドカップの症候群サーベイランスでは、新規入院患者を皮膚・粘膜症状または出血症状、呼吸器症候群、胃腸炎症候群、神経系症候群、非特異的感染症症候群に分類して把握するものであった。入院時の把握のために正確性という点では外来受診時より優れているが、反面迅速性という点でも外来受診時より劣っているかもしれないと考えられる。また、FIFA ワールドカップでは試合が行われた都市でその期間及びその前後 2 週間（東京都は日本での全試合日程の期間及びその前後 2 週間）のみに実施されたために、そのベースラインをはじめとする統計学的な性質を明らかにするまでは至らなかった。

その後、アメリカや台湾で広く実用化されている一般用医薬品 (over the counter; OTC)、救急外来、救急車要請等の情報を用いた自動的なサーベイランスに匹敵するシステムの研究、構築が日本でも進められており、現在はその基礎研究をほぼ終え、実用化に向けての試験的な運用が行われている。

本稿ではこれまでの検討の成果を踏まえて実施された、2008 年 7 月に開催された G8 北海道洞爺湖サミットでの症候群サーベイランスの状況と結果を報告し、日本における現時点において実施可能な症候群サーベイランスを紹介する。もって、サミット同様の政治的あるいは国際的な重要なイベントや他の大規模な集客イベントの実施時における症候群サーベイランスの実施、さらにはアメリカや台湾のように症候群サーベイランスの常時運用を検討する際の基礎的な資料を提供することを目的とする。

対象と方法

症候群サーベイランスは、次の種類が実施された。感染症法に基づく疑似症定点サーベイランス、それを強化した強化疑似症サーベイランス、調剤薬局サーベイランス、救急車搬送サーベイランス、OTC サーベイランス、一般住民の健康状態監視が実施された。実施期間はサミット 2 週間前の 6 月 23 日から、強化疑似症サーベイランスはサミット閉会后 1 週間の 7 月 16 日まで、それ以外は閉会后 2 週間の 7 月 23 日までとされた。

症候群サーベイランスの種類によって多少異なるが

いずれかの症候群サーベイランスが実施された地域と人口（住民基本台帳人口 2008 年 12 月 31 日現在）は、札幌市 1,886,480 人、小樽市 136,801 人、千歳市 93,146 人、苫小牧市 173,970 人、室蘭市 96,556 人、登別市 52,896 人、伊達市 37,200 人、洞爺湖町 10,628 人、壮瞥町 3,012 人、倶知安町 15,478 人、蘭越町 5,553 人、ニセコ町 4,679 人、真狩村 2,318 人、留寿都村 2,052 人、喜茂別町 2,549 人、京極町 3,436 人である。

1. 疑似症定点サーベイランス

疑似症定点サーベイランスは 2007 年 4 月 1 日改正感染症法第 14 条に基づくサーベイランスで、2~5 類感染症の疑似症として届け出を求めるもので、2008 年 4 月 1 日から本格実施された。報告基準を満たす患者を診察した場合には直ちに届け出をもとめており、基本的には医療機関からのインターネットの WEB 登録、インターネットが利用できなければ保健所へファクシミリを送信し、保健所により代行入力された。

報告基準は、①摂氏 38 度以上の発熱及び呼吸器症状（明らかな外傷又は器質的疾患に起因するものを除く。）（「呼吸器症状」とは、入院を要する程度に重症であり、呼吸困難の状態等を指す。）、②発熱及び発しん又は水疱 ただし、ア：感染症法に規定する感染症によるものでないことが明らかである場合 イ：感染症法に規定する感染症によるものであることが明らかであり、かつ、いずれの感染症であるかが特定可能な場合当該症状が以下に該当する場合には届出が必要でない。該当患者がいない場合でも 0 人である旨の報告は求められていない。指定届出医療機関は、①については小児科又は内科、②については小児科、内科又は皮膚科で、両者をあわせおおむねインフルエンザ定点の 1.5 倍をめぐりに指定されている。

室蘭保健所管内 12、倶知安保健所管内 9、千歳保健所管内 13、札幌市保健所管内 111、小樽保健所管内 8 の医療機関が指定された。

2. 強化疑似症サーベイランス

強化疑似症サーベイランスは、疑似症定点サーベイランスの定点数をサミットが実施される室蘭市医師会、胆振西部医師会、および羊蹄医師会管内の内科、小児科を標榜する全医療機関（社会福祉施設内診療所、保健センターは除く、全 101 医療機関）に拡大して実施されたサーベイランスである。厚生労働省結核感染症課、厚生科学課課長から日本医師会および北海道宛通知に基づくサーベイランスとして実施された。

室蘭保健所管内（室蘭市、登別市、伊達市、豊浦町、壮瞥町、洞爺湖町）で従来の 12 医療機関の疑似症定点に加えて 72 医療機関が指定され、計 84 医療機関が参加した。羊蹄医師会管内（倶知安町、蘭越町、ニセコ町、真狩村、留寿都村、喜茂別町、京極町）で従来

の3医療機関の疑似症定点に加えて14医療機関が指定され、計17医療機関が参加した。

3. 調剤薬局サーベイランス

調剤薬局サーベイランスは、厚生労働省結核感染症課、厚生科学課課長から日本薬剤師会宛通知に基づくサーベイランスとして実施された。

データは、薬効分類別の処方箋の枚数とし、個人情報を含まない枚数のみを集計した。

データの入力方法は、2系列で行われた。一つは、Application Service Provider (ASP) 型レセプトコンピュータから自動的に処方箋枚数の情報を抽出し、解析・情報還元される方式で、人による作業が一切ない、完全に自動化された方式である(以降、自動化方式とよぶ)。この方式は、サーベイランスのために新たな入力作業は必要としなかった。

対象の薬効分類は、解熱鎮痛剤、総合感冒薬、抗生物質、タミフル・リレンザ、アシクロビル製剤とした。タミフル・リレンザとアシクロビル製剤は15歳以下、16~64歳、65歳以上の年齢区分で行われた。

もう一つは、インターネットのWEB登録への手入力方式で、毎晩午後12時までに手動で入力する方式である。入力項目は、上記年齢区分ごとのタミフル・リレンザとアシクロビル製剤の処方箋枚数とした。

自動化方式による参加協力薬局数は札幌17、小樽4、室蘭3、千歳4薬局で運用された。また、手入力方式による参加協力薬局数は洞爺湖町7、伊達市4、室蘭・登別8、苫小牧7、千歳・恵庭3、札幌28、小樽10薬局で運用された。

入力されたデータの解析、情報還元は自動化した。解析は国立感染症研究所感染症情報センターが開発した感染症異常探知システム統計分析^{7b)}を用いた(以下、異常探知システムとよぶ)。6月23日以前の情報が過去情報として提供されている薬局(自動化方式と、手入力方式の一部)に対しては、疫学週、曜日、休日あるいは休日明けかのダミーを説明変数とするポアソン推定を行い、その推定値をベースラインとして、実際の処方箋枚数がベースラインを有意に上回った時に異常とした。この場合の有意水準は3段階を併用して2.5%、1%、0.1%とし、それぞれ低レベル、中レベル、高レベルの異常探知とした。他方で過去情報を有しない店舗(手入力方式の一部)からの入力に対しては、CDCが推奨するEarly Aberration Reporting System (EARS)を適用した⁹⁾。EARSでは3種類の指標(C1, C2, C3)が用いられ、C1は過去1週間と比較して当日の状況がその平均値より標準偏差の3倍以上高い時に異常と判定する。C2は過去3~9日前の状況と比較して当日の状況がその平均値より標準偏差の3倍以上高い時に異常と判定する。C3は、過去3日間

のC2の合計が2を超える場合に異常と判定される。

参加協力薬局を地域的に分割して、地域での異常探知として一致度を求めた。一致度は、低レベル、中レベル、高レベルの異常が探知された場合それを1/3、2/3、1点として、地域内の点数として定義した。この一致度が、1/(地域内の薬局数)かつ0.1を上回った場合に地域での低レベルの異常、2/(地域内の薬局数)かつ0.2を上回った場合に地域での中レベルの異常、3/(地域内の薬局数)かつ0.3を上回った場合に地域での高レベルの異常、とした。EARSではC1, C2, C3いずれのアラートでも低レベルとして扱った。

4. 救急車搬送サーベイランス

救急車搬送サーベイランスは、厚生労働省結核感染症課、厚生科学課課長から総務省消防庁宛の通知に基づき、総務省消防庁から西胆振消防本部、羊蹄山ろく消防本部、派遣隊、札幌市消防局、室蘭消防本部、登別消防本部、苫小牧消防本部、千歳消防本部、小樽消防本部宛通知に基づくサーベイランスとして実施された。データは、救急車搬送の出動記録による搬送患者の症状とし、個人情報を含まない件数のみを集計した。

データの入力方法は、2系列で行われた。西胆振消防本部および派遣隊においては、救急隊の出動記録システム(ソフトウェア)に異常探知システムを組み込む形の自動化方式とした。この方式も、サーベイランスのために新たな入力作業は必要としなかった。

対象の分類は、先行的な検討⁸⁾から発熱、呼吸苦、下痢、嘔吐・嘔気、けいれんとした。

他の消防本部では自動化が間に合わなかったために、インターネットのWEB登録への手入力方式とした。搬送毎に入力とし、入力項目は、上記の5症状と同じで、該当する場合のみ報告された。

入力されたデータの解析は、1時間ごとに過去24時間に覚知された事案に対して集計・解析・情報還元画面の作成、表示まで自動化された。解析方法は、西胆振消防本部においては上記のポアソン推定から異常を定義した。また、羊蹄山ろく消防本部、札幌市消防局、室蘭消防本部、登別消防本部、苫小牧消防本部、千歳消防本部、小樽消防本部では西胆振消防本部で推定されたポアソン推定の推定結果を、人口比で調整したものをベースラインとして用いた。派遣隊による搬送は、各々の派遣地域を所管する消防本部に合算した。

解析結果による異常探知の情報還元は、消防本部、救急隊には出動記録システムの入力画面上で、テロップで情報還元した。北海道、管轄保健所、道立衛生研究所、厚生労働省、国立感染症研究所といった衛生部局に対しては専用のホームページで情報提供された。

5. OTCサーベイランス

OTC サーベイランスは、商業的に収集されている売上げの情報を民間会社2社から購入し解析を実施した。伊達2, 登別・苫小牧4, 倶知安町, 蘭越町, ニセコ町, 真狩村, 留寿都村, 喜茂別町, 京極町1, 札幌57, 小樽4薬局で実施された。

データは、薬効分類別の売上げとし、個人情報を含まない情報を収集した。

対象の薬効分類は、総合感冒薬、解熱鎮痛剤、胃腸薬（内服液を除く）、目薬、皮膚用薬剤、鎮咳去たん剤とした。また、店舗ごとの2年分の過去情報の提供も受けた。データは翌日の14時から17時に提供を受けた。

データの解析は、手動で各薬局、薬効分類ごとにパソコン推定を行い、各薬局の解析結果を、2社提供分を合わせて地域ごとに一致度を求めた。

6. 一般住民の健康状態監視

一般住民の健康状態監視は、調査会社とモニター契約を結んでいる者を対象にパソコンあるいは携帯電話を用いて実施した。データは、一般住民の症状とし、個人情報を含まない件数のみを集計した。入力方法は、インターネットのWEB登録への手入力方式とした。パソコンの場合には世帯員の健康状態を、携帯電話の場合には調査対象者本人の健康状態を毎日調査した。携帯電話での調査は予算の都合で1週間早く7月16日に調査を終了した。調査には洞爺湖町・伊達市・壮瞥町126, 室蘭市161, 登別市54, 倶知安町, 蘭越町, ニセコ町, 真狩村, 留寿都村, 喜茂別町, 京極町131世帯あるいは個人が参加した。

対象の症状は、発熱、咳、下痢、嘔吐、発疹、痙攣、その他の症状とした。症状が出たタイミングに関する情報も収集し、発症時点で評価した。過去情報を利用できないために、地域ごとの発症者数を求め、それに対してEARSを用いて異常探知した。

データの解析は、調査対象者のインターネットのWEB登録の回答以降、集計・解析・情報還元画面の作成、表示まで自動化された。

解析結果による異常探知の情報還元は、専用のホームページとして情報提供された。

7. 評価体制

各サーベイランスでの異常探知状況及び感染症発生动向調査の情報は、健康危機情報として毎朝、北海道、道立衛生研究所、管轄保健所、厚生労働省、国立感染症研究所他関係者によって共有された。この情報をもとに評価を行い、毎朝土日も含めて10時をめぐりに日報を作成し、関係各機関に配信された。サミット期間中は、国を通じて現地医療対策本部にも提供された。

対応すべき健康危機情報と考えられた事案に関しては、北海道・管轄保健所に疑似症定点医療機関や消防

本部等への聞き取りを依頼し、調査結果は随時関係各機関に報告された。また、日報の概要は、情報を提供している医師会、薬剤師会等にも配信された。

成 績

1. 疑似症定点

サーベイランスの期間中、北海道内での報告は1件であった。この報告に対しては情報収集が実施された。

2. 強化疑似症サーベイランス

サーベイランスの期間中の報告は1件もなかった。

3. 調剤薬局サーベイランス

サーベイランスの期間中実施された。実施に際して費用は発生しなかった。

Fig. 1に報告率を示した。日曜日等の休業日は30%~50%まで低下したものの、平日は80%前後であった。手入力方式は、入力遅れ、入力忘れも発生し、情報として活用された薬局数の変動がみられた。

サーベイランスの期間中、異常は8回探知した。いずれも低レベルで、薬効分類別では、総合感冒薬3回、解熱鎮痛剤2回、アシクロビル製剤2回、抗生物質1回であった。地域別では札幌(5回)と千歳(3回)であった。アシクロビル製剤の2回は8日間隔で、両方も千歳であり、水痘の地域的な流行と示唆された。

4. 救急車搬送サーベイランス

西胆振消防本部、羊蹄山ろく消防本部、札幌市消防局では6月23日から、派遣隊は派遣期間中に実施した。室蘭、登別、苫小牧、千歳、小樽市消防局では6月30日から実施された。実施に際して費用は発生しなかった。

サーベイランス期間中、異常は40回探知した。低レベルが23回、中レベルが10回、高レベルが7回であった。地域別では、室蘭で21回、千歳で16回、西胆振消防本部で3回であった。他方で、羊蹄山ろく消防本部、登別、苫小牧、札幌、小樽は一度も異常を探知しなかった。症状別では、発熱20回、痙攣11回、呼吸苦4回、下痢3回、嘔吐嘔気2回であった。同一の消防本部において複数の症状で異常を探知した事例が、発熱と痙攣で8回(うち1回は、下痢も)、呼吸苦と痙攣、発熱と呼吸苦、発熱と下痢が各1回であった。

5. OTC サーベイランス

休日、棚卸等で1日報告が遅れることはあったが、予定されていない報告遅れ、報告漏れはなかった。実施に際して費用は約300万円を要した。

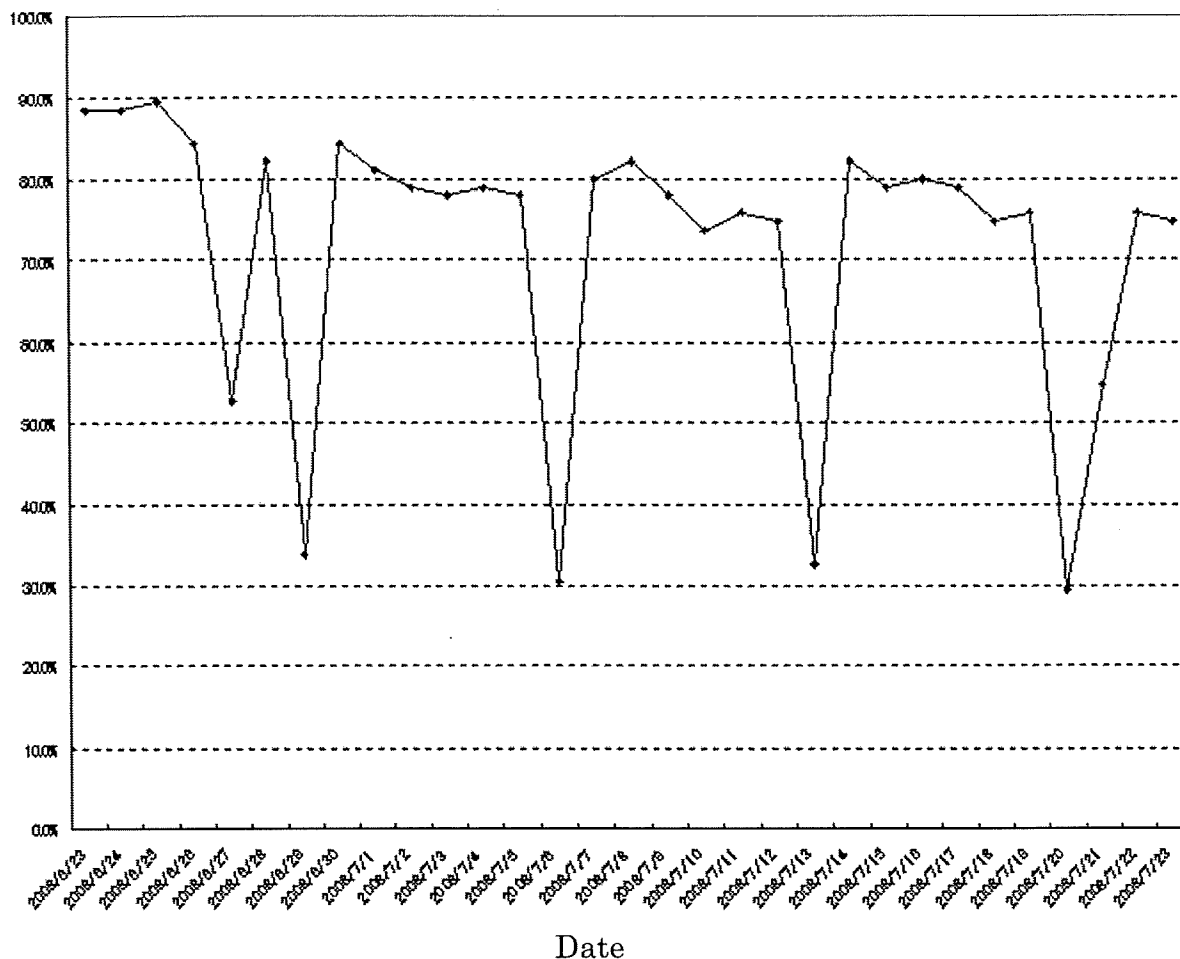
登別・苫小牧の解熱鎮痛剤において低レベルの異常を1回探知した。

6. 一般住民の健康状態監視

サーバーのメンテナンスによる中断、またそれからの復旧の遅れで数日システムが停止した。実施に際し

Fig. 1 Reporting rate from corporate pharmacy prescription surveillance

Reporting Rate



て費用は約 450 万円を要した。

Fig. 2に参加した世帯あるいは個人による報告率を示した。全ての世帯あるいは個人が毎日回答しているわけではないので、報告率は初日あるいは7月1日を除いては50%前後、最後の1週間は30%まで低下した。

サーベイランス期間中、異常は6回探知した。地域別は、洞爺湖町・伊達市・壮瞥町1回、倶知安町、蘭越町、ニセコ町、真狩村、留寿都村、喜茂別町、京極町3回、室蘭2回であった。

症状別では下痢2回、嘔吐、発熱、咳、その他が各1回であった。下痢の2回はいずれもサミット会場周辺であった。

7. 評価体制

サーベイランス期間中、毎日日報およびその概要が配信された。

管轄保健所による調査は7月2日、3日、4日、7日、8日、10日、17日の計7回実施され、すべて救

急車搬送のサーベイランスからの異常探知によるものであった。そのため、情報収集の対象は消防本部であり、それ以上の情報収集、対応が必要であると判断される事例はなかった。

考 察

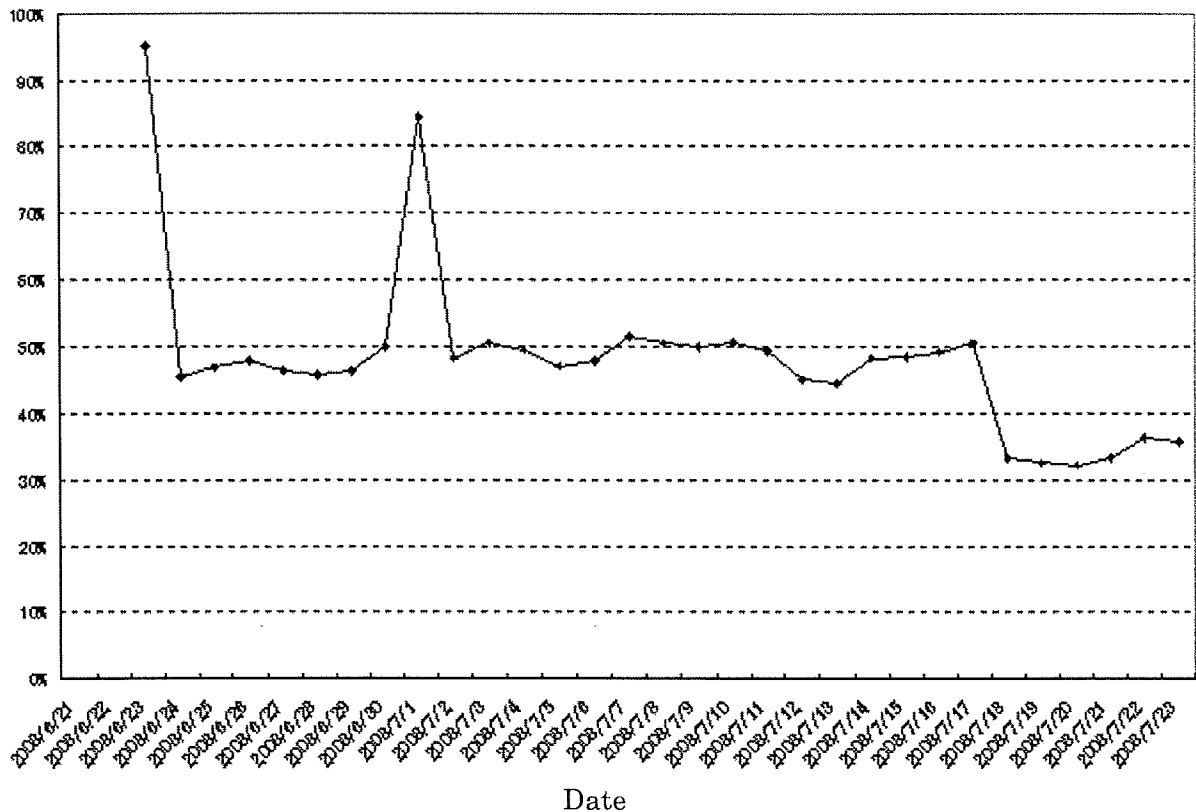
1. 疑似症定点サーベイランス

疑似症定点サーベイランスは法に基づいているために、異常を探知した後の対応がとりやすい。また今回のサミットとは関係なく以前から実施されていることから、追加的なシステム構築や追加的な費用は発生しない。また追加的な事務費も生じない。さらに、医師が判断して報告を行うために、サーベイランスの特異度は高いと期待される。

他方で、疑似症定点サーベイランスは、0報告（該当患者が発生しなかった場合の報告）を求めないために、真に報告対象患者を診察しなかったのか、あるいは報告を忘れたかの区別がつかない。また、届出の定義上、例えばインフルエンザあるいは水痘等の臨床診

Fig. 2 Reporting rate from corporate household/ individuals for the monitoring of health condition

Reporting Rate (%)



断がされた場合には、報告の必要がない。その為に、天然痘や炭疽などの稀な疾患の場合には、インフルエンザあるいは水痘等の臨床診断がなされる可能性が高く、その意味で感度が低い。また、情報を把握したときに迅速に確認する仕組みが重要であると思われた。

2. 強化疑似症サーベイランス

強化疑似症サーベイランスの利点欠点は基本的には疑似症サーベイランスと同じである。加えて、域内の全ての内科・小児科医療機関が参加しているために、感度を向上させることに寄与したと思われる。結果的には期間中の報告はなく、なお感度に問題が残る。

3. 調剤薬局サーベイランス

2008年現在の医薬分業率は全国で57.8%であり、調剤薬局での処方箋情報によるサーベイランスは、総合病院から診療所まで幅広い医療機関での受診者を捕捉することが出来る。そのため、医療機関での症候群サーベイランスよりもより広域に、多くの人口をモニターできると期待される。

自動化方式の場合には、既にシステム構築が完了しているために、サーベイランス実施に際して費用は発生せず、また入力の手負がない。また、感度が高く、

受診してから24時間以内に解析・情報還元がなされるために、迅速性も比較的が高い。また情報の漏洩の危険性もない。

一方で、自動化方式を実施できるのは、現時点ではレセプトコンピュータが限定されているために、参加を希望する薬局において対応レセプトコンピュータが使用されていない場合には自動化方式で実施することはできない。

しかしながら、手入力方式は入力負担が生じるものの、対象の薬効分類を限定することによって、日曜日を除いては80%程度の薬局が期間中参加できたことから、結果的には入力の手負担はそれほど大きくないと推測された。自動化方式を補足するシステムとしては有効であると思われた。

調剤薬局サーベイランスの最大の問題点は、法令に基づくサーベイランスでないために、異常を探知した後の問い合わせや調査等の対応がとりにくい点である。結果的には、異常を8回探知したが、いずれも低レベルであり他のサーベイランスは異常を示さなかったために、調査は行われなかった。

4. 救急車搬送サーベイランス

救急車搬送は、広域で行われているので、出勤記録に基づいたサーベイランスは、多くの人口をモニターすることができるために効率的である。

自動化方式と手入力方式のいずれでも出勤ごとの毎時で情報収集・解析されるために、迅速性が最も高く、通報から数時間で解析、還元される。また、複数の症状について入力可能であるために、症状から疾患の推測が比較的容易である。感度は非常に高く、期間中40回（内、低レベル23回、中レベル10回、高レベル7回）の異常を探知した。特に7月1日からの発熱と痙攣の異常探知に対しては調査も実施された。後日7月9日に道立衛生研究所から公表された室蘭保健所管内でのヘルパンギーナの流行（定点あたり患者数は6月2日～6月8日0.00、6月9日～6月15日1.20、6月16日～6月22日0.80、6月23日～6月29日2.00、6月30日～7月6日6.00）の立ち上がりをつ捉えたと推測される。

自動化方式で実施された消防本部では、入力負担はなく実施された。手入力方式においても、参加した全ての消防本部で期間終了まで入力が行われ、入力負担はそれほど大きくないと推測された。自動化方式を補足するシステムとしては有効であると思われる。

他方で、法令に基づくサーベイランスでないために、問い合わせや調査等の対応がとりにくいが、高レベルの異常を探知した場合、また中レベルの異常を探知した場合には調査が実施された。

また、現在自動化方式を実施できる出勤記録のシステム（ソフトウェア）は現時点では限定されているために、参加を希望する消防本部において対応ソフトウェアが使用されていない場合には自動化方式で実施することはできない。

今回の運用で実際に保健所による調査が実施されたのは本サーベイランスのみであり、その精度は現地対策医療本部も含め高く評価された。

5. OTC サーベイランス

OTC サーベイランスは、既に情報収集システムは商業的に構築されていることから実施は容易であった。サーベイランス実施においても、各薬局での入力負担はない。

サーベイランスは、総合感冒薬がインフルエンザ流行（発生動向調査）に対して1～4週間先行することが確認されており¹⁰、またアメリカでも同様の結果を得ている¹¹ことから、感度、迅速性が高いことは既に評価が確立している。また、店舗ごとの売り上げの情報のみを用いることから、個人情報が入力されていないのでその漏えいの心配が全くないのも利点である。

他方で、夏期において、また総合感冒薬以外の OTC

の感度については、これまで検討されたことがない。結果的には、OTC サーベイランスが異常を感知したのは期間中1度だけであり、十分に感度、迅速性が高いとは言えない。特に救急車搬送サーベイランスで探知されたヘルパンギーナの流行に対しては探知することができなかった。

また、準備期間が短かったことから解析・還元システムの自動化は開発されなかったために、手動で解析し、メール等で還元することとなった。結果的には、実施したサーベイランスの中では最も情報還元が遅く、他よりも最短10時間、最大24時間遅れた。人為的なミスによるシステム停止が1回あり、手動システムの脆弱性が露呈した。今後はOTCサーベイランスにおいても、集計・解析・情報還元画面の作成、表示までの自動化が必要であると思われる。

6. 一般住民の健康状態監視

パソコンあるいは携帯電話を通じての個人の健康状態の報告は、サミット開催地のような人口集中地でない地域においても短期間にシステム構築が行え、その実施可能性の高さを示した。また、情報収集から解析・情報還元・情報還元画面の作成、表示の自動化システムも今回開発し、迅速性を高めることに貢献した。結果的には6回の異常を探知した。

他方で、研究段階でもこのような自動化を試験的に実施した経験がなく、システム停止もあった。実用的に本サーベイランスを実施する際には、システムの頑健性を高める工夫を行う必要がある。

また、回答率がほぼ50%にとどまることは、これまでの基礎的な研究¹²と全く同様であり特段低いわけではないが、入力負担の軽減等で回答率を高める工夫も今後必要であると考えられる。

7. 評価体制

地方自治体、厚生労働省、国立感染症研究所の間での協力、情報共有体制を確立し日報作成、配信を期間中10時までに、概要配信をおおむね10時半までに実施できたことは、今後のイベントにおける健康危機情報の迅速な収集を行うに際してのモデルの提示となり大きな成果であると考えられる。

結 論

2008年7月7～9日に行われた北海道洞爺湖サミットにおいて、バイオテロ、あるいは他の健康危機事案の早期探知を目的として症候群サーベイランスを実施した。関係各機関の協力によって、日本においても、複数の情報源を参照する本格的な症候群サーベイランスが実施され、それが実施可能で有用である事が示されたことは非常に意義深い。今後の政治的あるいは国際的に重要なイベントで、同様なシステムが実施されることが強く求められる。

同時に、健康危機事案は政治的あるいは国際的に重要なイベントのみに限定されないことは、食品の農薬汚染事案が示している。そのために、常時、健康危機事案の情報収集の稼働が必要である。そのためには入力から評価までを、人の手による入力や手動の解析を行わない完全自動化が必要不可欠である。

疑似症定点サーベイランス以外の個別のサーベイランスの感度、特異度、迅速性については既に多くの研究が報告されており、感度や迅速性には優れているものの、特異度が低いことが既に知られている⁷⁾⁸⁾¹⁰⁾。今回、日本で最初に統合的にまた実用的に運用できたことから、感度、迅速性を維持しつつ特異度を高めることができた。また、時宜章定点サーベイランスは逆に感度は低いものの、医師の診断と厳密な報告基準から特異度は高い。今回、疑似症定点サーベイランスも組み合わせたことで、システム全体として感度、迅速性を維持しつつ、より特異度を高められたと考えられる。

また精度と同時に費用面の総合的な判断から、OTCや一般住民の健康状態監視は現実的ではなく、救急車搬送や調剤薬局でのサーベイランスが妥当であると結論付けよう。特に精度面では救急車搬送が強く推奨される。

今回のサミットにおいては一部手入力あるいは手動による解析を行わざるを得なかったが、今後は十分な準備期間を得て完全自動化することが不可欠である。全国を完全自動化されたシステムが常時稼働することが次の目標である。

謝辞：本サーベイランスにご協力いただいた医療機関、薬局、消防本部、世帯・個人に心から感謝申し上げます。本サーベイランスは、平成20年度厚生労働科学研究費補助金地域健康危機管理研究事業「地域での健康危機管理情報の早期探知、行政機関も含めた情報共有システムの実証的研究」(研究代表者：大日康史)と平成20年度厚生労働科学研究費補助金地域健康危機管理研究事業「通信連絡機器を活用した健康危機情報をより迅速に収集する体制の構築及びその情報の分析評価に関する研究」(研究代表者：今村知明)の一環として実施された。

文 献

- 1) Urania G Dafni, Tsiodras S, Panagiotakos D, Gkolfinou K, Kouvatseas G, Tsourti Z, Saroglou G : Algorithm for Statistical Detection of Peaks-Syndromic Surveillance System for the Athens 2004 Olympic Games. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2004 ; 53 (Suppl.) : 86—94.
- 2) Jorm LR, Thackway SV, Churches TR, Hills MW : Watching the Games : public health surveillance for the Sydney 2000 Olympic Games. *Journal of Epidemiology and Community Health* 2003 ; 57 : 102—8.
- 3) Osaka K, Takahashi H, Ohyama T : Testing a symptom-based surveillance system at high-profile gatherings as a preparatory measure for bioterrorism. *Epidemiology and Infection* 2002 ; 129 : 429—34.
- 4) 松井珠乃, 高橋 央, 大山卓昭, 田中 毅, 加来浩器, 小坂 健, 他 : G8福岡・宮崎サミット2000に伴う症候群サーベイランスの評価. *感染症誌* 2002 ; 76 : 161—6.
- 5) 鈴木里和, 大山卓昭, 谷口清洲, 木村幹男, Kobayashi John, 岡部信彦 : 2002年FIFAワールドカップ開催に伴う感染症・症候群別サーベイランス. *IASR* 24 : 37—8.
- 6) 谷口清洲, 木村幹男, 鈴木里和, 大日康史 : 症候群サーベイランスの実施とその評価に関する研究. 厚生労働科学研究費補助金新興・再興感染症研究事業「大規模感染症発生時における行政機関, 医療機関等の間の広域連携に関する研究」平成14年度総括・分担研究報告書, 2003.
- 7) 大日康史, 杉浦弘明, 菅原民枝, 谷口清洲, 岡部信彦 : 「症状における症候群サーベイランスのための基礎的研究」. *感染症誌* 2006 ; 80 (4) : 366—76.
- 8) 大日康史, 川口行彦, 菅原民枝, 奥村 徹, 谷口清洲, 岡部信彦 : 「救急車搬送数による症候群サーベイランスのための基礎的研究」. *日本救急医学会雑誌* 2006 ; 17 (10) : 712—20.
- 9) Hutwagner L, Thompson W, Seeman GM, Treadwell T : The bioterrorism preparedness and response Early Aberration Reporting System (EARS). *J Urban Health* 2003 ; 80 : 89—96.
- 10) 菅原民枝, 大日康史, 重松美加, 谷口清洲, 村田厚夫, 岡部信彦 : 「OTC (一般用医薬品) を用いての症候群サーベイランスの試み」. *感染症誌* 2007 ; 81 (5) : 235—641.
- 11) Magruder SF : Evaluation of Over-the-Counter Pharmaceutical Sales As a Possible Early Warning Indicator of Human Disease. *John Hopkins APL Technical Digest* 2003 ; 24 (4) : 349—63.
- 12) 今村知明, 康永秀生, 井出博生 : 通信連絡機器を活用した健康危機情報をより迅速に収集する体制の構築及びその情報の分析評価に関する研究. 2007年度厚生労働科学研究費補助金(地域健康危機管理研究事業)報告書, 2008.

2008 G8 Hokkaido Toyako Summit Meeting Syndrome Surveillance

Yasushi OHKUSA¹⁾, Ryo YAMAGUCHI²⁾, Hiroaki SUGIURA³⁾, Tamie SUGAWARA¹⁾, Makiko YOSHIDA¹⁾, Tomoe SHIMADA¹⁾, Narumi HORI¹⁾, Yoshiyuki SUGISHITA¹⁾, Yoshinori YASUI¹⁾, Tomimasa SUNAGAWA¹⁾,

Tamano MATSUI¹⁾, Kiyosu TANIGUCHI¹⁾, Yuki TADA¹⁾, Keiko TAYA¹⁾,
Tomoaki IMAMURA³⁾ & Nobuhiko OKABE¹⁾

¹⁾Infectious Disease Surveillance Center, National Institute of Infectious Diseases, ²⁾Department of Health and Welfare, Hokkaido Government, ³⁾Department of Public Health, Health Management and Policy, Nara Medical University School of Medicine

We conducted syndromic surveillance for the Hokkaido, Japan, Toyako Group of Eight (G8) summit meeting in July 2008 as a counter-measure to bioterrorism attacks and other health emergencies.

Surveys were conducted from June 23, two weeks before the summit, to July 23 two weeks after it, with part of those for prescription drugs fully automated, and part by manual input over the World-Wide-Web. Those for ambulance transfer were done similarly. We bought over-the-counter (OTC) sales data from two private research firms in Japan and had the monitor, who had contacts with a private research company, report health conditions via personal computer (PC) or cellphone. We had a virtual conference daily at 9:00 with the local Hokkaido government, local public health center, local Hokkaido public laboratory, the National Institute of Infectious Diseases, and the Ministry of Health, Labor and Welfare to decide whether local public health centers would be required to investigate.

Fully automated syndromic surveillance was conducted by 23 pharmacies for prescriptions drugs, and 71 pharmacies provided manual corporate input. One fire department covering Toyako and a VIP support team used fully automated syndromic surveillance and seven Toyako fire departments used manual input. For 79 pharmacies providing OTC sales data, data provision was delayed one day and analysis could not be automated. Four hundred and seventy two households corporate web search for their health conditions. It also automatically analyzed and feed backed. No notable outbreak occurred during the summit, but public health centers investigated seven aberration detected by syndrome surveillance for ambulance transfer.

Although a fully automated system was considered best for early outbreak detection manual input and analysis were also required. Routine, fully automatied syndromic surveillance remains to be realized in Japan.

フードディフェンス —わが国の現状と課題—

The Present Condition and Issue of Food Defense in Japan

奈良県立医科大学 健康政策医学講座¹⁾
社団法人 日本食品衛生協会²⁾

赤羽 学¹⁾, 高谷 幸²⁾, 今村知明¹⁾

Department of Public Health,
Health Management and Policy
Nara Medical University School of Medicine¹⁾
Japan Food Hygiene Association²⁾

Manabu AKAHANE¹⁾, Satoshi TAKAYA²⁾,
Tomoaki IMAMURA¹⁾

I はじめに

「食事」という行為は、日常的に誰もが行う不可欠なものであり、その「安全と安心」を維持することは、われわれが日常生活を行ううえでの根幹と言える。そのため、これらを破壊しようとする行為は、すべての市民に恐怖と不安を与え、社会全体に大きな混乱をもたらすものであると認識しなければならない。

わが国では、HACCP(Hazard Analysis and Critical Control Points)システム¹⁾等の導入推進により、フードチェーン全体にわたる食品衛生管理水準の維持・向上がすでに図られている。しかし、HACCPによる食品衛生管理はあくまでも衛生の管理手法であり、食品供給工程への意図的な毒物等の混入は想定されていない。

近年、「フードディフェンス(Food Defense)」という言葉を目にする機会が増えてきている^{2,3)}。「食品防御」あるいは「食の防衛」と訳されているが、これは一体どのような概念であるのか、なぜ

注目されるようになってきたのか、また、これまでの「食の安全」とはどのように違うのか。

本稿では、これらについて述べるとともに、食品関連施設における脆弱性評価の手法および今後の課題についても論じる。

II フードディフェンスとは

食品の安全性をどのようにして確保するのかを考えると、次の3つの概念に大別することができる。「フードセキュリティ(Food Security: 食品安全保障)」、「フードセーフティ(Food Safety: 食品安全)」、「フードディフェンス(Food Defense: 食品防御)」である。図1に、これらの概念の関係を模式図で示す。

1つめの「フードセキュリティ」は、安定的な「食べ物の確保」とも言い換えることができる。わが国の食料自給率はカロリーベースで約40%であり、今後の世界人口の増加を考えると、地球全体で食料が不足することも考えられる。また最近では、穀物からバイオエタノールを作り、原油の

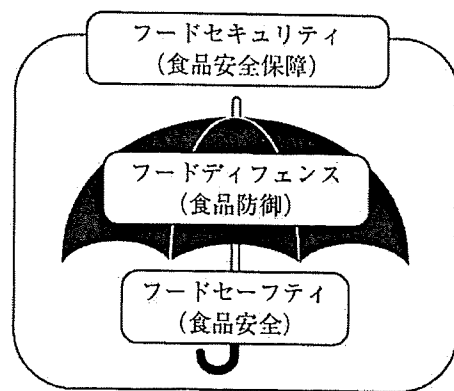


図1 食品に関する3つの概念とそれらの関係を示した模式図

フードセキュリティ：
量的に十分で安全な食品供給源へのアクセス，安定した供給の確保とそれに関する問題への対応

フードディフェンス：
意図的な食品汚染からの防御

フードセーフティ：
自然に起こり得る，あるいは意図せず起こる食品汚染からの保護

代わりとすることもすでに始まっている。食料輸入国であるわが国が、穀物を輸入できなくなれば、国民の多くが飢えてしまいかねず、食料の安定した供給の確保と、それに関する問題への対応は重要である。海外から食料を確保する場合には、量的に十分かつ安全な食料供給源へのアクセスを常にバランスよく確保し、国際的な食料需要にも配慮する必要があり、さらには人口問題、環境問題等への対応も必要である。これらにどう対処していくか等の食料供給に関する政策は「食の安全保障」であり、「フードセキュリティ」に分類される。

2つめの「フードセーフティ」はおもに、食中毒、食品添加物、残留農薬、遺伝子組換え食品等の問題を扱うものである。食品に危険なものが入っていれば健康に重大な危害が出ることが考えられるが、これは「システムエラーを防ぐ」という観点でチェックを行うことで防止することができる。残留農薬を例として取り上げると、ルールどおりに農薬が使用されていないことによって、基準値以上の量が残留するが、ルールに従って使用するように指導することで、問題の解決を図ることができる。リスク評価・安全管理・リスクコミュニケーション等は「フードセーフティ」に属し、具体的な基準・規制の作成や、その指導・監督などが含まれている。食中毒・残留農薬・食品添加物といった専門性の高いさまざまな分野に細

分化されているが、その理由は、これらに関する基準や規制が、そのときの情勢に合わせて改変する必要性が高いからである。「フードセキュリティ」のためのリスク評価・安全管理・リスクコミュニケーションを行うことが、「フードセーフティ」の役割とも言える。

次に、3つめの「フードディフェンス」であるが、これは食品への意図的な異物混入や汚染に対する安全管理を目的とするものである。近年、食の問題が複雑化するに伴い、さまざまな問題が新たに浮上してきている。その1つに、バイオテロ・アグロテロなどと呼ばれる「食品テロ」がある。われわれが一般的に思い浮かべる「テロリズム」は、爆発物や重火器、化学・生物兵器等を使用した国家や社会、文明に対する暴力行為であるが、その動機の多様化に伴い、攻撃対象も要人から一般市民へと変わってきている。「食品テロ」は、農地の作物や飲食物の製造工場等をターゲットにしている。これにより、社会への心理的効果を大きくし、一般市民の恐怖心を引き起こすことで、特定の目的を達成しようとするものもあり、近年その可能性が高くなっていると考えられている。「フードディフェンス」は、「食品を攻撃対象にして、悪意をもって食品の安全に危害を加えようとする人が存在する」という前提に立ち、それに対してどのように対処するか、防御するかを考

表1 「CARVER + Shock分析」の項目

C	Criticality(危険性)	テロによる公衆衛生および経済的影響の度合い
A	Accessibility(アクセス容易性)	テロ対象への物理的なアクセスの容易性
R	Recuperability(回復容易性)	テロ後の食品供給システムの回復容易性
V	Vulnerability(脆弱性)	テロの遂行容易性
E	Effect(影響)	テロによる直接的損失規模
R	Recognizability(認識容易性)	テロ対象の認識容易性
+ Shock(衝撃度)		テロ対象の健康・経済・心理的影響

えるものである。つまり、「どのような事件」を起こし、「どうやって社会的不安をおおろうとしている」のか、ということを予測・分析し、それを未然に防ぐ、あるいは被害を最小限に食い止めるための方法を考えるものと言える。

III CARVER + Shock分析とは

先に述べたように、食の安全はこれまで、基本的に「フードセキュリティ」と「フードセーフティ」という2つの観点から論じられてきたが、現在では「フードディフェンス」の考えを加えた3つの観点から論じられるようになってきている。その背景には、食品への意図的な異物混入や汚染に対する安全管理の重要性が高まってきていることにある。食品に対する攻撃を予測・分析し、それを未然に防ぐ、あるいは被害を最小限に食い止めるためには、食品を対象とした攻撃に対する弱点を洗い出すことが必要である。その有効な手法として、米国で開発された食品防御のための脆弱性評価手法である「CARVER + Shock分析(カーバー+ショック)」³⁾があるので、それに関して述べる。

「CARVER + Shock分析」は、米軍が攻撃に対して脆弱な地域を抽出するために開発した手法を、米国食品医薬品局(FDA)と米国農務省(USDA)が食品防御施策として採用したものであり、食品の製造や流通等の各部門において用いられている食品テロ対策の優先順位付けのためのツールである。このツールを用いて食品テロに対する食品供

給システム・インフラの脆弱性を評価することで、対策を講じるべき箇所が的確に把握でき、効率的な対策をとることが可能となる。米国農務省食品安全検査局(FSIS)やFDAでは、多様な食品の供給工程の潜在的な脆弱性を評価するために、「CARVER + Shock分析」の手法を利用している。この手法は、テロ実行犯にとっての、テロ対象としての魅力度を7つの項目(表1)に分けて、各項目を点数化し、それに基づく総合得点によって評価する。なお、「CARVER」というのは表1に示す6項目の頭文字であり、それにShockをプラスしたということで、このように呼ばれている。

評価を実施するためには、各分野の専門家から構成されたチームを組織化しなければならない。少なくとも、食品製造、食品科学、毒物学、疫学、微生物学、医学、獣医学、放射線医学、リスク評価の専門家が必要である。評価対象のサプライチェーンを最小の要素(工程)にまで細分化し、各要素間の関係などの構造を図示する。各工程に対して7つの評価項目に関する得点付けを行い(1~10点)、当該工程の総合得点を算出する。総合得点の高い工程は脆弱性が高いと判断され、テロ実行犯にとっては「テロの対象としての魅力度が高い」と評価される。各工程の総合得点を比較することで、工程の脆弱性を評価できるため、脆弱な工程を明確化することが可能である。この評価をもとに、テロ対象としての魅力度を最小化する対策の実施計画を策定することができる。た

だし、意図的な食品汚染は、仮に実際の被害が小さいとしても、食品産業に対して、大規模な心理的、経済的影響をもたらすということを念頭に置いておく必要がある。なお、各項目の概要や基準等の詳細は、著書『食品テロにどう備えるか?』⁴⁾を参照されたい。

米国における「CARVER + Shock分析」の実施概要は以下のごとくである。

1)各機関(連邦政府, 州, 地域の農業/食品/公衆衛生, 規制主体, 食品/農業企業/物流業者)から集められた20~30名がチームを作る, 2)評価実施の約6週間前に, チームリーダーと業界関係者が, 特定の食品や商品のサプライチェーンに関する知識を得るために必要な参考資料の準備に関する調整を行う, 3)その後, 関係者は電話会議に備えて資料等を受け取る, 4)評価実施の約4週間前に, リーダーは電話会議を執り行って評価実施に備え, その後視察を実施する, 5)視察後, 数日間関係者が集まって「CARVER + Shock分析」による評価を行う。

IV わが国において「CARVER + Shock分析」は適用可能か

著者らはこれまで、厚生労働科学研究の1つとして、上述の「CARVER + Shock分析」を用いて、国内数カ所の食品関連施設(工場および物流施設)において対食品テロの脆弱性評価を試行し、わが国なりの「CARVER + Shock分析」手法の確立に向けた検討を行ってきた。試行は、食品衛生の観点から先進的な取組みを進めているトップクラスの施設に協力いただき実施したが、そのような高いレベルにある施設であっても、人為的な有害物質混入に対する危険性の認識は、きわめて低いものであるということがわかった。

これは、従業員間・労使間の信頼関係をベースとした運営を基本として行っているため生じてい

るものと推察される。この点は、わが国の文化・習慣等によるところが大きいと考えられる。わが国の食品関連施設における従業員間・労使間の良好な信頼関係を否定はしないが、今後、食品に対するテロや犯罪への対策を講じる際には、この運営を少し変えていく必要があるかもしれない。人為的な食品汚染への対策を念頭に置いた「フードディフェンス」の観点を加えることで、食品に対するテロや犯罪に対する防衛水準が向上するのはもちろんであるが、食品の衛生管理水準も向上することが期待できると考えられる。

先にも述べたように、食品関連施設における脆弱性評価の試行においては、評価が困難な部分も多くあり、また客観的な評価を実施するためには、「評価対象の施設からの十分な情報提供」、「評価のための十分な時間」、「多岐の専門分野にわたる多くの専門家の協力」が必要である。つまり、「CARVER + Shock分析」の実施には、多くの専門家が一同に会し、事前の情報共有も含め数日を費やして評価を実施しなければならず、多くの人材と労力の集中が必要である。わが国の食品関連施設で「CARVER + Shock分析」にならった対食品テロ脆弱性評価を実施することは、現状においては残念ながら困難であると言わざるを得ない。

V これまでに脆弱性評価を試行した結果

国内数カ所の食品関連施設において、脆弱性評価を試行した際に確認された要点を以下に列記する。

なお、著者らが、実際に訪れた食品関連施設の「フードディフェンス」は、「悪意をもった攻撃者」としての視点から見た際には、残念ながら容易に突破することができ、確実に「食品テロ」を起こすことができる程度の脆弱なものであるという印象であった。

(1) 製造工程

調理作業の自動化が進展し、製造工程に必要な従業員が1～2人程度となり、人目が少なくなっている作業現場が見受けられた。「フードディフェンス」の観点からは、従業員同士の相互監視も重要であり、それが機能しない環境を多く作らないことも重要であろう。

(2) アクセスの管理

施設内の敷地への立ち入りに関しては、身元確認や入場許可バッジの受け渡し等が必要な施設が大半であるが、形骸化したセキュリティ対策に関する事例も報告されている。外部委託業者や工場見学者等の訪問者が立ち入る際には、施設側の従業員を常に同行させる等のセキュリティ対策を施すことが重要である。

(3) 納入・納品

「納品数が少ない」というクレームはあるが、「納品数が多い」という連絡はほとんどないという。一般的に、注文数よりも多くを意図せず入手することは「もうけた」と考えそのまま受け取ることが多いのであろうが、それに乗じて汚染した製品を意図的に紛れ込ませることも可能である。納入・納品の管理について、不足のみならず、過剰についてもチェックを徹底すべきである。

(4) 認識が容易な対象

食品製造の専門家でなくても、攻撃の対象として認識が容易である施設や物品については、工場外部からの訪問者・部外者の接近等に注意を払うことが重要である。例えば、タンク類、原料・調味料・製品の保管庫等は要注意である。

(5) 容器

容器については管理が手薄になっている施設もあり、製品を入れる容器は攻撃の対象としての認識が容易であるため、特に厳重な保管・管理が必要である。

(6) 出荷

出荷時には小分けされた製品の状態になっていることが多いため、一度に大量の被害を及ぼすことは困難であるかもしれない。しかし、攻撃対象の認識が容易であり、出荷する製品に攻撃を行えば確実な被害を発生させることが可能である。

(7) 水源

施設内で使用する水を汚染することによって重大な被害を生じさせるためには、大量の有害物質の混入が必要であるため、攻撃のポイントとしては利点が少ないと言える。しかし、ひとたび攻撃されれば、人的被害が生じなかったとしても、復旧のための安全性の確認や消費者からの信頼回復に多くの時間が必要であり、重要なポイントの1つである。

VI 今後の課題

(1) わが国の現状にあった評価方法の作成

わが国と米国とでは、背景となる文化・習慣が大きく異なり、その結果従業員間・労使間の関係が異なる。そのため、米国で有用な評価法や対策であっても、それをオリジナルの形のままで国内の施設に適用することには、抵抗があることが予想される。先にも述べたように、多くの専門家が集まり、数日を費やして評価を実施する必要がある「CARVER+Shock分析」を、そのままの形で適用することは、現状では困難であると言える。そこで、食品関連施設の現場において、脆弱性を比較的簡単に評価できる手法で、わが国の実情に合ったものを作成する必要があると考えられる。

著者らは、これまでに「食品工場における人為的な食品汚染防止に関するチェックリスト」を作成し、公表している^{4,5)}。このチェックリストは、FDAによる『食品セキュリティ予防措置ガイドライン“食品製造業、加工業および輸送業編”』を参考に作成し、食品工場等の実地調査ならびに工場の食品衛生/安全管理担当者との意見交換を