

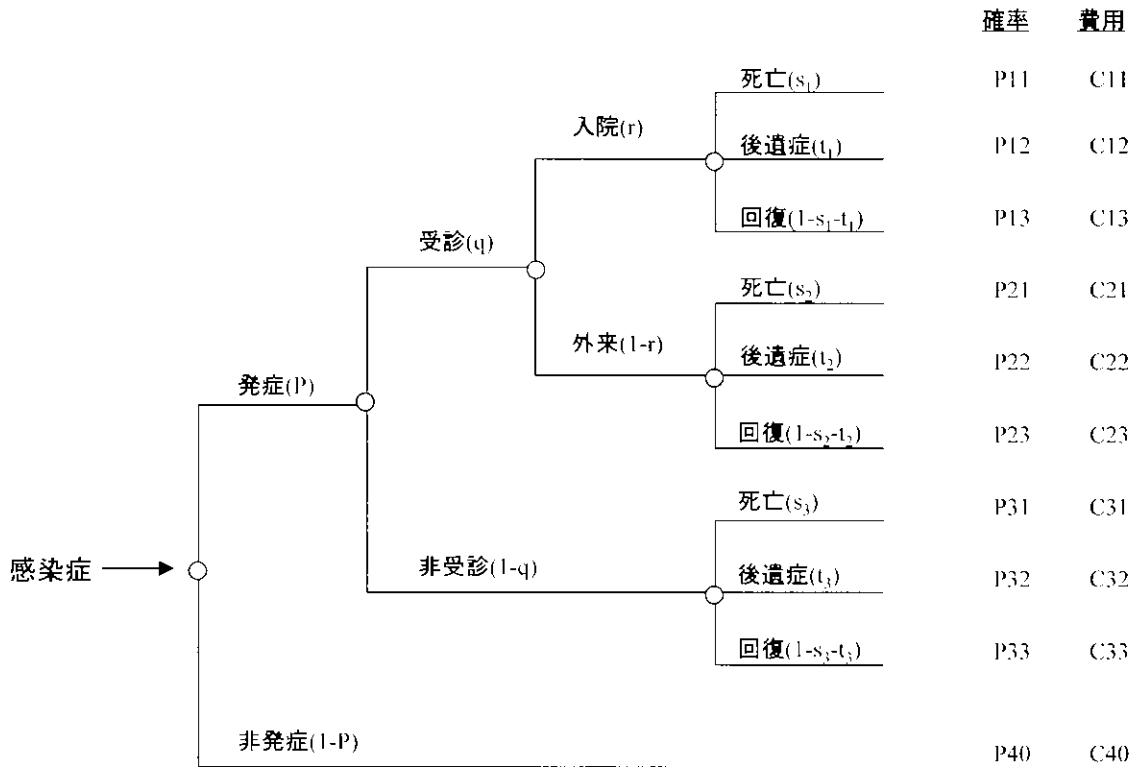
ータは、費用推計のうえで大きな影響を及ぼすと考えられ、より正確な費用計算を行うためには、疫学的な確率データを正確に把握する必要がある。

V 結論

大規模感染症発生時の経済学的損失を、判断樹を応用したモデルを用いて推計した。その結果、曝露人口 1000 人あたりの全年齢の総費用は約 16 億であり、年齢階級別では 0 - 19 歳の特定集団では約 25 億円と最も高かった。転帰別では死亡が最も高く 3 分の 2 を、費用の種類では間接費用が 8 割を占めていた。また総費用は発症率と死亡率に大きな影響を受け、ほぼ正比例の関係にあった。結果に大きな影響を及ぼすのは、疫学的確率データと間接費用データであることが明らかになった。

これらの結果から、大規模感染症発生時の経済学的損失を本研究手法を用いて定量的に推計することの妥当性が示され、その対策を検討する上で重要な情報となりうると考えられた。

図1 大規模感染症発生時における医療経済的影響推測モデル



費用には医療直接費(治療費・買薬等)、非医療直接費(交通費)
 間接費用(受診、病休、死亡等による失われる労働力)

図2 大規模感染症医療経済学的影響 (1000人あたり)

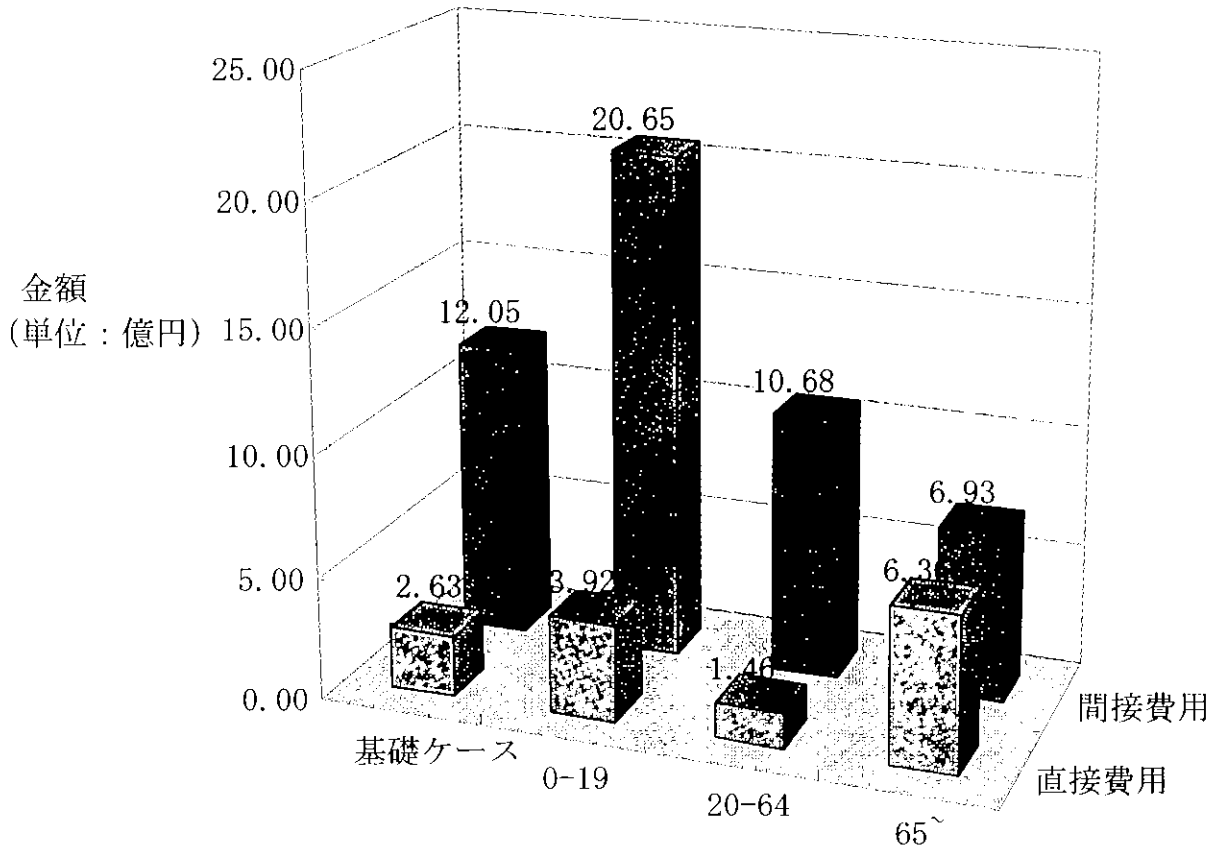


図3 大規模感染症医療経済的影響（1000人あたり）

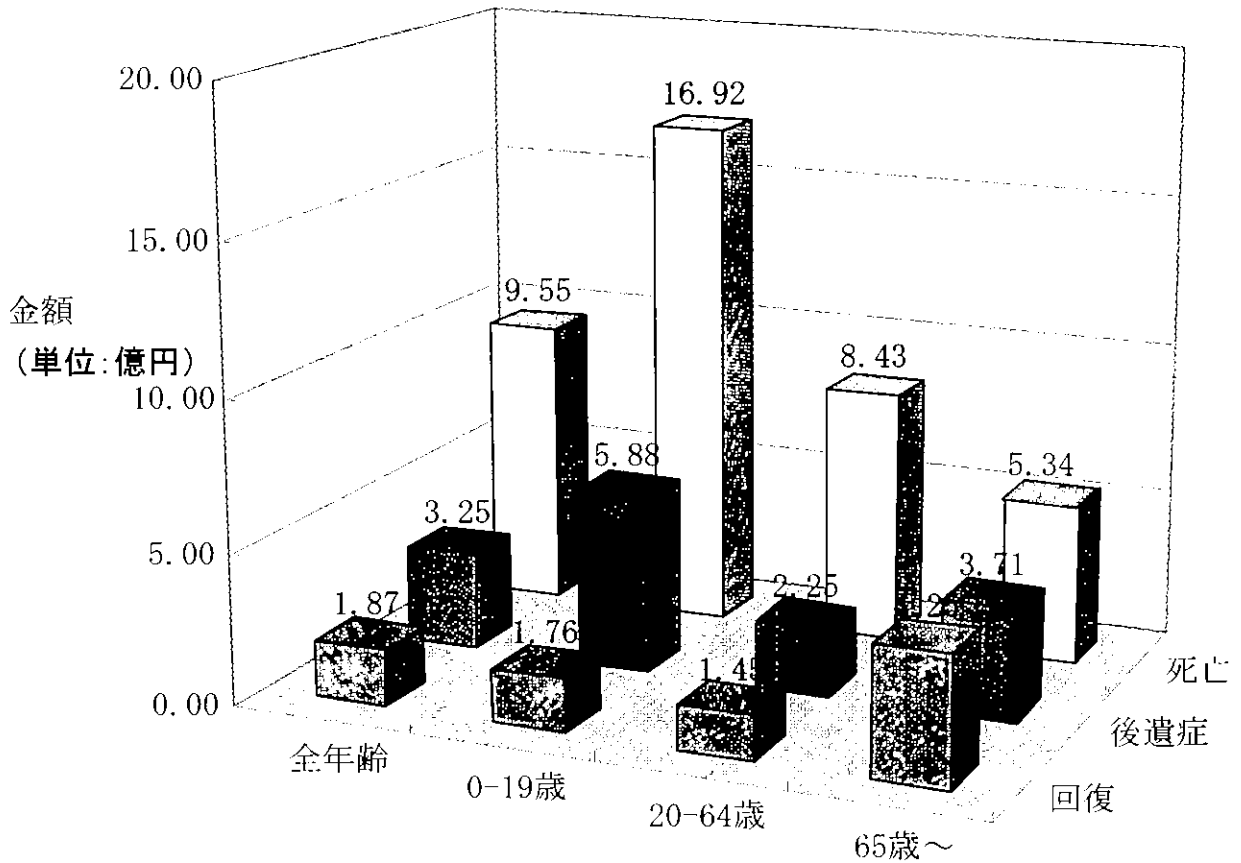


図4 大規模感染症医療経済的影響（1000人あたり）

全年齢の転帰別、費用別

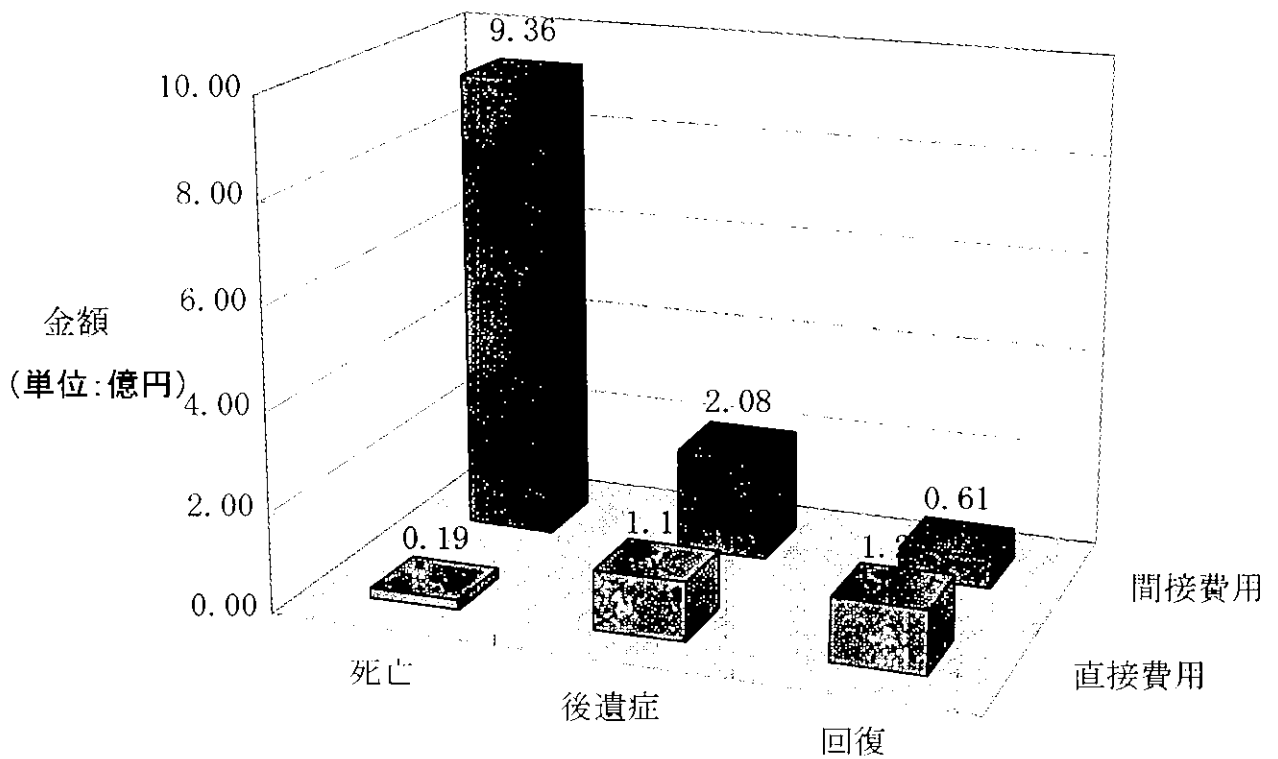


図5 大規模感染症費用推計（1000人あたり全年齢）

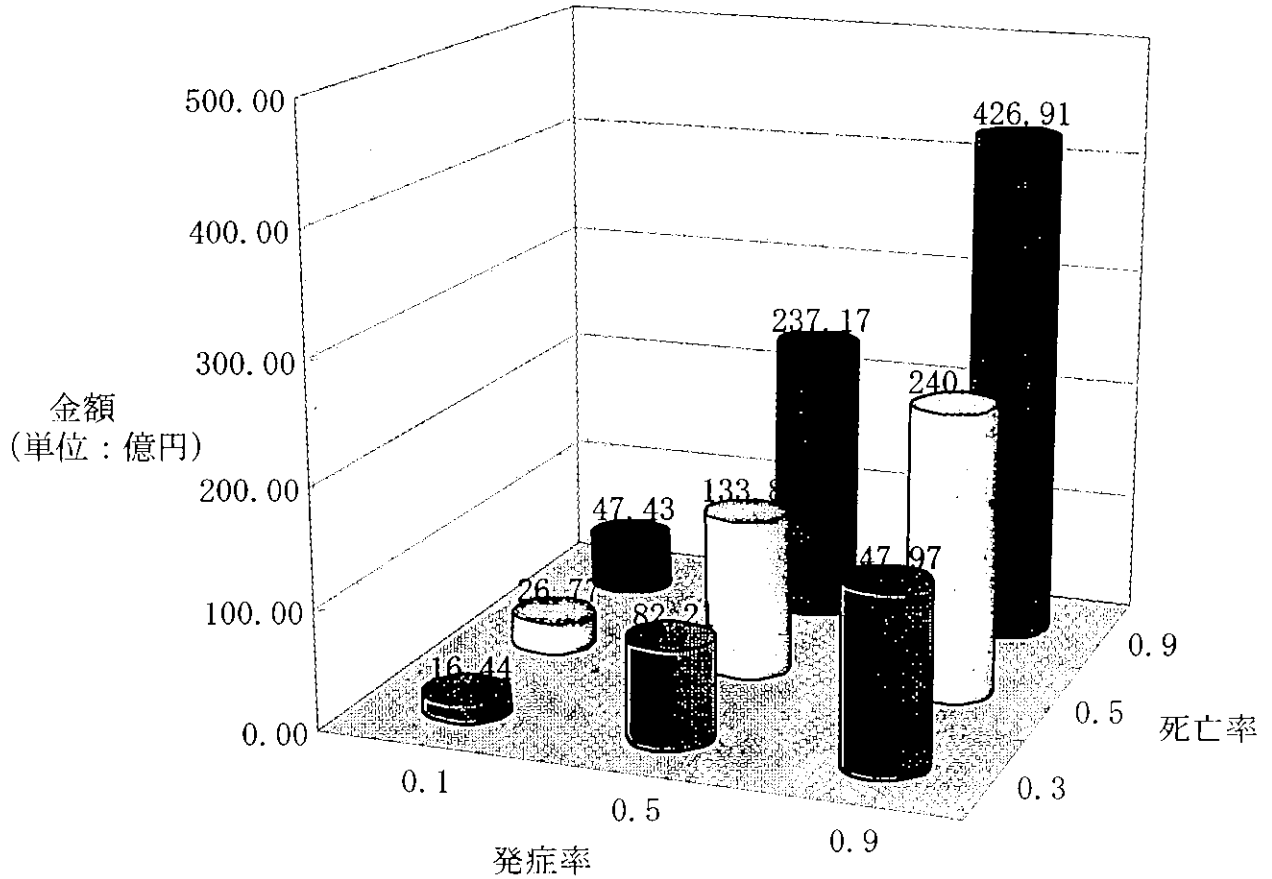


表1 確率に関するデータ一覧

表2 確率に関するデータ一覧

		年齢階級					年齢階級				
		0-19歳	20-64歳	65歳~			0-19歳	20-64歳	65歳~		
発症確率	p	0.7	0.6	0.9	入院	死亡	P11	0.023625	0.009600	0.048600	
受診確率	q	0.9	0.8	0.9		後遺症	P12	0.004725	0.001920	0.009720	
入院確率	r	0.5	0.4	0.6		回復	P13	0.286650	0.180480	0.427680	
外来確率	死亡	s^1	0.075	0.05	0.1	外来	死亡	P21	0.004725	0.002880	0.006480
	後遺症	t^1	0.015	0.01	0.02		後遺症	P22	0.000945	0.000576	0.001296
	回復	$1-s^1-t^1$	0.91	0.94	0.88		回復	P23	0.309330	0.284544	0.316224
非受診確率		$1-r$	0.5	0.6	0.4	非受診	死亡	P31	0.000525	0.000600	0.000900
	死亡	s^2	0.015	0.01	0.02		後遺症	P32	0.000105	0.000120	0.000180
	後遺症	t^2	0.003	0.002	0.004		回復	P33	0.069370	0.119280	0.088920
	回復	$1-s^2-t^2$	0.982	0.988	0.976						
非受診確率		$1-q$	0.1	0.2	0.1						
	死亡	s^3	0.0075	0.005	0.1						
	後遺症	t^3	0.0015	0.01	0.002						
	回復	$1-s^3-t^3$	0.991	0.985	0.898						

表3 費用に関するデータ

直接医療費用

入院費用 = [1日あたり入院単価] * [在院日数] + [死亡及び後遺症の場合の加算]

外来費用 = [1通院あたりの外来単価] * [通院回数]

非受診群の費用 (OTC費用) = 転帰別及び年齢階級別にかかわらず一定金額

後遺症群 = [1通院あたりの外来単価] * [通院回数 1ヶ月2回] * [死亡までの期間]

■社会医療診療行為別調査 (平成11年)

■患者調査 (平成8年)

直接非医療費用

往復費用：入院・外来・非受診群一定の金額を設定。

後遺症群交通費用 = [1回あたりの往復費用] * [通院回数 1ヶ月に2回]

後遺後症群介護費用 = [介護保険支給額] * [死亡までの期間]

間接費用

間接費用 = 人的資本法 (Human Capital Approach) を採用。

受診、病休による生産性の損失費用。死亡における得るべき所得の損失費用。

平均余命まで生存するとして平均収入額を算出。

入院群の回復：[1日あたりの所得額] * [入院期間]

外来群・非受診群の回復：[1日あたりの所得額] * [休業期間]

死亡の場合：[死亡により失われる所得額]

後遺症の場合：[後遺症により失われる所得額]

■賃金構造基本統計調査報告 (平成11年)

■国勢調査 (労働力調査) (平成7年)

表4 費用に関するデータ一覧（1感染症ケースあたり）

			(単位：円)			
			0-19歳	20-64歳	65歳～	
総費用 (直接+間接)	入院	死亡	58,796,000	64,636,000	9,755,000	C11
		後遺症	102,075,000	86,267,000	33,323,000	C12
		回復	570,470	591,630	947,184	C13
	外来	死亡	57,768,360	63,981,270	8,103,440	C21
		後遺症	101,044,360	85,609,270	31,666,940	C22
		回復	38,850	110,495	56,246	C23
	非受診	死亡	57,746,000	63,963,500	8,074,500	C31
		後遺症	101,025,000	85,594,500	31,642,500	C32
		回復	12,350	56,635	19,864	C33

			0-19歳	20-64歳	65歳～
直接費用 直接医療費用	入院	死亡	1,050,000	672,000	1,680,000
		後遺症	3,668,000	2,682,000	2,954,000
		回復	525,000	336,000	840,000
	外来	死亡	20,360	15,770	25,440
		後遺症	2,638,360	2,025,770	1,299,440
		回復	20,360	15,770	25,440
	非受診	死亡	1,000	1,000	1,000
		後遺症	2,619,000	2,011,000	1,275,000
		回復	1,000	1,000	1,000
直接非医療費用	入院	死亡	2,000	3,000	3,000
		後遺症	32,669,000	24,965,000	13,654,000
		回復	2,000	3,000	3,000
	外来	死亡	4,000	4,500	6,000
		後遺症	32,668,000	24,963,500	13,652,500
		回復	4,000	4,500	6,000
	非受診	死亡	1,000	1,500	1,500
		後遺症	32,668,000	24,963,500	13,652,500
		回復	1,000	1,500	1,500

間接費用	入院	死亡	57,744,000	63,961,000	8,072,000
		後遺症	65,738,000	58,620,000	16,715,000
		回復	43,470	252,630	104,184
	外来	死亡	57,744,000	63,961,000	8,072,000
		後遺症	65,738,000	58,620,000	16,715,000
		回復	14,490	90,225	24,806
	非受診	死亡	57,744,000	63,961,000	8,072,000
		後遺症	65,738,000	58,620,000	16,715,000
		回復	10,350	54,135	17,364

表5 曝露1人あたり費用（費用の種類・転帰別）

(単位：円)

		転帰	0-19歳	20-64歳	65歳～	
総費用	入院	死亡	1,389,056	620,506	474,093	C11×P11
		後遺症	482,304	165,633	323,900	C12×P12
		回復	163,525	106,777	405,092	C13×P13
	外来	死亡	272,956	184,266	52,510	C21×P21
		後遺症	95,487	49,311	41,040	C22×P22
		回復	12,017	31,441	17,786	C23×P23
	非受診	死亡	30,317	38,378	7,267	C31×P31
		後遺症	10,608	10,271	5,696	C32×P32
		回復	857	6,755	1,766	C33×P33

		転帰	0-19歳	20-64歳	65歳～	
直接費用 直接医療費用	入院	死亡	24,806	6,451	81,648	
		後遺症	17,331	5,149	28,713	
		回復	150,491	60,641	359,251	
	外来	死亡	96	45	165	
		後遺症	2,493	1,167	1,684	
		回復	6,298	4,487	8,045	
	非受診	死亡	1	1	1	
		後遺症	275	241	230	
		回復	69	119	89	
直接非医療費用	入院	死亡	47	29	146	
		後遺症	154,361	47,933	132,717	
		回復	573	541	1,283	
	外来	死亡	19	13	39	
		後遺症	30,871	14,379	17,694	
		回復	1,237	1,280	1,897	
	非受診	死亡	1	1	1	
		後遺症	3,430	2,996	2,457	
		回復	69	179	133	

間接費用	入院	死亡	1,364,202	614,026	392,299	
		後遺症	310,612	112,550	162,470	
		回復	12,461	45,595	44,557	
	外来	死亡	272,840	184,208	52,307	
		後遺症	62,122	33,765	21,663	
		回復	4,482	25,673	7,844	
	非受診	死亡	30,316	38,377	7,265	
		後遺症	6,902	7,034	3,009	
		回復	718	6,457	1,544	

厚生科学研究費補助金(新興・再興感染症研究事業)

分担研究報告書(平成13年度)

大規模感染症発生時の緊急対応のあり方に関する研究

-G8 サミット(福岡市、宮崎市)における症候群サーベイランスの実効性に関する検証

およびワールドカップサッカー2002 への応用に関する研究-

主任研究者 山本 保博 日本医科大学救急医学教室教授

分担研究者 岡部 信彦 国立感染症研究所感染症情報センター長

共同研究者 大山 卓昭 同上主任研究官

小坂 健 同上研究官

高橋 央 同上

松井 珠乃 国立感染症研究所感染症実施疫学専門家養成コース(FETP)

研究要旨 本研究は、通常状態における疾患別感染症サーベイランスに加えて、大規模感染症あるいは緊急的感染症のアウトブレイクが見られたときに、その発生の拡大を早期に察知し対応の備えるための補完的サーベイランスとしての症候群別サーベイランスの実効性を検証するために行った。モデルとして2000年7月に福岡・宮崎両市で行われたG8サミット(蔵相会議・外相会議)を利用、地域の協力を得て行った。その内容は、まず報告施設を設定し、急性感染症が疑われる全ての症例を、出血性・皮膚病変症候群、呼吸器症候群、胃腸炎症候群、神経症候群、および非特異的症候群の5群に分類して集計したものである。その結果は重大イベント(high-profile event)における症候群サーベイランスは動向を迅速に集計でき、少ないコストと人力で実施でき、実効性があると評価した。しかし、報告集計の基線が観測期間の前後に充分ないと的確な判定が出来ないことや、報告定点の数や種類に配慮が必要であることが分かった。

本研究で得られた知見は、平成13年度厚生科学特別研究「大規模感染症発生の早期把握のための症候群別サーベイランスシステムの構築に関する予備的研究」主任研究者・木村幹男国立感染症研究所感染症情報センター室長、分担研究者・岡部信彦)に発展し、ワールドカップサッカー2002への応用に関する研究として独立しさらに検討を行い、開催期間における実行性と有用性が検討され、実施に結びつく方向となっている。

A. 研究目的

健康危機管理という言葉が昨今しきりと
言われるようになった。日常的疾患のサーベ

イランスをきちんと行い、そこから浮かび上
がる異常を把握し、正しく評価して行動に結
びつけることが危機管理上重要である。我が

国において実施されている感染症法は、本来平常状態におけるサーベイランスを行うもので、バイオテロあるいは多くの人が集まる何らかのイベント(mass gathering)たとえばオリンピックあるいはワールドカップサッカー(WCS)などの時における感染症の勃発(outbreak)に対処することを目的に指定されたものではない。したがってバイオテロなどの際に鋭敏にその発生をとらえるためには診断をしてある一定期間内に届け出を行うという現行のシステムでは対応が遅くなる。そこで確定診断がなされる以前の症候群別サーベイランス(syndromic surveillance)が有用であるとの考えがある。今後、バイオテロあるいは何らかのイベントにおける感染症のoutbreak時には、平常時と異なったシステムによる臨時の症候群別サーベイランス(syndromic surveillance)を行うようなシステムの構築が必要と考えられるところから、本研究を行った。

B. 研究方法

症候群サーベイランスの症候群分類と集計方法：WHO 国際保健規則改定案により検討されている症候群サーベイランスでは、1) 急性出血性症候群、2) 急性呼吸器症候群、3) 急性胃腸炎症候群、4) 急性黄疸症候群、5) 急性神経症候群の5症候群に分けられているが、皮膚症状や非特異的な症状を示す疾患が含まれないため、これを一部改変し5つの急性疾病群に分類した。即ち、出血性・皮膚病変症候群(症候群1)、呼吸器症候群(症候群2)、胃腸炎症候群(症候群3)、神経症候群(症候群4)をまず規定し、これらに該当しないが感染症が疑われる症例は、非特異的感染症症候群(症候群5)と分類した。なお福岡においては

診察医の判断で1症例につき最も主要な症候が1つだけ選ばれて報告されたが、宮崎においては複数の症状を認める場合はそれぞれ該当する症候群に複数回答することとした。それぞれの症候群について厳密な定義はもうけず診察医の判断にゆだねることとした。

G8 歳相会合が福岡市博物館で2000年7月8日(土)に開催されたことに合わせて、7月3日(月)－15日(土)の間、福岡市内の14医療施設(感染症法に基づいて設定された基幹定点2、インフルエンザ定点7、小児科定点5、およびその他小児科1)(注：基幹定点1施設と小児科定点1施設は重複)を今回の報告定点として、福岡市における症候群サーベイランス(以下福岡方式)を実施した。一方、G8外相会合が宮崎市のシーガイアで2000年7月12日(水)－13日(木)に開催されたことに合わせて、7月5日(水)－19日(水)の間、宮崎市内の3つの医療施設(感染症法に基づいて設定された基幹定点、インフルエンザ定点、小児科定点各1施設)を今回の報告定点として、宮崎市における症候群サーベイランス(以下宮崎方式)を実施した。なお今回の報告定点は、会議場に近い医療施設を重点的に選び、協力をあおいだ。症候群別の症例数は、1日の診療が終了したのちに、福岡市からは各報告定点より直接国立感染症研究所感染症情報センターへ報告され、また宮崎市からは地方感染症情報センターを経由して国立感染症研究所感染症情報センターへ報告された。集計は国立感染症研究所感染症情報センターのスタッフおよび国立感染症研究所感染症実施疫学専門家養成コース受講者(FETP)が行った。

感染症サーベイランスの疾病群割当と集計方法：感染症法で1-4類に規定されている74疾病のうち21の疾病を、上記のように症候群

サーベイランスで規定した5群に割当てた。それ以外の疾病は稀なため、報告があったときにどのように分類するかを検討することとした。なお、感染症サーベイランスでの報告定点は、福岡市では、基幹定点2、インフルエンザ定点22、小児科定点19(2000年現在)であり、宮崎市では基幹定点1、インフルエンザ定点13、小児科定点8(2000年現在)であった。

症候群サーベイランスと感染症サーベイランスの比較方法：症候群サーベイランスが実施された期間は、福岡方式では感染症発生動向調査の第27、28週に合致した。一方、宮崎方式では第27-29週(27週、29週はその一部)にわたるため、福岡方式 にならって第27、28週 に該当する部分のデータのみを解析に用いた。症候群サーベイランスは毎日集計されるが、感染症サーベイランスは定点把握対象では週単位(6報告日)であるため、宮崎方式では次のような補正を行った。即ち、第27週のうち7月3-4日は症候群サーベイランスが実施されていないので、7月5-8日の4日間の総報告件数を症候群別に6/4倍した。

症候群サーベイランスと感染症サーベイランスの比較は、以下のように行った。福岡方式と宮崎方式のそれぞれで、第27および28週につき、5つの症候群ごとに、感染症サーベイランスの報告数に対する症候群サーベイランスの報告数の比(同調比)を算出した。更に、第27週の同調比を28週の同調比で除した値を、変動比として5つの症候群ごとに計算した。そして、症候群1-5の変動比の平均値を、福岡方式と宮崎方式で標準偏差および95%信頼区間と共に算出した。

症候群サーベイランスで報告される疾病は一般的に感染症であるとの前提で、変動比の範

囲が0.5から1.5の間であれば、症候群別感染症の発生動向とよく同調していると設定して評価した。

倫理面への配慮：本研究では、現段階では個人が特定できるようなデータを取り扱うことは原則としてない。仮に個人が特定されるような情報が含まれたとしても、それを研究の結果として含むようなことはしない。従って研究成果の公表にあたって個人的情報が含まれることはない。万一個人的情報が本研究の中に含まれる場合には、それに関する機密保護に万全を期するものである。

C. 研究結果

症候群別にみた福岡方式と宮崎方式サーベイランスを、感染症サーベイランスと対比させた動向を、図1および図2に示す。

福岡方式の結果(図1)は、症候群2を除いて、感染症サーベイランスからの報告数が症候群サーベイランスの報告数を上回った。また、第27、28週における、前者に対する後者の比(同調比)はそれぞれ、症候群1(0.11, 0.10)、症候群2(4.5, 8.4)、症候群3(0.35, 0.26)、症候群4(0.5, 0)、症候群5(0.58, 0.59)であった。第27週の同調比の、第28週の同調比に対する比(変動比)は、症候群1, 2, 3, 5につき1.12, 0.53, 1.33, 0.99で、変動比平均±標準偏差=0.99±0.292、95%信頼区間0.71-1.28と算出された。

宮崎方式の結果(図2)では、症候群2だけでなく症候群4でも症候群サーベイランスからの報告数が感染症サーベイランスの報告数を上回った。第27、28週の間調比は、症候群1(0.92, 0.78)、症候群2(40.2, 59.9)、症候群3(1.22, 0.88)、症候群4(7.0, 6.0)、

症候群 5 (0.73, 0.47) であった。変動比は症候群 1-5 につき 1.18, 0.67, 1.38, 1.17, 1.56 で、変動比平均±標準偏差=1.19±0.298、95%信頼区間 0.93-1.45 と算出された。

D. 考察と結論

本研究から導き出された最も重要な結果は、「症候群サーベイランスは、感染症の発生動向を知る根本となる感染症サーベイランスとよく同調する」ということである。この結果は症候群サーベイランスの実効性を示すものと位置付けられるであろう。

症候群サーベイランスの長所は、第一に通常の感染症サーベイランスと比較して遥かに迅速に集計できることがある。今回は集計間隔を 24 時間おき（平日のみ）と設定したが、必要に応じて適宜間隔を変更することが可能である。また、サーベイランスの対象地域や実施期間を状況に応じて任意に設定することができることも、大きな利点であり、柔軟性のあるシステムであるといえる。

サーベイランス実施にかかる費用は、人件費や会議費を除けばファックスや電話の通信費が主であり安価である。担当する医療機関、行政機関などの理解がえられれば、イベントが行われる地域の人材と予算だけで充分計画・実施できると考えられる。今後同様の試みが、地域における感染症サーベイランス担当部局などが主体となって実施されることを期待する。

今回行われた症候群サーベイランスは、わずか 1-2 日間の G8 サミット開催に合わせた短期間のサーベイランスのため、幾つかの制約を有している。一番の問題点は、サミット前後の観測期間が短く、報告集計の基線 (baseline) の長さが不十分なことである。

また、今回の症候群サーベイランスでは、1 つの症例を複数の症候に重複して報告する宮崎方式と、最も主要な症候を 1 つ選んで報告する福岡方式のサーベイランスが実施された。宮崎方式の症候群 4 (神経症候群) は、感染症サーベイランスの 6-7 倍の症例を集める結果となった。これは福岡方式の症候群 4 の結果 (症候群サーベイランス/感染症サーベイランス比: 0-0.5) と比較して非常に大きな値となった。その理由は宮崎方式では重複報告を許したことに因るのかもしれない。よって、症候群サーベイランスでは最主要症候で 1 件報告するのが良いと考えた。

福岡市と宮崎市は総人口が大きく異なる。平成 12 年現在、総人口と 0-14 歳人口が占める割合は、それぞれ 134 万 (14.3%) と 31 万 (16.3%) であった (それぞれ福岡市統計調査課、宮崎市情報政策課調べ)。今回福岡方式では感染症サーベイランスでの報告定点である、基幹定点 2、インフルエンザ定点 22、小児科定点 19 (2000 年現在) のうちの 13 施設とその他 1 施設が症候群サーベイランスに参加したが、宮崎方式では基幹定点 1、インフルエンザ定点 13、小児科定点 8 (2000 年現在) のうちそれぞれ 1 施設が症候群サーベイランスに参加した。報告の精度を安定させるためにも、人口が少ない地域でも、少なくとも小児科定点とインフルエンザ定点はそれぞれ 2 施設以上選ぶのが望ましいと考えられる。

G8 サミットに関連して行われた本研究では、症候群サーベイランスの実効性と将来開催される同様なイベントへの応用の可能性が示された。2002 年 6 月には、2002 FIFA ワールドカップ韓国・日本が日本各地 10 箇所で開催される。国土交通省の試算では 43 万人程度がこれに関係して来日するため、通常の感染症を含

めた実効的なサーベイランスシステムの拡充が必要であると分担研究者らは考えている。また、このような機会を利用して、重大かつ大規模なイベント (high-profile and mass-gathering event) でも症候群サーベイランスの実効性を継続して研究すべきである。さらに、感染症法に従って実施されている感染症サーベイランスをより良いものにしていくためにも、機会に応じて地域主導の症候群サーベイランスが試みられてよいであろう。

本研究の成果は、WCS2002 における感染症対策の重要な位置を占めるものとして、平成 13 年度厚生科学特別研究「大規模感染症発生の早期把握のための症候群別サーベイランスシステムの構築に関する予備的研究」主任研究者・木村幹男国立感染症研究所感染症情報センター室長、分担研究者・岡部信彦) に発展し、開催期間における症候群サーベイランスの実施に関する研究として独立しさらに検討が行われた。すでに開催期間における実行性と有用性が検討され、実施に結びつく方向となっている(詳細は木村班にて報告)。また WCS2002 は日本韓国の共同開催であり、感染症対策に関しても共通のテーマとして、本研究の内容および厚生科学特別研究「大規模感染症発生の早期把握のための症候群別サーベイランスシステムの構築に関する予備的研究」は、国立感染症研究所感染症情報センターと韓国のサーベイランス当局である韓国保健院感染症対策課との意見交換を行いながら研究がすすめられている。

なお本研究の分担研究者は初年度は国立感染症研究所感染症情報センター小坂 健研究員を中心として行われたが、平成 13 年度は小坂が外国留学となったため同じく感染症情報センター岡部が分担研究者となり、感染症情報センタースタッフおよび FETP の協力を得て

研究を進めたものである。

また本研究の内容はすでに感染症学会誌 に投稿 76(3):161-166, 2002. に掲載された。

E. 健康危険情報

現在我が国において mass-gathering における感染症の大規模発生あるいはバイオテロのような手段による感染症のアウトブレイクが発生しているわけではない。しかし、今回研究を行った症候群別サーベイランスは、感染症危機管理の一端として今後重要な意味を持つものと考えられる。さらなる研究の継続と発展が必要と考える。

F. 研究発表

- 1) 外来性感染症 -I 類感染症について- 岡部信彦 小児感染免疫 13(1):73-76, 2001.
- 2) 感染症発生動向調査について -感染症法と感染症サーベイランス- 岡部信彦 厚生指針 48(6):1-7, 2001.
- 3) 感染症法から見た新興・再興感染症 岡部信彦 日本内科学会雑誌 90(9):1733-1737, 2001.
- 4) 天然痘 岡部信彦 日本医師会雑誌 126(11):1559-1561, 2001.
- 5) サッカーワールドカップ 2002 に伴う輸入感染症の発生予測 高橋 央、加来浩器、田中 毅、松井珠乃、小坂 健、大山卓昭、岡部信彦 感染症学会雑誌 76(2):102-108, 2002.
- 6) 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 松井珠乃、高橋 央、大山卓昭、田中 毅、加来浩器、小坂 健、千々和勝巳、岩城詩子、岡部信彦 感染症学会雑誌 76(3):161-166, 2002.

- 7) テロ勃発時における感染症情報センターの役割 岡部信彦、加來浩器 治療 84(4):1311-1316, 2002.
- 8) 一般病院・診療所における危機的感染症への対応 岡部信彦 ユニオンエース (東京) 2002.4.

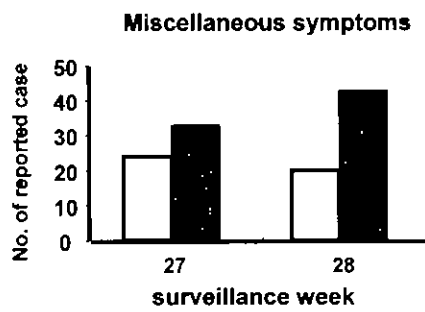
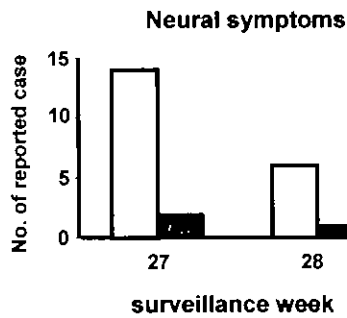
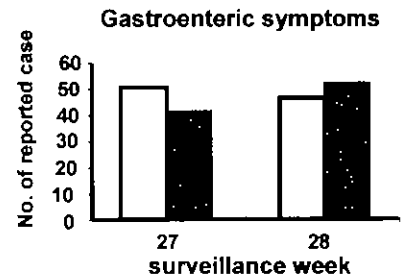
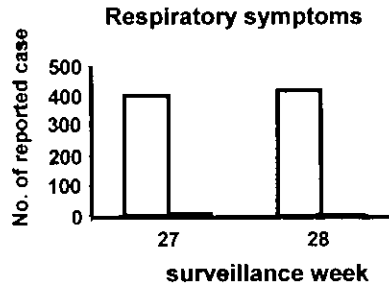
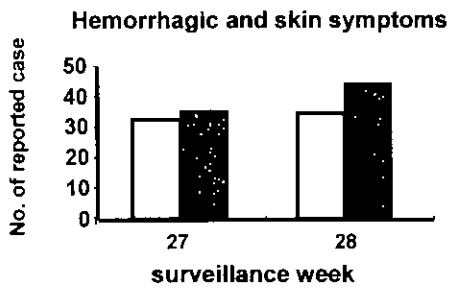
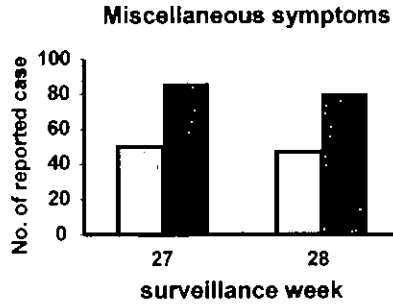
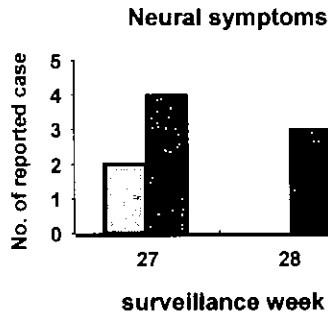
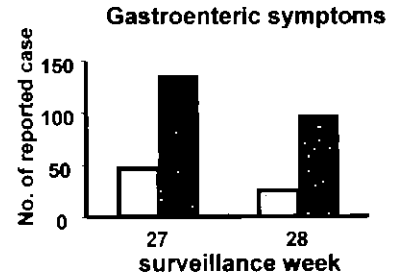
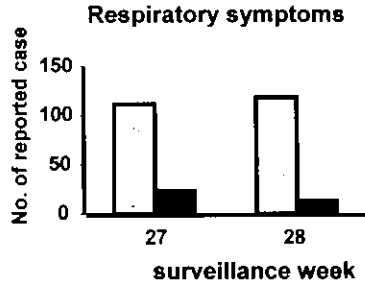
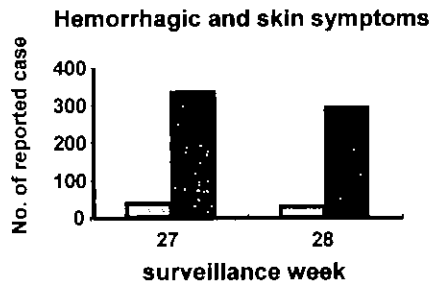
G. 知的財産権の出願・登録状況

現時点でなし

Table 1. Five syndromic clusters* and designated infectious diseases

<u>Cluster 1</u> Hemorrhagic and skin symptoms	<u>Cluster 2</u> Respiratory symptoms	<u>Cluster 3</u> Gastroenteric symptoms	<u>Cluster 4</u> Neural symptoms	<u>Cluster 5</u> Miscellaneous symptoms
<ul style="list-style-type: none"> •Exanthema subitum¹ •Rubella¹ •Varicella¹ •Hand, foot and mouth disease¹ •Measles^{1,3} •Erythema infectiosum¹ •Syphilis⁴ 	<ul style="list-style-type: none"> •Influenza² •Pharyngo-conjunctival fever¹ •Group A streptococcal pharyngitis¹ •Pertussis¹ •Chlamydial pneumonia³ •Mycoplasma pneumonia³ 	<ul style="list-style-type: none"> •Infectious gastroenteritis¹ •Enterohemorrhagic <i>E. coli</i> infection⁴ 	<ul style="list-style-type: none"> •Encephalitis³ •Bacterial meningitis³ •Aseptic meningitis³ 	<ul style="list-style-type: none"> •Herpangina¹ •Mumps¹

*Each cluster is categorized based upon primary symptoms. 1: pediatric sentinel surveillance, 2: influenza sentinel surveillance, 3: hospital sentinel surveillance, 4: notifiable disease surveillance



厚生科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）
分担研究報告書

大規模感染症発生時の緊急対応の在り方に関する研究

分担研究者 桑原 紀之 自衛隊中央病院保健管理センター長

研究要旨

我々は平成8年以降、医療支援を中心に自衛隊における災害派遣の在り方について研究して来た。

災害派遣要領の小冊子作製と、これをもとに全国の地方自治体（県・区、市・町）と保健所、国立病院、災害拠点病院等の医療機関にアンケート調査を行い、その結果を学会等で報告した。又、「特殊災害における患者対処の概要」のハンドブックを作製し、我々の災害派遣時に携帯させる他、警察、消防機関からの要求に基づき配布し、広報に勤めた。

一方、自衛隊内においては FEMA ボスナー氏の提言を待つまでもなく、即応性が要求されており、日頃からの訓練が重要である。

昨年からは開始された、大量傷者受け入れ訓練から得られた反省点を活かし、NBC 対応訓練を病院はもとより、地域社会との協調をも考慮し、効果的演習を行えるように国、自治体、医療等の諸機関との連携に基づく対処法を研究する。

また、生物剤に対する検査法（PCR 法）についても、ライトサイクラーを用いて迅速診断の確立を研究した。

A. 研究目的

院内においては、①C 剤事案を想定し、大量傷者受け入れを演練する。②B 剤事案発生時、自衛隊中央病院の傷者受け入れを演練する。

院外にあっては、③平成13年度総合防災演習及び七都県市総合防災訓練に参加し、即応態勢の保持と災害医療に対する衛生技術の練度向上を図る。

④ライトサイクラーを用いた、リアルタイム PCR による細菌迅速同定診断系の確立を試みた。

B. 研究方法

C 剤事案

(1) 訓練の想定

近傍国道において大型タンクローリー車の横転による化学薬品災害の発生。

(2) 主要訓練項目

1. 大量傷者受け入れにおける指揮活動
2. 患者情報等の収集・伝達・報告の確認
3. 受け入れ準備から実際までの業務手順
4. 各部門の有機的連携要項

- (3)参加人員 687名
イ. 統裁部 214名
ロ. 訓練実施部隊 473名

(4)日時
平成13年12月1日8:30～11:00
(2時間30分)

(5)被災患者 70名
(汚染12名、非汚染58名)

B事案 (世田谷消防)

(1) 訓練の想定

平成14年1月27日13時30分頃
世田谷郵便局内で郵便物の仕分け中に海外から国内向けに発送され損傷した小包が届いた。

中に白い粉の入った袋と炭素菌という文字が書かれたメモがあり、局員3名のうち1名がその白い粉に触れ、ショック症状をを起こし歩行不能となった。

(2) 主要訓練項目

1. 生物剤災害に対する関係機関初動対応要領及び連携要領
2. 関係機関の総合調整による早期感染危険区域の設定要領
3. 関係機関による総合指揮運営
4. 傷者の救出、除染及び消毒の要領
5. 医療機関への搬送及び連携要領
6. 現場保存要領

(3) 参加機関

1. 世田谷消防署 6隊
2. 世田谷郵便局
3. 東京西部郵政監察室
4. 世田谷警察署
5. 世田谷区役所
6. 自衛隊中央病院
7. 世田谷医師会

(4) 日時
平成14年1月27日(日)
13:30～16:00(2時間30分)

(5) 被災患者

白い粉に触れ、ショック症状を呈した1名の傷者が、消防による除染作業終了後、自衛隊中央病院の受け入れ体制の完了に伴い搬送され、入院となった。

13年度統合防災演習等

(1) 訓練の想定

目的の項に前記、また、あわせて南関東地域震災災害派遣計画に基づき、非常呼集訓練、初動対処要領の維持・向上を図る。

(2) 主要訓練項目

1. 救護班の派遣準備及び派遣
2. 関係機関と連携した災害医療の実施
3. 遠隔地医療支援システムの使用・連携要領
4. 大規模震災発生直後における呼集及び組織的機能の確立

(3) 参加機関

1. 七都縣市総合防災関係者
2. 自衛隊総合防災関係者(自衛隊中央病院防災訓練関係者を含む)

【参加救護班】

自衛隊中央病院：救護班 A班・B班
10名(多摩川河川会場)
5名(調布基地跡地会場)

※1個救護班の編成

(医師×1、看護婦×2、准看護師×2)

【視察者】

病院長、保健管理センター長

(4) 日時

平成 13 年 9 月 1 日 (土)

8 : 00 ~ 16 : 00 (8 時間)

多摩川会場、調布会場、川崎会場と
自衛隊中央病院防災訓練駐屯地等

(5) 対称

上記会場での被災者多数

C. 研究結果、考察

C 剤事案

1. 訓練成果

(1) 昨年度及び今年度 2 回の予備訓練の経験を生かし、全職員が訓練での任務・役割をよく理解し、一連の行動を円滑に実施した。

(2) 各部所等における運営要領が改善され、効率的に受け入れが行われた。

2. 改善事項

(1) 受け入れ計画

1. 大量傷者受け入れ計画のスリム化が必要

2. 患者に関する情報収集及び整理要領の再検討

- ・ 誰が、いつ、どこに、何を、どのように収集するのか

- ・ 指揮官の状況判断に資する情報とマスコミ等へ出す情報を区分

3. 汚染された負傷者を除染する施設等の検討 (野外施設の開設、院内施設の拡充)

4. 衛生学校及び警務隊等と協同した訓練の実施 (マスコミ対応、車両の誘導)

(2) 資器材等

1. 汚染・非汚染を判断する要領が不明確 (検知器材による検知支援が

必要)

2. NBC 災害時に最も使用機会の多い対応患者病棟にパイピングシステムがついている病室が少ない。

(3) 訓練の統裁

平日の訓練実施についても検討の必要がある。(実際の訓練の追求)

3. 事後の大量傷者受け入れ計画の方向性

(1) 過去 2 年で作成した受け入れ計画の統一化を計る。

(2) 訓練の実施内容の検討会を発足させ、より実際の訓練の追求をする。

(3) 院内だけではなく、衛生関係部隊等へのアナウンスと他計画との整合を図る。

4. 今後の対策

(1) 除染の施設について

次除染は野外における施設を開設して、2 次除染は院内の施設において換気及び汚水処理等を考慮しながら実施すべき。

(2) 病院指揮所の運営について

位置はなるべく受け入れ現場に近い場所が望ましい。

(3) 患者収容病棟の使用について

汚染患者の当初の収容病棟として運用し、呼吸管理 (重症) を必要とする患者は、事後、転棟して他病棟に移送して対応。

(4) テレメディスンの活用について

病院のライフラインが維持できている状態においては、テレメディスンを大いに活用すべき。

(5) 災害患者の状況付与人数について

中等症及び軽症 (要治療) は 30 名

程度に絞って現示。期待治療群及び外来のみでの患者はいくら多くても良い。

B 剤事案

訓練は、時間的遅れがあったものの淡々に行われた。

次の3点が改善点になった。

1. 本院は除染後の患者受け入れを受け持ったが、関係各機関との連携を十二分にし、局所的にはなるが、情報の共有化とネットワーク作りが重要であった。
2. 病院における除染施設の設置
3. B 剤の検知機能の充実が必要

統合防災演習と七都県市総合防災訓練

(1) 訓練成果

警察、消防等の部外機関等、日頃協同して訓練することのない組織と訓練できたことは、他の組織を知る良い機会となった。

1. 部外機関及び陸自内防災関係部隊等と連携し、演練を図ることができた。
2. 陸上自衛隊で保有している遠隔地医療支援システム（テレメディスン）を活用して、自衛隊中央病院（ホスト）と被災現場（ポータブル）を結んで送話、医療画像の送信・受信及び受傷した症例に対する処置の指示等を実施して、所要の成果を得た。
3. 大量傷者（人間の模擬患者）を一度に、トリアージから搬送まで訓練することができ、良い経験になった。

4. 被災現場からヘリポートまでの患者搬送を、民間ヘリと協同訓練して、後送要領について理解でき良い経験となった。
5. 野外で使う救急バッグの内用品を平素から把握しておく重要性を実感した。

(2) 改善事項

1. 訓練の一連の流れの中で、救護の役割がはっきりしておらず、医療訓練の位置付けがあいまいである。
2. 救護班の任務区分をはっきりさせるべきである。
3. 陸・海・空自衛隊間の相互連携を図る必要がある。
4. 訓練中の指揮系統が不明確であった。

(3) 今後の対策

1. 地方自治体等が実施計画を作成する段階から、陸自内の担当部隊を通じて、医療訓練の実施要領について調整を図る。
2. 自衛隊の中にあっても縦割りの帰来があり、画一的な内容であったため、相互連携を図る場面がなかったが、医療の訓練を組織的に実施できるよう調整が必要。

D. 結論

1. 訓練

(1) より実際的な訓練の実施が必要

- ・ 傷者処置の一連の流れの中での死者への対応要領
- ・ 報道関係者の対応要領
- ・ 傷者の私物品の管理要領

(2) 指揮中枢の明確化

被災現場において、何をどう進めるかの意志決定が円滑に行われる組織を構成すべきである。

(3) 防災訓練の評価者を指定し、訓練の改善に役立てる必要がある。

2. 事前の協議と連携

(1) 関係機関との連携とネットワーク

(2) 自衛隊中（陸・海・空）での協同支援の調整と連携

3. NBC 対処

(1) 未知物質の検出器の所有

(2) 除染施設の設置とシステム化

(3) NBC 災害対応の普及教育

以上、訓練、事前の協議と連携、NBC 対処等に関しては、未解決の問題があり、今後の研究に待たれる。

生物剤の PCR 法による臨床検体からの検出は不十分な点が多く、さらなる検討が必要であった。

E. 研究発表

1. 論文発表

1) 本邦における災害医療の現況

－ 生物剤の問題点－

桑原紀之、箱崎幸也

順天堂医学 47 (3)

290～301 2001

2) 自衛隊の災害派遣（医療支援）に関するアンケート調査結果

－ 災害拠点病院について－

桑原紀之、赤沼雅彦、箱崎幸也、

山田憲彦、白濱龍興

日本集団災害医学会誌 Vol.6 No.2

105～110 2001.6

2. 学会発表

(1) 平成 13 年度防災訓練における陸上自衛隊遠隔地医療支援システムの使用経験報告

赤沼雅彦、桑原紀之、疋田浩之、

副島邦利、梅田信治、白濱龍興

（第 7 回日本集団災害医学会総会、

平成 14 年 2 月 27 日）

天然痘バイオテロのシミュレーション：患者数及び必要ワクチン量推定の試み

研究協力者 徳永 章二 九州大学・大学院医学研究院・予防医学分野 助手

研究要旨 シミュレーション・モデルにより、天然痘ウイルスによるバイオテロが遂行された場合の患者数と必要ワクチン量を推定した。バイオテロによる天然痘流行が終息する条件は、追跡・隔離の成功率と患者が発症してから隔離するまでの日数の積が 2.52 以下であると推定された。暫定的に設定したパラメーター値で総患者数を予測すると 1000 人以上と計算された。必要ワクチン量は 200 万 dose と推定されたが、これには **first responders** や医療関係者への必要量は含まれていない。パラメーター値を変化させる事により、これらの推定値が 4 倍以上に増加する可能性が見いだされた。

A. 研究目的

天然痘はワクチンを持たない人間に対する高い死亡率（30%以上）、発病すると治療手段がほとんど無い事、そして自然界では根絶されたためワクチン接種されていない人口が増加している事からバイオテロの候補になっている（Henderson et al. 1999）。バイオテロが発生した後、どのような流行が起こるかについて Meltzer et al. (2001) は簡単な compartment model を用いたシミュレーションを行っている。しかし、日本の現状を考えてのシミュレーションはなされていない。

本報告書の目的は、生物テロによる天然痘流行をシミュレーションし、テロで発生する患者数と必要なワクチン量を推定する事である。しかし、これには（1）感染者や接触者の挙動と周囲の対応につ

いてのシナリオをいかに想定するか、そして、（2）それらの挙動や対応をどのように数値化するか、の2つが重要な問題となる。これらはそれぞれ（1）シミュレーション・モデルと、（2）シミュレーションを実施する際のパラメーターの値に対応する。シミュレーション・モデルはできるだけ日本の現実に即し、かつ、単純なものとした。変数の数値は、過去の天然痘流行から推測できるものについては日本の現状にあわせた値を推定し、推測困難なもののみ暫定的な値を設定した。最後に値の変化が結果に及ぼす影響についても推定を試みた。

B. 研究方法

B-1. シミュレーションの想定

このシミュレーションは以下の状況を想定している。