

II. 分担研究報告

ICD-10	性別	市区町村分類	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
		計	1.17	1.12	1.04	1.05	1.06	1.04	1.02	1.02	1.02	1.00	1.00
9303	男	3/1000以上	1.40	1.20	1.17	0.94	1.18	1.08	1.13	0.98	1.18	0.96	1.15
脳梗塞		1/1000以上	1.63	1.19	1.07	1.16	1.15	0.95	0.95	1.02	1.07	1.08	1.28
		1/10万以上	1.60	1.42	1.45	1.60	1.57	1.35	1.41	1.51	1.36	1.36	1.35
		死亡者ある県	1.46	1.36	1.38	1.35	1.33	1.29	1.28	1.27	1.32	1.26	1.29
		死亡者ない県	1.38	1.27	1.24	1.19	1.26	1.13	1.11	1.04	1.08	1.05	1.07
		計	1.46	1.33	1.34	1.31	1.33	1.24	1.24	1.22	1.25	1.20	1.24
	女	3/1000以上	1.39	0.90	1.07	1.05	1.03	1.10	1.08	1.04	1.26	1.11	1.13
		1/1000以上	1.40	1.27	1.19	1.12	1.27	1.18	1.16	1.07	1.24	1.15	1.25
		1/10万以上	1.34	1.40	1.45	1.56	1.40	1.43	1.39	1.43	1.38	1.35	1.57
		死亡者ある県	1.40	1.44	1.40	1.35	1.37	1.27	1.28	1.28	1.27	1.25	1.32
		死亡者ない県	1.39	1.34	1.33	1.28	1.25	1.17	1.16	1.05	1.06	1.05	1.16
		計	1.39	1.39	1.37	1.33	1.33	1.25	1.25	1.22	1.23	1.20	1.29
9400	男	3/1000以上	1.00	1.08	1.00	1.20	1.12	1.16	1.72	1.64	1.72	1.56	1.48
大動脈瘤、解離		1/1000以上	1.34	1.07	1.43	1.12	0.90	1.30	1.39	1.66	1.48	1.70	2.10
		1/10万以上	1.15	1.24	1.53	1.64	1.45	1.45	1.80	1.68	1.64	1.97	1.87
		死亡者ある県	1.07	1.20	1.19	1.29	1.44	1.35	1.46	1.62	1.50	1.61	1.83
		死亡者ない県	1.20	1.19	1.20	1.34	1.45	1.49	1.76	1.92	2.03	1.64	2.28
		計	1.11	1.19	1.23	1.32	1.40	1.37	1.56	1.68	1.61	1.65	1.91
	女	3/1000以上	0.97	1.35	1.16	1.21	1.60	1.31	1.60	1.79	1.40	1.69	2.27
		1/1000以上	1.31	1.15	1.15	1.92	1.69	2.62	1.85	1.92	2.08	2.46	1.92
		1/10万以上	1.20	1.66	1.38	1.84	2.29	1.76	2.08	1.94	2.40	2.65	2.65
		死亡者ある県	1.22	1.47	1.41	1.56	1.55	1.74	1.95	1.80	2.06	2.26	2.32
		死亡者ない県	1.35	1.33	1.33	1.41	1.94	1.78	2.27	2.35	2.22	2.86	3.04
		計	1.23	1.44	1.37	1.56	1.69	1.76	1.99	1.91	2.07	2.36	2.45
10200	男	3/1000以上	1.33	0.72	0.70	0.74	0.89	0.87	0.76	0.98	0.90	0.91	0.99
肺炎		1/1000以上	1.17	0.74	0.87	0.97	1.13	1.02	0.93	0.95	1.09	1.00	1.14
		1/10万以上	1.06	0.89	0.94	1.02	1.18	1.09	1.09	1.10	1.13	1.26	1.42
		死亡者ある県	0.96	0.87	0.94	0.99	1.10	1.07	1.02	1.03	1.13	1.15	1.26
		死亡者ない県	1.02	0.97	1.00	1.04	1.17	1.13	1.14	1.12	1.22	1.28	1.36
		計	1.00	0.88	0.94	0.99	1.11	1.07	1.03	1.05	1.13	1.17	1.28
	女	3/1000以上	1.51	0.76	0.83	0.97	0.89	0.91	0.94	0.78	1.11	0.90	1.02
		1/1000以上	1.39	0.82	1.13	0.95	1.16	1.18	1.02	1.14	1.15	1.21	1.26
		1/10万以上	1.16	0.97	1.18	1.16	1.44	1.27	1.24	1.21	1.43	1.50	1.66
		死亡者ある県	1.06	0.97	1.06	1.08	1.25	1.17	1.13	1.13	1.24	1.24	1.41
		死亡者ない県	1.15	0.98	1.18	1.15	1.29	1.23	1.24	1.25	1.35	1.40	1.57
		計	1.11	0.96	1.09	1.10	1.26	1.18	1.15	1.14	1.27	1.28	1.44
10400	男	3/1000以上	1.45	0.76	0.91	0.86	0.86	0.93	1.01	1.06	1.32	1.23	1.32
慢性閉塞性肺疾患		1/1000以上	1.71	0.93	1.02	1.14	1.29	1.11	1.26	0.99	1.17	0.99	1.68
		1/10万以上	1.51	1.52	1.28	1.16	1.30	1.36	1.30	1.52	1.63	1.49	1.85

II. 分担研究報告

ICD-10	性別	市区町村分類	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
		死亡者ある県	1.29	1.16	1.19	1.19	1.22	1.29	1.35	1.26	1.31	1.41	1.46
		死亡者ない県	1.23	1.23	1.24	1.29	1.20	1.39	1.39	1.42	1.40	1.36	1.58
		計	1.31	1.18	1.19	1.20	1.21	1.30	1.34	1.30	1.35	1.39	1.52
	女	3/1000以上	1.45	0.75	0.95	0.90	0.75	0.65	0.95	0.85	1.15	1.15	0.85
		1/1000以上	2.05	0.95	1.90	1.02	1.46	1.68	0.88	1.02	1.17	1.39	1.32
		1/10万以上	1.34	1.07	0.89	0.87	0.75	1.20	1.14	0.91	0.93	1.07	0.79
		死亡者ある県	1.55	1.36	1.27	1.40	1.41	1.29	1.21	1.28	1.27	1.20	1.31
		死亡者ない県	1.49	1.55	1.29	1.25	1.22	1.29	1.53	1.47	1.50	1.64	1.14
		計	1.53	1.32	1.24	1.29	1.28	1.26	1.23	1.25	1.26	1.26	1.21
14201	男	3/1000以上	1.11	1.11	1.37	1.03	0.94	0.77	1.54	0.77	0.69	0.86	0.60
急性腎不全		1/1000以上	1.55	1.03	1.55	1.24	0.62	1.03	0.41	1.34	1.24	0.83	0.52
		1/10万以上	1.34	1.19	1.19	1.16	1.13	0.97	0.84	1.00	0.94	0.91	1.19
		死亡者ある県	1.29	1.04	1.17	1.10	1.02	1.15	1.08	1.03	0.93	1.05	1.06
		死亡者ない県	1.03	0.77	0.90	1.12	0.93	0.82	0.85	0.74	0.96	0.93	0.77
		計	1.24	1.01	1.14	1.11	1.00	1.05	1.01	0.97	0.94	1.00	0.98
	女	3/1000以上	0.87	0.75	0.75	0.87	0.75	0.52	0.52	0.58	0.81	0.46	0.35
		1/1000以上	1.18	1.03	0.71	0.47	1.03	1.03	1.18	0.87	1.42	1.11	1.18
		1/10万以上	1.01	1.71	1.29	1.23	1.23	1.17	1.17	1.20	1.14	1.01	1.14
		死亡者ある県	1.01	1.07	1.11	1.00	1.05	0.84	0.90	0.93	0.97	0.98	1.04
		死亡者ない県	1.25	0.85	1.33	1.01	1.06	1.04	1.11	1.09	0.87	1.16	1.17
		計	1.05	1.07	1.13	0.99	1.05	0.89	0.95	0.96	0.97	0.99	1.04
14202	男	3/1000以上	1.10	0.90	0.95	1.29	0.81	1.19	1.29	1.24	1.29	1.24	1.81
慢性腎不全		1/1000以上	1.17	1.00	1.22	1.22	0.89	1.44	1.06	1.17	0.72	1.44	2.39
		1/10万以上	1.02	1.10	1.56	1.42	1.31	1.46	1.71	1.71	2.27	1.98	2.10
		死亡者ある県	1.11	1.04	1.06	1.23	1.26	1.16	1.30	1.29	1.32	1.51	1.58
		死亡者ない県	0.88	0.97	1.04	1.39	1.16	1.21	1.32	1.34	1.54	1.55	1.68
		計	1.06	1.03	1.10	1.28	1.22	1.20	1.33	1.33	1.42	1.54	1.68
	女	3/1000以上	1.29	0.60	0.65	1.48	1.34	0.97	1.48	1.62	1.29	1.62	1.57
		1/1000以上	1.32	1.12	0.92	1.02	0.97	0.97	1.37	1.63	1.17	1.17	1.27
		1/10万以上	1.26	1.30	1.34	1.30	1.49	1.49	2.21	1.60	1.83	2.38	2.30
		死亡者ある県	1.11	1.13	1.28	1.33	1.19	1.34	1.46	1.43	1.62	1.77	1.74
		死亡者ない県	1.11	0.76	1.22	1.14	1.27	1.42	1.37	1.38	1.67	1.49	1.80
		計	1.13	1.06	1.24	1.29	1.23	1.34	1.50	1.45	1.62	1.74	1.78
20101	男	3/1000以上	1.03	1.08	0.65	0.62	0.67	0.79	0.74	0.60	0.50	0.67	0.29
交通事故		1/1000以上	1.20	0.95	0.78	0.93	0.98	0.73	0.88	0.73	0.71	0.61	0.66
		1/10万以上	1.10	1.18	0.83	1.03	0.72	0.92	0.76	0.62	0.71	0.73	0.91
		死亡者ある県	0.98	0.94	0.85	0.80	0.78	0.80	0.72	0.70	0.59	0.64	0.61
		死亡者ない県	0.93	0.92	0.90	0.87	0.84	0.80	0.84	0.67	0.57	0.58	0.61
		計	0.99	0.96	0.85	0.84	0.79	0.81	0.75	0.69	0.60	0.63	0.63
	女	3/1000以上	0.75	0.85	0.80	0.95	0.25	0.60	0.75	1.00	0.25	0.60	0.60

II. 分担研究報告

ICD-10	性別	市区町村分類	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
		1/1000以上	0.98	1.16	1.22	0.73	1.04	0.73	0.61	0.43	0.49	0.80	1.78
		1/10万以上	1.10	1.59	0.81	0.86	0.70	1.08	0.94	0.75	0.72	0.69	1.03
		死亡者ある県	1.03	0.96	0.92	0.91	0.82	0.83	0.75	0.82	0.61	0.67	0.63
		死亡者ない県	1.03	0.85	0.93	0.80	0.82	0.72	0.86	0.81	0.61	0.62	0.65
		計	1.03	0.99	0.92	0.88	0.80	0.81	0.79	0.80	0.61	0.66	0.70
20103	男	3/1000以上	1.26	1.12	1.19	1.74	1.74	1.33	1.47	1.74	1.81	1.74	1.74
不慮の溺死		1/1000以上	3.00	2.86	2.18	2.59	1.64	2.05	2.32	3.95	2.59	1.77	2.32
		1/10万以上	1.93	1.85	1.60	1.89	2.34	1.89	1.93	2.05	2.05	2.51	1.81
		死亡者ある県	1.45	1.47	1.63	1.42	1.34	1.29	1.39	1.29	1.22	1.17	1.41
		死亡者ない県	1.47	2.01	1.92	1.60	1.78	1.89	2.05	1.78	1.87	1.72	1.56
		計	1.52	1.62	1.67	1.54	1.53	1.47	1.58	1.53	1.47	1.42	1.51
	女	3/1000以上	1.20	2.40	1.65	3.90	2.40	1.80	2.85	4.50	4.80	3.45	3.45
		1/1000以上	1.59	2.82	2.12	3.00	2.29	2.12	3.71	2.47	3.18	2.82	4.41
		1/10万以上	2.05	2.59	1.41	2.09	1.86	2.32	2.27	2.14	2.00	2.14	2.64
		死亡者ある県	1.69	1.64	1.74	1.55	1.73	1.44	1.65	1.45	1.27	1.58	1.71
		死亡者ない県	2.42	2.37	1.96	2.06	2.18	2.76	2.10	1.98	2.25	2.08	2.73
		計	1.84	1.92	1.75	1.80	1.86	1.79	1.88	1.73	1.68	1.81	2.10
20200	男	3/1000以上	0.92	1.02	0.99	1.45	1.57	1.34	1.29	1.33	1.54	1.22	1.61
自殺		1/1000以上	1.45	1.15	1.27	2.29	2.03	1.99	1.99	1.91	1.78	1.64	2.03
		1/10万以上	1.13	1.01	1.22	2.05	1.95	1.93	1.86	1.86	1.98	1.99	1.75
		死亡者ある県	1.11	1.14	1.28	1.91	1.95	1.91	1.79	1.88	1.85	1.73	1.74
		死亡者ない県	1.12	1.23	1.38	1.85	1.84	1.75	1.75	1.79	1.90	1.78	1.76
		計	1.12	1.14	1.28	1.90	1.92	1.86	1.77	1.84	1.86	1.74	1.75
	女	3/1000以上	1.39	0.79	0.93	1.45	1.72	1.23	1.47	1.25	1.39	1.36	1.45
		1/1000以上	1.69	1.38	1.34	1.55	2.05	1.38	1.38	1.66	1.41	2.01	1.69
		1/10万以上	1.12	1.02	1.29	1.75	1.49	1.89	1.47	1.36	1.49	1.66	1.45
		死亡者ある県	1.18	1.16	1.26	1.67	1.54	1.45	1.46	1.32	1.48	1.34	1.41
		死亡者ない県	1.21	1.17	1.29	1.49	1.40	1.15	1.39	1.25	1.39	1.34	1.46
		計	1.20	1.14	1.26	1.63	1.53	1.42	1.45	1.32	1.46	1.39	1.43

## バイオテロリズムシミュレーションについての文献的考察

分担研究者 櫻井 裕（防衛医科大学校 衛生学公衆衛生学講座 教授）

### 研究要旨

世界のバイオテロ対策を総覧するために、bioterrorism と simulation を keyword として PubMed で論文検索を行った。44 件の論文のうち、科学的記載方法にのっとった 32 件の論文を 1) 各国の研究実施能力、2) 研究方法の時系列的変化、3) 政府としての研究へのかかわり、4) 研究対象としての疾患から検討した。

結果として、米国ハーバーと大学を中心とする研究グループが熱心に研究を行っており、研究論文数は年を経るごとに増加傾向であった。多くが政府関連機関からの grant を得て研究を行っており、研究対象疾患は anthrax、smallpox を中心に幅広い疾病が研究されていた。本稿の選択方法で論文を抽出した場合、日本からの研究論文は認められず、今後の研究進展が期待される。

索引用語：バイオテロ／シミュレーション／公衆衛生

### 【はじめに】

2001 年 10 月に炭疽菌によるバイオテロが米国で勃発、炭疽菌を吸入した 11 人中 5 人の命が失われた。NBC あるいは CBRN といわれるもののうち、ヒトからヒトに伝播する可能性のある生物兵器に関しては、公衆衛生学的にどのように取り組んでいくのかを考えておく必要がある。当講座では実際に細菌やウイルスなどを培養しているわけではないが、生物兵器と目されている細菌やウイルスが、何らかの理由により一般環境に放出されたことを仮定すると、その影響をある程度把握できる能力が必要になるであろう。

本総説は、バイオテロのシミュレーションについて書かれた文献を調べることにより、この分野の各国のシミュレーション能力や研究対象、grant の状態など現在の状況を総攬することを目的とした。

### 【方法】

文献データベースとしては PubMed を用いた。バイオテロが注目されたのは国防や警察など

の分野では 1993 年にオウム真理教が亀戸で散布したとされている炭疽菌事件であるが、医学分野では 2001 年 10 月に米国で発生した炭疽菌の郵便配達事件である。従って PubMed の検索対象としては 2001 年から 2007 年までとした。2007 年 7 月時点で bioterrorism を keyword として検索を行うと 3,877 件がヒットし、これに simulation を掛け合わせると 44 件に絞られた。この 44 件の論文を全て取り寄せようとしたが、2 件が 8 月末現在で未入手である。42 件の入手できた論文を元にして以下の文章を記載する。

ちなみに、文献は全て防衛医大図書館にお願いして取り寄せていただいたが、お願いしてから 3 週間で 42 件の主だった論文が手元に届いた。国内にない文献も数多くあり、実務レベルとしては困難を極めたと思われるが、いざとなった時の本校の文献収集能力のポテンシャルは極めて高いレベルにあると言える。

各論文について、科学論文か否かを判定するのに、以下の基準を用いた。

- 1) 引用文献が表示されている。
- 2) 医学論文の基礎的記載方法、すなわち

## II. 分担研究報告

introduction, materials and methods, results, discussion の手順で書かれてる。

3) 著者の所属が明記されている。

この3つの基準全てに合致したものを科学論文とし、単なる news などの記事を排除したところ、32件の論文が残った<sup>1-32)</sup>。

この32件の論文を以下の4つの切り口で評価した。

- 1) 各国の研究実施能力
- 2) 研究方法の時系列的変化
- 3) 政府としての研究へのかかわり
- 4) 研究対象としての疾患

1) の研究実施能力を評価するため、first author の所属機関の存在する国、所属機関、共同研究の有無と研究グループとしてのどこが進んでいるか等を検討した。

2) 研究方法の時系列的変化は、各々の論文の研究内容により Table 1 に示す3つのグループに分類し、各々の研究が何時の時点で発表されたかにより検討を行った。

3) 政府としての研究へのかかわり方として、公的な grant により行われた研究がどの程度あるかを検討した。

4) 研究対象としての疾患は、CDC の示しているバイオテロの危険性のある微生物カテゴリ<sup>33)</sup>との比較を試みた。

### 【結果】

1) 各国の研究実施能力 (Table 2)

first author の所属機関の存在する国を研究実施の主体としての国と考えた。当然のことであるが米国が最も多く、25件であった。次いで中華人民共和国が2件、その他オーストラリア、ベラルーシ (白ロシア)、ギリシャ、イスラエル、タイが各々1件ずつであった。中華人民共和国から出された論文のひとつは香港の研究者が英国の研究者と協力して行ったものであり<sup>25)</sup>、研究の実質的内容に関与する国がどこかということについて、この分析方法は問題を内包する。

所属機関は、ほとんどが大学あるいはその付属病院・研究所であり (25件)、軍関連の所属を明記している論文はわずかであった (2件)<sup>1, 24)</sup>。一方、トレーニングのためのソフト開発や遠隔教育シミュレーションについての論文は企業に所属する研究者がほとんどであった (2件)。

共同研究の有無であるが、1つの研究単位 (department など) のみで完結している論文が4件存在したことは興味深い<sup>1, 2, 12, 21)</sup>、一方で、5箇所以上の研究機関と協力体制をもって研究に当たっている論文が3件もあった<sup>10, 24, 31)</sup>。

研究の種類にもよるが、実務研究は多くの頭脳と多施設の協力が必要な反面、方法論などの研究の場合、優れたアイデアを持った主任研究者とその近くにいる建設的な共同研究者により形になることは一般研究の場合と同じようである。

共同研究機関まで視野に入れ、各々の研究の中心となっていると思われる研究機関を抽出すると、この分野の研究を精力的に行っているのはハーバード大学を中心としたグループで、5件の論文がある。それ以外は Yale、Johns Hopkins などの一流大学も各々1件あるくらいで他の大学には集積性はない。

2) 研究方法の時系列的変化 (Table 3)

発表年を軸とする時系列的に3つのグループの論文数を見たものを Table 3 に示す。年を追うごとにバイオテロのシミュレーション関係の論文数が増えてきている。2007年は半年しか経っていないため、論文数は3件と少なめであるが、今後発表される可能性が高い。既存のサーベイランスや救急外来での感染症の動向を元に、何らかの異常なピークや通常出現しない感染症を監視し、早期にバイオテロのアタックを見抜こうとする detection に関する研究と、特定の病原体に注目したどの程度の伝播力で人々に広がっていくかという simulation 研究が各々13件ずつあり、この2つの研究が

## II. 分担研究報告

主流ということになりそうである。また、年度による分析でも双方とも同じような傾向を示しており、バイオテロのシミュレーション分野ではこの2つが主たる研究分野として、米国を中心に世界7カ国でしのぎを削って行われている。

日本は最初選定された44件の論文の中に1件だけ国立感染症研究所の佐多先生の論文が含まれていたが<sup>34)</sup>、残念ながらシンポジウム原稿であり、一般の科学論文としての体裁を呈していなかったため除外されてしまった。この佐多先生以外には日本からこの分野における論文は発表されておらず、オウム真理教事件の当事者国としては残念な結果となっている。

### 3) 政府としての研究へのかかわり

政府が直接どの程度この分野にかかわっているかを評価するのは至難の業であるので、今回は政府がスポンサーとしてgrantを提供している研究がどの程度あるかで評価を試みた。

何らかのgrantを取得して研究を行ったものが18件、grantについて何ら記載がなかったりgrantを取得していないことを明記している研究が14件であった。18件のgrantのうち、14件がofficialな政府関係機関からのgrantであり、民間のgrantあるいは大学からのgrantのみで行った研究は4件に過ぎなかった。official grantを取得した14件の研究のほとんどがpartial supportと書かれており、部分的な補助であったと思われる。

### 4) 研究対象としての疾患(Table4)

target diseaseを明記している研究が24件、複数のtarget diseaseを記載している研究をダブルカウントすると、もっとも多いのがanthraxに関する研究であり9件、ついでsmallpoxについての研究で7件となっていた。実際にテロに用いられたanthraxに関する研究が多いのは当然と思われるが、WHOがすでに撲滅宣言をし、すでに米国とロシア(旧ソ連)しか保有していないはずのsmallpoxが次の研究対象にあがっていることにより、その危険性

の高さを窺い知ることになる。珍しいものとしてはブルセラ症やボツリヌス毒素、水系感染症などをtargetにしている研究もあり、バイオテロ研究の幅の広さを示している。

これら研究の対象疾患選定根拠としてCDCの示している「バイオテロの危険性のある微生物カテゴリー」がある(Table5)<sup>33)</sup>。カテゴリーAはヒトからヒトに伝播し、致命率が高く、パニックを引き起こすものとされており、早急に予防体制の確立が必要なものである。今回対象となった研究論文の多くが注目しているanthrax、smallpoxが含まれ、またbotulismも含まれている。このCDCのカテゴリーはわが国の感染症法に若干似てはいるが、一致はしていない。たとえばカテゴリーAと1類感染症と比較すると、smallpox(痘瘡)、plague(ペスト)、viral hemorrhagic fevers(ウイルス性出血熱)は1類感染症に含まれるが、anthrax(炭疽)、botulism(ボツリヌス)、tularemia(野兎病)は4類感染症であり、政府としての考え方が米国と若干異なっている。各国の文化的背景、疫学的背景が異なることにより対応は異なるのが当然であるが、世界を視野に置いた研究をする場合、CDCのこの分類を無視することは得策でないと思われる。

### 【考察】

米国の9.11同時多発テロの直後に発生した郵便を用いたanthraxバイオテロは、まさにバイオテロが架空の危機ではなく、現実的なリスクとして世界中の人々に認識された瞬間であったと思われる。実際にはその前にも失敗に終わったオウム真理教の炭疽菌事件や古くは米国インディアンに対する天然痘毛布事件などもあったが、いずれも古かったり失敗であったりして現実的危機感と結びつくものではなかった。米国での炭疽菌郵便物事件は死亡者が発生した事件であり、バイオテロ事件としてはテロリスト側からすれば、犠牲者の存在と社会的に不安感を増大させたことにより、成功した事

## II. 分担研究報告

案ということができると思われる。

各国はこれに対応してテロ対策を実施しており、わが国も検疫所や保健所、国立感染症研究所や地方衛生研究所を結んだネットワークの構築などがなされてきている。防衛省も危機管理に関する研究会などを開いて関係省庁との連絡を緊密に図ってきている。本研究はこれらの実務的な対策のベースとなる研究が、世界的視野で見た場合どうなっているかを調べる目的で行った。結果としては、米国、特にハーバード大学を中心とする研究グループが主導的立場に立って研究を推進しており、anthrax、smallpox などの CDC ガイドラインでのカテゴリ A に分類される病原体が研究の主流であることが分かった。方法としては早期発見の方法開発の研究と、実際に散布された場合の被害の状況を予測する研究が主流であった。多くの研究が、何らかの政府関連の公的研究資金を獲得して研究を行っていることが分かった。

これらの結果とわが国のバイオテロ研究を比較すると、少なくとも PubMed で検索をかけたもののうちでは、日本の研究機関で発表されているのは国立感染研から日本語で総説があるのみで、それ以外は見あたらない。オウム真理教による炭疽菌テロの失敗報道を受けて、世界各国ではバイオテロ対策を始めたといわれているが、残念ながらわが国では危機感が希薄である。それは米国における anthrax バイオテロが発生した後でも状況は変わっていないようである。外国では研究状況が一般の大学をベースに進展しているようであり、国立感染研に全て任せてしまえばよいというわが国の研究体制と異なるところである。政府関係機関は、どうしてもオーガナイザーとしての機能を賦課されるため、自由な研究活動が阻害される可能性がある。わが国も政府関係機関ではない、大学を基盤とした自由な研究環境のなかでこ

の問題が研究されるべきであろう。独法化後の防衛医大もその選択肢のひとつとなりうると思われる。防衛医大がこの分野の研究を行うには 731 部隊への反省が大きな障壁になるであろうことは否めない事実であろうが、かといって何もしないでよいということにはならないであろう。現実米国でバイオテロが行われており、世界のどの地域で行われてもおかしくない状況になってきていることもまた事実である。鎖国でもしない限りこの問題に無関心で通すことはできないであろう。

今回の論文で研究対象となった病気は anthrax、botulism、smallpox がカテゴリ A、brucellosis、water borne diseases がカテゴリ B であった。19 疾患中 5 疾患は研究されているが、残りの 14 疾患は少なくとも bioterrorism と simulation を keyword とする検索では認めることができなかった。残り 14 疾患についても早急な研究が行われるべきであろう。わが国でも認められる 0157 やクリプトスポリジウムなどもカテゴリ B の疾患となっており、研究しやすい可能性がある。

わが国でさらに遅れていると思われるものが、教育・トレーニングである。米国のいくつかの大学では、痘瘡の症状を呈している模擬患者を用いて、救急外来の医師が正確に対応できたか否かをシミュレートしている研究が行われている<sup>9,13,24</sup>。忙しい救急外来の合間を縫ったのシミュレーションであり、本校で直ちに導入することは難しいと思われるが、いずれは行わなければならないものと思われる。また、患者により近い位置で接する看護師に対する教育シミュレーションの研究も行われており<sup>30</sup>、一考に価するものと思われる。

## II. 分担研究報告

Table 1. 研究内容の分類

Simulation 研究：	target disease を決めて、それが散布された状況を想定し、その広がり具合と、治療などの介入によりどの程度抑えられるかをシミュレートした研究
Detection 研究：	サーベイランスや救急外来での病気の発生状況を検討することにより、アウトブレイクを早期に発見するシステム開発に関する研究
Training 研究：	トレーニングや教育技法に関する研究

Table 2. 国別論文数(n=32).

Countries	Count
USA	25
China	2
Australia	1
Belarus	1
Greece	1
Israel	1
Thailand	1

Table 3. 内容別の発表年ごとの論文数(n=32).

Year	Simulation	Detection	Training
2001	0	1	0
2002	0	1	0
2003	2	1	1
2004	2	2	2
2005	5	2	1
2006	3	5	1
2007	1	1	1



## II. 分担研究報告

### 【結語】

bioterrorism と simulation を keyword として PubMed を検索したところ、44 件の論文が認められ、うち学術論文の体裁を整えていた 32 論文について、さまざま側面から研究の進展具合を検討した。CDC 提唱の 19 疾患中 5 疾患しか研究されておらず、研究対象に偏りが認められた。わが国でも、今後積極的に研究を行っていく分野であろうと思われた。

### 【謝辞】

本研究を行うにあたり、厚生労働省科学研究費「自然災害発生後の 2 次的健康被害発生防止及び有事における健康危機管理の保健所等行政機関の役割に関する研究 (H17-健康一般-017)」(班長: 大井田 隆 日本大学医学部教授) の支援をいただいたのでここに謝意を示す。また、限られた時間内での作業にもかかわらず、終始絶大なご協力をいただいた防衛医科大学校図書館の諸氏に感謝する。

### 【文献】

- 1) Giovachino M, Carey N. : Modeling the consequences of bioterrorism response. *Mil Med.* 166: 925-30, 2001.
- 2) Hupert N, Mushlin AI, Callahan MA. : Modeling the public health response to bioterrorism: using discrete event simulation to design antibiotic distribution centers. *Med Decis Making.* 22(5 Suppl): S17-25, 2002.
- 3) Kizakevich PN, Lux L, Duncan S, Guinn C, McCartrey ML. : Virtual simulated patients for bioterrorism preparedness training. *Stud Health Technol Inform.* 94: 165-7, 2003.
- 4) Reis BY, Mandl KD. : Integrating syndromic surveillance data across multiple locations: effects on outbreak detection performance. *AMIA Annu Symp Proc.* 549-53, 2003.
- 5) Reshetin VP, Regens JL. : Simulation modeling of anthrax spore dispersion in a bioterrorism incident. *Risk Anal.* 23: 1135-45, 2003.
- 6) Reis BY, Mandl KD. : Time series modeling for syndromic surveillance. *BMC Med Inform Decis Mak.* 3:2, 2003.
- 7) Dafni UG, Tsiodras S, Panagiotakos D, Gkolfinopoulou K, Kouvatseas G, Tsourti Z, Saroglou G. : Algorithm for statistical detection of peaks--syndromic surveillance system for the Athens 2004 Olympic Games. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 24:53 Suppl: 86-94, 2004.
- 8) Wallenstein S, Naus J. : Scan statistics for temporal surveillance for biologic terrorism. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 24:53 Suppl: 74-8, 2004.
- 9) Klein KR, Atas JG, Collins J. : Testing emergency medical personnel response to patients with suspected infectious disease. *Prehospital Disaster Med.* 19: 256-65, 2004.
- 10) von Lubitz DK, Carrasco B, Fausone CA, Gabbrielli F, Kirk J, Lary MJ, Levine H, Patrcelli F, Pletcher TA, Richir S, Stevens G, Wroblewski G. : Bioterrorism: development of large-scale medical readiness using multipoint distance-based simulation training. *Stud Health Technol Inform.* 98: 221-7, 2004.
- 11) Nishiura H, Tang IM. : Modeling for a smallpox-vaccination policy

## II. 分担研究報告

- against possible bioterrorism in Japan: the impact of long-lasting vaccinal immunity. *J Epidemiol.* 14: 41-50, 2004.
- 12) Longini IM, Halloran ME, Nizam A, Yang Y. : Containing pandemic influenza with antiviral agents. *Am J Epidemiol.* 159: 623-33, 2004.
- 13) Atlas RM, Clover RD, Carrico R, Wesley G, Thompson M, McKinney WP. : Recognizing biothreat diseases: realistic training using standardized patients and patient simulators. *J Public Health Manag Pract. Suppl.* S143-6, 2005.
- 14) Zhu Y, Wang W, Atrubin D, Wu Y. : Initial evaluation of the early aberration reporting system--Florida. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 54 Suppl: 123-30, 2005.
- 15) Kleinman KP, Abrams A, Mandl K, Platt R. : Simulation for assessing statistical methods of biologic terrorism surveillance. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 54 Suppl: 101-8, 2005.
- 16) Cassa CA, Iancu K, Olson KL, Mandl KD. : A software tool for creating simulated outbreaks to benchmark surveillance systems. *BMC Med Inform Decis Mak.* 5:22, 2005.
- 17) Wein LM, Liu Y. : Analyzing a bioterror attack on the food supply: the case of botulinum toxin in milk. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 102: 9984-9, 2005.
- 18) Del Valle S, Hethcote H, Hyman JM, Castillo-Chavez C. : Effects of behavioral changes in a smallpox attack model. *Math Biosci.* 195: 228-51, 2005.
- 19) Brillman JC, Burr T, Forslund D, Joyce E, Picard R, Umland E. : Modeling emergency department visit patterns for infectious disease complaints: results and application to disease surveillance. *BMC Med Inform Decis Mak.* Mar 5:4, 2005.
- 20) Hutwagner LC, Thompson WW, Seeman GM, Treadwell T. : A simulation model for assessing aberration detection methods used in public health surveillance for systems with limited baselines. *Stat Med.* 24: 543-50, 2005.
- 21) Kleinman KP, Abrams AM. : Assessing surveillance using sensitivity, specificity and timeliness. *Stat Methods Med Res.* 15: 445-64, 2006.
- 22) Burke DS, Epstein JM, Cummings DA, Parker JI, Cline KC, Singa RM, Chakravarty S. : Individual-based computational modeling of smallpox epidemic control strategies. *Acad Emerg Med.* 13: 1142-9, 2006.
- 23) Watkins RE, Eagleson S, Hall RG, Dailey L, Plant AJ. : Approaches to the evaluation of outbreak detection methods. *BMC Public Health.* 6:263, 2006.
- 24) Leiba A, Goldberg A, Hourvitz A, Amsalem Y, Aran A, Weiss G, Leiba R, Yehezkelli Y, Goldberg A, Levi Y, Bar-Dayyan Y. : Lessons learned from clinical anthrax drills: evaluation of knowledge and preparedness for a bioterrorist threat in Israeli emergency departments. *Ann Emerg Med.* 48: 194-9, 199.e1-2, 2006.
- 25) Riley S, Ferguson NM. : Smallpox

## II. 分担研究報告

- transmission and control: spatial dynamics in Great Britain. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 103: 12637-42, 2006.
- 26) Jenkins PC, Modlin JF. : Decision analysis in planning for a polio outbreak in the United States. *Pediatrics.* 118: 611-8, 2006.
- 27) Berger M, Shiau R, Weintraub JM. : Review of syndromic surveillance: implications for waterborne disease detection. *J Epidemiol Community Health.* 60: 543-50, 2006.
- 28) Liu B, Wang Q. : Neutron-based sterilization of anthrax contamination. *Health Phys.* 90(5 Suppl):S80-4, 2006.
- 29) Braithwaite RS, Fridsma D, Roberts MS. : The cost-effectiveness of strategies to reduce mortality from an intentional release of aerosolized anthrax spores. *Med Decis Making.* 26: 182-93, 2006.
- 30) Doran AJ, Mulhall M. : Bioterrorism in the simulation laboratory: preparing students for the unexpected. *J Nurs Educ.* 46: 292, 2007.
- 31) Schmitt B, Dobrez D, Parada JP, Kyriacou DN, Golub RM, Sharma R, Bennett C. : Responding to a small-scale bioterrorist anthrax attack: cost-effectiveness analysis comparing preattack vaccination with postattack antibiotic treatment and vaccination. *Arch Intern Med.* 167: 655-62, 2007.
- 32) Bloom RM, Buckeridge DL, Cheng KE. : Finding leading indicators for disease outbreaks: filtering, cross-correlation, and caveats. *J Am Med Inform Assoc.* 14: 76-85, 2007.
- 33) CDC. Bioterrorism Agents/Diseases. (online), available from <<http://www.bt.cdc.gov/agent/agentlist-category.asp>> (accessed 2007-12-6).
- 34) 佐多徹太郎 シンポジウム「テロと法医学の対応」1. 生物テロ. *日本法医学雑誌* 59: 119-25, 2005.

## II. 分担研究報告

### Abstract

In order to evaluate the simulation for bioterrorism, I reviewed the 32 articles that were identified from the PubMed database by bioterrorism and simulation. A total of 25 articles were published from the USA, and 2 articles were from China. Simulation research for specific diseases and early detection research using surveillance et al. comprised 13 articles, respectively. Anthrax and smallpox were the most important target diseases, which were listed as Category A in “Bioterrorism agents/diseases” by the CDC.

Key words: bioterrorism/ simulation/ public health

平成 19 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）  
分担研究報告書

被災時に必要な保健師マンパワー算定基準の試案作成（第 2 報）

分担研究者：宮崎 美砂子（千葉大学看護学部 教授）  
研究協力者：奥田 博子（国立保健医療科学院 主任研究官）  
研究協力者：牛尾 裕子（兵庫県立大学看護学部 准教授）  
研究協力者：春山 早苗（自治医科大学看護学部 教授）  
研究協力者：森下 安子（高知女子大学看護学部 准教授）  
研究協力者：藤谷 明子（島根県保健環境科学研究所 保健師）  
研究協力者：本間 靖子（千葉大学看護学部 助教）

研究要旨

昨年度に引き続き、過去の災害対応事例の検証に基づき、被災時に必要な応援・派遣保健師マンパワー算定にあたり考慮すべき基準を明らかにすることを目的とした。本年度は追加調査として、被災経験をもち、その対応に応援・派遣保健師を受け入れ活用した経験のある自治体 5 事例（風水害 3 事例、地震 2 事例）、応援・派遣保健師を送り出した経験のある 2 県・4 事例（地震）の調査を行い、昨年度の結果と統合し、以下の結論を得た。(1) 応援・派遣保健師に期待される業務には a. 専門知識の提供（スーパーバイズ）、b. 現地保健所の調整機能強化のための支援、c. 被災市町村における被災者への直接的支援、の内容がある。従って応援・派遣者を要請する場合、どのような業務を担う人材を必要としているのかをまず明確にする必要がある。(2) 応援・派遣保健師の活用にあたっては、応援・派遣者が機能できる体制を現地に設置する必要がある。上記(1) b を担う応援保健師を県内保健所より得て「拡大被災保健所保健師」とし、上記(1) c を担う県内外からの応援・派遣保健師の調整、被災市町村の保健師の支援を担う体制をつくる必要がある。(3) 応援・派遣保健師マンパワー算定にあたり考慮すべき要点には、「被災規模」「住民の避難状況」「フェーズの経過と共に変遷する健康ニーズ」「被災地への具体的な支援方法」「地域性の考慮」「派遣元の状況」がある。応援・派遣保健師の数の算定は発災後のフェーズの進展に応じ、次のように考えるのが妥当である。①派遣者要請の決断を行う時期（フェーズ 0）：応援・派遣者の要請先自治体の範囲は、被災地を中心に同心円状に広げながら、必要とする業務内容と応援・派遣者受け入れにより充足できる内容とを考慮し判断する。②避難所対応が主となる時期（フェーズ 1～2 前半）：発災直後から数日のうちに避難所数はピークを迎え、その後徐々に減少していく経過をたどるため、発災後数日から 1 週間に必要な応援・派遣者数は避難所数を基準に算定する。③避難所が縮小し地域での対応が主となる時期（フェーズ 2 後半）：発災後 2 週以降は避難所が縮小し、地域での対応の必要性が高くなることから、必要な派遣者数は地区単位・世帯数を基準に算定する。全戸訪問による健康福祉調査を不必要に行うことは避ける。④仮設住宅の入居に伴う生活の変化の時期（フェーズ 3）：平常業務を通して中長期的な健康支援体制が取れるように、被災者への支援にあたる応援者数を持続的な体制で補充する。被災地域の地域特性をよく知る有資格者等の確保や、支援者となる人材の育成を考慮する。

### A. 研究目的

昨年度より、本分担研究では、被災時に必要な応援・派遣保健師マンパワーを過去の災害対応事例に基づき検証し、それにより、被災時に必要な応援・派遣保健師マンパワー算定にあたり考慮すべき基準を明らかにすることを目的に取り組んでいる。

昨年度の分担研究では、自然災害の被災経験をもち、その対応に応援保健師または派遣保健師を受け入れ活用した経験のある10事例(地震5、風水害4、噴火災害1)において、関係する既存資料の収集・閲覧ならびに、応援・派遣保健師の要請や調整に直接携わった保健師等に面接聴取を行い、応援・派遣保健師のマンパワー算定にあたり考慮されていた点を整理した。その結果、被災時の応援・派遣保健師のマンパワー算定にあたり意味ある6つの基準、すなわち「被災現地の保健師の体制」「フェーズの経過と共に推移する被災地の健康ニーズへの対応」「住民の避難状況」「地域性の考慮」「被災地への支援方法と体制」「投入する応援・派遣保健師側の状況・体制」を導出した。

本年度は、昨年度の結果をより精緻なものとするをねらいとし、以下の追加調査を計画した。すなわち自然災害の被災経験をもち、その対応に応援・派遣保健師を受け入れ活用した経験のある自治体への調査事例の追加、更に応援・派遣保健師を送り出した経験のある自治体への調査の追加を行うことにした。これらの結果と昨年度の調査結果とを統合することにより、応援・派遣保健師のマンパワー算定基準をより明確にすることを目指すこととする。

(用語の定義)

本研究で用いる応援・派遣保健師については以下のように定義する。

- ・ 応援保健師：被災地域県内から派遣される県および市町村の保健師
- ・ 派遣保健師：被災地域県外から派遣される県および市町村の保健師

### B. 研究方法

#### 1. 調査対象

自然災害の被災経験をもち、その対応に応援・派遣保健師を受け入れ活用した経験のある自治体への調査事例として、風水害3事例及び平成19年に発生した能登半島地震、新潟中越沖地震の各事例の計5事例を追加調査対象とした。

更に応援・派遣保健師を送り出した経験のある自治体への調査として、能登半島地震、新潟中越沖地震、新潟中越地震において、被災地に応援・派遣保健師を送り出した経験のある2自治体を選定し、被災時の応援・派遣対応経験として4事例(地震)を調査対象とした。

#### 2. 調査方法

##### 1) 被災地における応援・派遣保健師の要請・調整についての振り返り調査

調査対象事例ごとに、関係する既存資料の収集・閲覧ならびに、各事例において応援・派遣保健師の要請や調整に直接携わっていた保健師またはその当時の対応について情報を把握している保健師に面接聴取を行った。

##### 2) 派遣元自治体としての立場から捉えた応援・派遣保健師のあり方に関する調査

2自治体の4つの被災時応援・派遣対応事例ごとに、関係する既存資料の収集・閲覧ならびに、各事例において派遣元自治体(本庁)の立場から応援・派遣者の選定や調整に携わっていた保健師への面接聴取を行った。

#### 3. 調査項目

##### 1) 被災地における応援・派遣保健師の要請・調整についての振り返り調査

昨年後実施した事例調査と同様に、災害発生時のフェーズ(0~4)ごとに、①健康ニーズ、②応援・派遣保健師数、③応援・派遣

## II. 分担研究報告

保健師と現地保健師のそれぞれの活動内容、④派遣・応援保健師の数の妥当性（評価）への意見を調べた。なお本研究では、フェーズ0は被災後24時間以内、フェーズ1はその後72時間以内、フェーズ2はその後1か月まで、フェーズ3はその後2ヶ月まで、フェーズ4はその後2か月以降、とした。

### 2) 派遣元自治体としての立場から捉えた応援・派遣保健師のあり方に関する調査

①派遣期間・派遣体制、②派遣保健師の選定方法、③被災地における活動内容、④派遣活動において困難であったこと、⑤派遣活動の評価・課題、⑥応援・派遣のあり方についての意見を調べた。

### 4. 分析方法

#### 1) 被災地における応援・派遣保健師の要請・調整についての振り返り調査

事例ごとに調査項目に沿って情報を整理し、それらに基づき、分担研究者及び研究協力者間により、「応援・派遣保健師のマンパワー算定にあたり考慮されていた点は何か」を協議しその内容を抽出した。

#### 2) 派遣元自治体としての立場から捉えた応援・派遣保健師のあり方に関する調査

2県（A県・B県）・4事例より得られた情報を調査項目毎に整理した。

#### 3) 全体集約

分担研究者・研究協力者間で2段階の以下の検討を行った。まず上記1)の結果と昨年度本分担研究の結果とを照合した。さらに上記2)の結果を加味し、結果の統合を行った。特に上記2)は上記1)の分析結果とは別の観点から、被災時の応援・派遣保健師のマンパワー算定基準を検討する根拠資料として扱った。

### 5. 倫理的配慮

面接聴取を依頼する保健師ならびに保健師の所属施設の長に対して、書面及び口頭にて本研究の趣旨及び協力依頼を行い、同意を得た。その際に、調査結果の処理及び公表においては、個人や施設名等の個別情報が特定されないよう

に対応することを約束した。

## C. 研究結果

### 1. 対象事例の概要

本年度実施した調査対象事例は、表1の事例11～事例15（風水害、地震）の計5事例、さらに事例14に対する派遣元自治体の事例14-1（A県）、事例14-2（B県）、事例15に対する派遣元自治体の事例15-1（B県）、派遣元自治体の事例16-1（B県）の計4事例、である。

最終的な分析対象は表1に示す全事例とした。

表1 調査事例一覧

事例	災害名称	災害種別	調査時期
1	新潟県中越地震 (川口町)	地震	昨年度 の調査 対象 事例
2	新潟県中越地震 (小千谷市)	地震	
3	福岡県西方沖地震	地震	
4	鳥取県西部地震	地震	
5	宮城県北部連続 地震	地震	
6	新潟県三条市 7.13水害	風水害	
7	鹿児島北部豪雨 災害	風水害	
8	兵庫H16台風 23号	風水害	
9	福井県風水害	風水害	
10	有珠山噴火災害	噴火災害	
11	高知豪雨	風水害	本年 度 の
12	高知県西南豪雨 災害	風水害	
13	早明浦豪雨災害	風水害	
14	能登半島地震	地震	

## II. 分担研究報告

事例	災害名称	災害種別	調査時期
14-1	能登半島地震派遣元自治体への調査 (A県)	地震	調査対象事例
14-2	能登半島地震派遣元自治体への調査 (B県)	地震	
15	新潟県中越沖地震	地震	
15-1	新潟中越沖地震派遣元自治体への調査 (B県)	地震	
16-1	新潟中越地震 (山古志村) 派遣元自治体への調査 (B県)	地震	

### 2. 応援・派遣保健師のマンパワー算定にあたり考慮されていた点

必要な派遣者数を算定するにあたり、考慮されていた点には、(a) 被災規模、(b) 住民の避難状況、(c) フェーズの経過と共に変遷する健康ニーズ、(d) 被災地への具体的な支援方法、(e) 地域性の考慮、(f) 派遣元の状況があった。

以下に各内容を示す。〈具体内容〉は本年度調査から得られた個別事例の内容を示す。

#### (a) 被災規模

これには〈被災者数〉〈避難所数〉〈被災地域の地理的状況〉〈医療資源の稼動状況〉〈被災地保健所・被災市町村における保健師の稼動状況〉〈被災地保健所・被災市町村の保健師の経験年数・職位〉〈平常業務の継続実施の必要性〉の内容が含まれた。

#### 〈具体内容〉

- ・ 災害は中心部ではなかったため、主要な医療機関には影響がなかったという状況があった。(フェーズ0、風水害)
- ・ 市町村合併という問題が影響した。ひとつの市であるが体制は合併前の状況で動いている。つまり被災地域以外の市町村職員の災害支援意識が低い傾向があった

(フェーズ1、地震)

- ・ 駐在保健師の制度を歴史的にとっていた背景があり、保健所保健師がその地域をよく把握できている状況があった。一方、市役所の職員数は少なく、保健師も消毒を実施しなければならない状況があった(フェーズ1、風水害)
- ・ 派遣者の人選は、被災地域に勤務したことのある保健師を15名程リストアップし、その中から優先してローテーションを組んだ。被災地域の地理のわかる保健師を選んだ(フェーズ0、風水害)
- ・ 人選及び役割に関連し、スーパーバイザー的な役割を担う人材として調整経験のある保健師を選出している(フェーズ0、風水害)
- ・ 週3回、応援・派遣者は人が入れ替わるため、現地側と応援・派遣者とのミーティングには相当な時間を費やしていた。単に現地保健師の人数というのではなく、現地保健師が機能できる状況、体制づくりを含めてマンパワーを考慮する必要がある。マンパワー算定基準を考えるうえで背景の間接的な情報として考慮する必要がある(フェーズ2、地震)
- ・ 業務分担制を平常時に取っている被災地では地区担当の体制を編成する必要があった(フェーズ2、地震)
- ・ 各部署でもっている要援護者リストが十分活用できる体制があれば、災害5日後に全戸訪問ということにならなかった。(フェーズ2、地震)

#### (b) 住民の避難状況

これには〈避難所の設置状況(数・人数)〉〈車中泊、自宅待機者などの状況〉が含まれた。

#### 〈具体内容〉



## II. 分担研究報告

- ・避難者の多い避難所では24時間支援体制を取り、小規模の避難所では24時間支援体制を取る必要がないと判断していたが、市民から「不公平」という声も出て、応援者を求める結果となった（フェーズ2、地震）

### (c) フェーズの経過と共に変遷する健康ニーズの状況

これには<要援護者、要継続支援者への対応><二次的健康被害の発生予防への対応><心のケア等のきめ細かな対応の必要性>が含まれた。

#### <具体内容>

- ・日頃から要援護者の状況を被災地保健師がよく把握しており、例えば透析患者の透析日の曜日という詳細情報までも把握していたため、発災当日にすべての要援護者の情報把握ができていた（フェーズ0、地震）
- ・長期的な応援はフェーズ3、4に関わり、心のケアのリスクが高まるため、県としては保健師のOBを心のケアのスタッフとして活用した（フェーズ3～4、地震）

### (d) 被災地への具体的な支援方法

これには<派遣者に期待する業務内容><保健師の稼働量（避難所での受け持ち被災者数、1日あたりの訪問数等）><全戸訪問による健康福祉調査（ローラー作戦）の必要性、目的と方法>が含まれた。

#### <具体内容>

- ・市の職員の健康管理面も応援・派遣者に依頼があり対応した（フェーズ2、地震）
- ・住民への直接支援としては3泊4日のローテーションで派遣者が入っている。それ以外に被災市町村役場に滞在し管理職補佐として派遣調整を担う保健師は1週間単位で県庁から派遣があり支援を得た。人選は地域のことをよく理解している保健師が条件となっていた（フェーズ1、地震）

- ・健康調査は、対象を絞り、住宅が半壊、全壊、した住民に実施した。避難所からの情報も把握できたため県として全数を対象とした健康調査の必要性については話題としなかった（フェーズ2、地震）

### (e) 地域性の考慮

これには<地域における世帯（集落）の分布、地形><人口構成><救護所等に相談に向くことの少ない住民気質等>が含まれた。

#### <具体内容>

- ・派遣数は被災地域の状況に応じて算出している。山間部など移動に困難が伴う状況がある場合は多めに人数を算出している（フェーズ1、風水害）
- ・様々な人が被災地に入り易い地理的ルートがあった（フェーズ1、風水害）
- ・元々、水害など災害の多い地域ということもあり詳細な防災計画が立案され、災害時のしくみが出来ていた。地域消防団も高齢者が日頃どこの部屋に寝ているかを把握し、地域のつながりもできていた。従って水害発生時も消防団が要援護者の避難支援を迅速に行い被害を回避することができた（フェーズ0、風水害）
- ・住民の中でもリーダーを通じて、他の人の状況も把握できる人々のつながりがあった。住民性には行動力と相互支援力があると考えられるが、この点を応援・派遣者のマンパワー算定を検討する際の考慮点としてもよいのではないかと（フェーズ2、地震）
- ・応援・派遣者のスタンスとしては基本的には自己完結型であるが情報交換や報告は必要である。支援全体の方向性や目的・目標を理解する必要

## II. 分担研究報告

がある。応援・派遣保健師と現地保健師との連携体制とは、必ずしもペアを組むということではなく、連携のルートを明確にすることが支援実施のうえで重要となる（フェーズ2、地震）

- ・フェーズ前半では避難所数が応援・派遣者算定の母数として考えられる。フェーズ後半で健康調査をする場合は、世帯数が母数となると考えられ、目安として1日保健師1名あたり15件弱の調査が可能と考えられる。
- ・発災後2週までの見通しとしては、応援・派遣者数は24時間体制で対応することを考慮し、交代要員も含め、1自治体から2~4名。発災後2週以降は避難所が縮小していき何らかの事情で自宅に戻れない住民への新たな健康問題への対応も予測されるので、世帯数が母数となる。

### (f) 派遣元の状況

これには〈派遣元の通常業務との兼ね合い〉〈災害時の相互応援協定の考慮〉が含まれた。

〈具体内容〉

- ・被災状況も落ち着き、応援・派遣のニーズも少なくなり応援・派遣者の削減を求めたが、応援・派遣側としては体制を急に変更出来ない事情があり、被災後半は、現地ニーズに対して応援・派遣数が過剰になった（フェーズ2後半、地震）
- ・県内市町村にも応援要請をかけたが期待した応援数は得られず、県外にも派遣要請をかけることになったため時間を要した（フェーズ2、地震）

### 3. 派遣元自治体としての立場から捉えた応援・派遣保健師のあり方

#### 1) 派遣期間・派遣体制

事例14-1は2週間、事例15-1は3週間、事例16-1は7週間にわたり派遣がなされたが、派遣期間は被災地と派遣元の本庁間の調整により決定されていた。派遣体制は2泊3日体制から4泊5日体制と幅があり、派遣元自治体に決定

の主体が見られた。

#### 2) 派遣保健師の選定方法

A県では第一陣：被災地活動従事経験者かつリーダーシップの取れる人材、第二陣：リーダーシップの取れる人材、第三陣：被災地活動従事経験者と未経験者（今後に向けて若手保健師）とのペアリングという考え方で人選がなされていた。

B県では中堅クラスの保健師を基本として人選がなされ、事例14では県保健師で編成し、事例15-1・事例16-1では初期は県保健師のみで編成し、以後は県保健師と市町村保健師がペアを組む体制で編成された。A県及びB県共に第一陣の人選においては後続する派遣の基盤体制づくりを担える人材を選定しているという点では共通性があった。

#### 3) 被災地における活動内容

全事例に共通して派遣保健師が担っていた活動は、避難所での健康管理・健康相談・健康教育（感染症予防・介護予防）・環境整備ならびに要援護者への家庭訪問、要支援者の台帳整理等であった。地域住民に個別に直接かかわるところに支援者としての責任感をもちながら活動が担われていた。同じ避難所に配置になった他自治体からの派遣者との連携・協働、また巡回医療チーム、介護職、栄養士、薬剤師等の他職種との連携・協働が意識的に行われていた。

#### 4) 派遣活動における困難、派遣活動の評価・課題

「派遣チーム体制としては慣れない土地での活動であること、突発自体への対応等を考慮し2人1チームの体制が妥当と思われる」

「派遣期間は基本的に実働4日（5泊6日）が妥当だと思われるが、発災後の初期の第一陣はライフラインの断絶、混乱期での連続勤務の可能性が高いこと、今後の活動計画の調整等の役割も大きいことから、最低2チームで3泊4日程度が妥当（限界）である」「第一陣及び最終班には全体把握のため派遣元

## II. 分担研究報告

の県庁担当者や管理的立場の保健師等の派遣が必要である」が主な意見としてみられた。

### 5) 応援・派遣のあり方に対する意見

「派遣にあたっては被災地経験のある自治体とそうではない自治体とでは異なる役割があると思うが、受け入れ側の被災自治体にその認識がなければ、全て同じ実働のマンパワーとなってしまう」「避難所で感染症の集団発生が出た場合などは通常よりも多く人員が必要となる」「24時間体制で避難所活動が必要とされる場合にはそうでない時よりも人員が必要である」「医療チームが常駐していない避難所は医療チームのような役割が求められたり、医療チームにつなぐ必要のある人の判断が求められたりして、医療チームが常駐している場合と比べ大変さが異なる」が主な意見としてみられた。

## D. 考察

### 1. 応援・派遣人員の考え方

#### 1) 応援・派遣保健師に期待される業務

応援・派遣保健師に期待される業務は、その性質によって、専門知識の提供（スーパーバイズ）、現地保健所の調整機能強化のための支援、被災市町村における被災者への直接的支援、の内容が存在することが明らかになった。したがって被災地では、応援・派遣保健師要請の必要性を判断するにあたり、どのような業務を担う人材を必要としているのかをまず明確にする必要があるといえる。以下に応援・派遣保健師に期待される業務内容について説明を加える。

#### a. 専門知識の提供（スーパーバイズ）

これは災害発生時の救護・保健活動への対応について助言できるだけの経験や知識をもった派遣者による支援である。多数の配置が必要なわけではなく、被災地の都道府県本庁または被災地保健所に派遣者1名程度が席を置き、都道府県または保健所それぞれの場において必要な活動方針にかかわる意志決定や、次のフェーズに向けた計画立案に関して、助言を提供するものである。また災害発生後3週間を経過した、

被災地の保健師等の職員に疲労、無力感などが蓄積してきている時期に、職員を対象に、心のケアを意図した支援を得ることも、スーパーバイザーとしての派遣者に期待されているところである。

このような派遣者の要請は、県内に災害時対応経験の豊かな者がいれば、必ずしも外部から得る必要はないと示唆された。しかし被害状況の特殊性によっては、都道府県内または保健所側の災害時対応にかかる意志決定や計画立案について、これまでの経験や知識を動員してもその対応に困難が予測される場合には、知識や経験のある派遣者を活用することは意義がある。

新潟県中越地震では、被災地域が広範囲に及び、被害状況も甚大であったことから、フェーズ1から継続的に、阪神淡路大震災の対応経験のある兵庫県の保健師をスーパーバイザーとし、県庁での初動期の活動立ち上げの支援、被災地保健所を拠点にした被災市町村支援を得た。また同時に厚生労働省職員や厚生労働省からの推薦者を県庁の保健活動統括部門支援者として継続的に受け入れた。

能登半島地震では、被害は甚大であるが、被災地域が限局していたこと、さらに県庁を含む県の保健師の多くが新潟中越地震で派遣者としての活動経験をもっていたことから、県の保健師が被災地保健所への助言者として機能できると推察し、災害時対応の意思決定や計画立案に関して、県外からスーパーバイザーを要請していない。しかしフェーズ2の終盤において、被災地の市町、保健所の保健師等、被災者への支援に直接的な責任を負ってきた職員に対する心のケアという側面で、専門家の助力を得ている。

新潟県中越沖地震では、被災地域はある程度限局しているが被害状況は甚大であること、被災市としての一定規模の行政機能を働かせていたことから、被災地保健所としての調整役割の発揮の仕方にこれまでにない新

## II. 分担研究報告

たな方法が求められたことから、フェーズ2のはじめの約1週間、被災地の保健所において厚生労働省から推薦された専門家を受け入れた。

### b. 保健所の調整機能強化のための支援

被災地を管轄する保健所では、災害発生後、被災住民のニーズを総合的に把握し、支援体制づくりにかかる調整を行うこと、さらに次のフェーズにおいて必要となる支援計画を立案し必要な体制をつくること主たる業務となる。調整機能のなかには、被災市町村のリーダー保健師の補佐、被災保健所と県庁のパイプ役なども含まれる。災害発生時にこれらの調整機能を被災地保健所の現有職員だけで果たすことは、保健所職員のなかにも被災者がいるであろうことを考慮すると、極めて難しい状況にある。

したがって被災者への対応を迅速かつ十分に行うためには、保健所が上記の調整機能を十分に発揮できるように、保健所の調整役割機能を支援する派遣者が必要である。この派遣者は被災地の地理的特性、住民気質、平常時の健康問題などをあらかじめ理解している者であることが望ましい。たとえば被災保健所の隣接地域の保健所保健師や、県内の保健所保健師のうち被災地保健所の勤務経験のある者などが候補者としてあがる。上記a.の専門家を派遣要請しない場合には、保健所の調整機能強化を支援する派遣者には、助言者としての役割も同時に担えるとさらに効果的であることを考えると、県内保健所保健師のうち、過去に災害時派遣者として被災地支援への対応経験のある者が望ましいといえる。

新潟県中越地震、能登半島地震、新潟中越沖地震では、被災保健所を支援するために県内保健所から保健師が継続的に派遣されており、保健所の調整機能を強化する役割を効果的に果たし、被災地支援に貢献していた。

また高知県西南豪雨災害では、フェーズ2前半の消毒薬の配布と散布時に合わせて実施した被災者の健康調査に対して、県内保健所から保健師の応援を得て集計分析を行い、その後の対

策樹立に貢献していた。

### c. 被災市町村における被災者への直接的な支援活動

これは被災市町村において被災者支援に直接的にあたる応援・派遣者である。応援・派遣者の業務内容や必要なマンパワー数は災害フェーズとともに変化するため、その変化に応じて応援・派遣者数を調整する必要性の高いことが見出された。

災害フェーズの進展に伴う応援・派遣保健師数の算定については次の2において具体的に考察する。

### 2. 災害発生後のフェーズの進展状況を考慮した派遣者数の算定(表)

被災地域のニーズによって派遣者に期待される活動はその量、質ともに変化し、それに伴い必要な派遣者数も変化していた。被災地域のニーズが変化する局面は、避難所対応が主となる時期、避難所が縮小し地域での対応が主となる時期、仮設住宅の入居に伴う生活の変化の時期であり、それらが派遣者数を決定したり見直したりするうえでの時期的な目安となる。

#### ①派遣者要請の決断を行う時期(フェーズ0、発災後24時間以内)

派遣者の要請を、どの範囲の自治体にまで広げるかは、必要な派遣者数の算定と、それが実際にどこの自治体のどの所属機関・施設等から得られるかに依拠することが明らかになった。たとえば災害規模が隣接の複数県に及ぶような極めて甚大な災害発生時には、隣接県も被災しており、隣接県あるいは近県ブロックエリアへの派遣要請は不可能といえる。このようにして、派遣者要請のタイプを考えると、「県内自立型」、「近県ブロック派遣型」、「全国規模型」の3つにおおよそ分けられると考えられた。

応援・派遣者要請の意志決定や、どの範囲から派遣者を要請するかの意志決定(県内、災害時相互応援協定都道府県、隣接県あるい