

伝達されず、70%の自治体では伝達されなかったが迅速さや正確性を欠いていた<sup>2)</sup>。

現存の警報システムは誤警報が多く、住民の信頼感が低いために、海面と海底で小さな動きを検出するセンサーと広範囲GPSシステムを組み合わせた津波警報システムが開発されている。この新システムが鋭敏で信頼性が高ければ、地域住民はより的確に避難行動をとると推測される。

地方自治体は住民に安全な避難経路や場所を明示し、“もし地震を感じたら、直ちににより高い地面に避難する”との教育を徹底しなければならない。津波警報機関の組織化や津波予報などの警報システム整備と住民教育が実施され、速やかな避難ができれば、被害は最大で90%は軽減可能と考えられている。

### summary

◎津波の原因で最も多いのは海底地震である。地震規模はM6.5〜7以上であり、海岸線に到達して甚大な被害を及ぼす高波となる。津波の襲来を受けた地域は、ライフライン設備もほとんど破壊し壊滅状態となる。

◎死亡原因のほとんどが溺死で、子どもや高齢者が中心である。迅速な救援医療活動が救命率向上に寄与することはなく、救援者はその悲惨さからの無力感や憔悴感から土気喪失を経験する可能性が高い。多くの犠牲者が家族の突然喪失と破滅的な局面に陥っており、その後地域全体で継続的な精神的ケアが求められる。

◎警報システム整備と住民教育による迅速な避難が実施されれば、被害は最大で90%軽減できる。

### 文献

- 1) 気象庁ホームページ <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>.
- 2) National Oceanic and Atmospheric Administration : Tsunami, the great waves. National Oceanic and Atmospheric Administration, Washington DC, 1994.
- 3) 百沢清治, 高田清: 津波。気象・災害ハンドブック, NHK 出版, 2005 ; 238-244
- 4) Cranford DA, Mader CL : Modeling asteroid impact and tsunami. *Sci Tsunami Haz* 1998 ; 16 ; 21-30
- 5) Steinbrugge KV : Earthquakes, volcanoes and tsunamis. Skandia American Group, New York, 1982
- 6) 浅井康文 : 津波への医療対応。日本集団災害医学会誌 2005 ; 9 ; 177

# 16-1

## 台風

自衛隊中央病院内科 箱崎幸也

### Points

- 熱帯低気圧が発達して、最大風速(1分間平均)が17.2 m/s(34 knot)以上を台風と定義する。
- 暴風、高潮、大雨による洪水、浸水、土砂崩れ、地滑りなどで被害が発生する。台風が上陸しなくても、秋雨前線や梅雨前線を刺激して大雨をもたらし、甚大な被害が発生する。
- 溺死・感電死・墜落死・病死などが台風の関連死に含まれる。沿岸部では高潮などによる溺死、内陸部では土石流などによる圧掛・窒息死が多い。
- 外傷での入院は被災者の約0.3%であり、おもに台風通過後の清掃中に発生する。裂傷、挫傷、穿刺傷の順に多い。
- 台風通過後には高血圧や糖尿病などの日常診療の増加が問題となり、避難所では呼吸器感染症への十分な配慮が必要である。

### Keywords

台風の目：台風の中心部は、積乱雲の壁(目の壁)で囲まれた晴天域となっている。壁のすぐ外には濃密な積乱雲があり、その周辺では暴風や連続的大雨を伴う(内側降雨帯)。

高潮：台風接近で海面が異常に高くなる現象で、低気圧が接近し海面が吸い上げられる。強風で海水が海岸に吹き寄せられ海面が上昇する。の二つの原因による。

台風関連死：原因は明確に定義されていないが、溺死・感電死・感電死・墜落死・病死などが含まれる。

### 1. 台風の概要

熱帯低気圧は海面水温が28℃以上の熱帯の海洋上に発生し、それが発達したものが台風である。日本における台風は、東経180度以西の北太平洋および南シナ海で、最大風速(1分間平均)が17.2 m/s(34 knot, 風力8)以上と定義される(表1)<sup>1)</sup>。

台風の大きさは風速15 m/s以上の強風域の半径で、強さは中心付近の最大風速で決定される。日本の南海上は、世界で最も発生数の多い地域である<sup>2)</sup>。

表1 台風の階級表現

強さの区分		大きさの区分(日本)	
最大風速 (m/s)	国際分類	階級	15 m/s以上の強風域の半径
<17.2	Tropical Depression (TD)		
17.2~24.5	Tropical Storm (TS)	表現なし	500 km未満
24.6~32.6	Severe Tropical Storm (STS)	台	
32.7~43.7	Typhoon (T)	強	
43.8~54.0	Cyclone (C) Hurricane (H)	非常に強	500 km~800 km未満
≥54.0	海域で名称が異なる	猛烈な	800 km以上

(気象庁ホームページより、一部改変)

表2 ハリケーン・スケール表(The Saffir-Simpson Hurricane Scale)

カテゴリ	中心気圧 (hpc)	最大風速(時速)	潜在破壊力 (被害の程度)
1	980	74 - 95	1 (小さい)
2	965 - 979	96 - 110	4 (並み)
3	945 - 964	111 - 130	9 (大きい)
4	920 - 944	131 - 155	16 (非常に大きい)
5	920 以下	155	25 (破壊的)

(米国ハリケーンセンター <http://www.nhc.noaa.gov/>)

台風は、明治末に中央気象台が英語の“タイフーン(typhoon)”に漢字を当てた。比較的新しい言葉である。それ以前は、台風の風が野草を吹き分ける意味の“野分”や、単に“暴風”とよんだ。

アメリカではハリケーンの大きさは、中心気圧、最大風速、海上昇幅によりカテゴリ1~5で表現し、潜在破壊力の表示が特徴である(表2)。英語の typhoon(タイフーン)といった場合、世界気象機関(WMO)による国際分類定義によるもので、日本の台風の定義とは異なる。

台風は発生・発達した地域でその名前が違い、北大西洋や北太平洋東部ではハリケーン、インド洋やオーストラリア近海ではサイクロンと呼称される。

1) 台風の特徴

台風並みの熱帯低気圧は世界中で1年間に80~85個発生しているが、北西太平洋西部が最も多く、9月には常時1個発生している。この海域では年平均26.7個の台風が発生し、日本には毎年10個前後の台風が接近し、そのうち平均3個が本州に上陸する。2004年には10個の台風が上陸し、上陸の記録を更新した<sup>2)</sup>。

台風が上陸、あるいは接近すると、暴風(強風)、高潮、高波による建造物の損壊のほか、大雨による洪水、浸水や道路、橋などの流出、土砂崩れ、地滑りなどの被害が発生する。

台風のエネルギーは中等度のもでも、水素爆弾100個分といわれている。台風が上陸しなくても、時期によっては秋雨前線や梅雨前線を刺激して大雨をもたらし、これによる被害が発生することも多い。

表3 日本で大被害を与えた台風

上陸・再接近年月日	台風名または台風番号	死者・行方不明(人)	負傷(人)	倒壊住家(棟)	建物浸水(棟)
1934(昭和9)年 9月21日	室戸	3,036	14,994	92,740	401,157
1945(昭和20)年 9月17日	初崎	3,756	2,452	89,839	273,888
1947(昭和22)年 9月15日	カスリーン	1,930	11,994	9,200	385,000
1954(昭和29)年 9月18日	洞爺丸	1,761	1,601	207,542	103,533
1959(昭和34)年 9月26日	伊勢湾	5,098	38,921	833,965	363,611
1991(平成3)年 9月27日	平成3年 第19号	62	1,499	170,447	22,965
1999(平成11)年 9月24日	平成11年 第18号	36	1,945	47,150	23,218
2004(平成16)年 9月7日	平成16年 第23号	94	486	21,586	61,917

昭和の三大台風: 室戸(昭和9年)、初崎(昭和20年)、伊勢湾(昭和34年)(気象庁ホームページより、一部改変)

台風を中心付近の直径20~100kmは台風の目といわれ、非常に発達した積乱雲の壁(目の壁)で囲まれた風の弱い晴天域となっている。台風の目の壁のすぐ外は濃密な積乱雲が占めており、その周辺では暴風とともに連続的に大雨を降らす(内側降雨帯)。さらに外側の400~1,000kmには帯状の降雨帯(外側降雨帯)があり、連続的に激しい雨が広範囲・長時間にわたって降り、大規模な災害を引き起こすこともある。

台風の風は、台風を動かす風と台風自身の風とが重なり、進行方向に向かって右側は左側に比べて風が強くなる。このため、台風の進行方向の右側、つまり東側は甚大な被害を受けることとなる。台風の風は陸上地形の影響を大きく受け、入江や海峡、岬、谷筋、谷筋、山の尾根などでは局地的に強風や竜巻が発生することもある。

2) 台風による過去の被害

昭和になって日本を襲った台風で、室戸(1934年、主として風害)、初崎(1945年、水害)、伊勢湾台風(1959年、高潮害)は、いずれも死者・行方不明者が3,000人以上にのぼり、昭和の三大台風とよばれている(表3)。

第二次大戦後には国土の荒廃や災害対策が放置され、1947(昭和22)年カスリーン

用語解説 台風番号

台風は、台風番号でよばれている。気象庁では、特に大きな被害があった場合などに「洞爺丸台風」「伊勢湾台風」のように特別な名前をつけている。2000年から、従来の英語名からアジア名に変更されている。台風委員会に所属する14か国や機関で140個の名前を定めている。



図1 2005年8月24日ハリケーン・カトリーナ

台風では、秋雨前線が活発化して関東地方が豪雨域となり利根川堤防が決壊し、甚大な被害(死者1,930名)が起こった。明治以来の治水対策で最も力を入れていた利根川堤防決壊は、戦後の防災対策の出発点となった。

1961(昭和36)年第二室戸台風は27年前の室戸台風(死者3,036名)と同規模の台風であったが、死者は7%(202名)に減少した。

台風による死者数は、戦後1941~45年に7,160人、1956~60年に7,146人であったが、近年は1986~90年では126人と大幅に減少している(警察白書)。これは気象学や通信方法の発達、防災機関による防災対策(早期避難を含む)が効果を発揮したものと考えられる。

カリブ海に発生した熱帯低気圧は2005年8月24日にハリケーン・カトリーナ(図1)と名付けられ、ニューオーリンズを直撃し、死者約1,100人の甚大な被害が発生した。1970年11月にバングラデッシュを襲ったサイクロンを死者約50万人と推計され、世界で最も被害が大きい単一の自然災害と記録されている<sup>3)</sup>。

### 3) 高潮と高波

高潮は、台風や発達した低気圧に伴って海水面が異常に高くなる現象で、風津波とも称される。この原因は、①低気圧の中心が接近し海面が吸い上げられる(吸い上げ効果)、②強風で海水が海岸に吹き寄せられ海岸付近の海面が上昇(吹き寄せ効果)の二つが考えられている。

台風シーズンの8~9月は潮位が年間で最も高い時期であり、この時期の大潮と台風との接近が重なると、高潮による浸水の可能性が高くなる。1959年伊勢湾台風では、高潮がおもな原因で死者は5,098名にも上った。この高潮で、避難してきた人の浸水の深さは成人で70cm、子どもでも30cmであり、これ以上の浸水の深さで助かった人はいなかった。暴風雨時の避難では約30cmの高潮や浸水でも生命に危険が及び、台風時の高潮の怖さを物語っている。

近年でも、1999(平成11)年9月24日早朝に熊本県北部に上陸した台風18号により、右風連踏右側にあつた八代海不知火町では湾の奥に風が吹き込み、高潮が発生し大きな被害(死者12名)が発生した。

## 2. 台風における医療

### 1) 台風による関連死/傷害

台風による災害は、大雨、強風、高潮などで起こるが、台風に関連する死亡原因は明確に定義されていない。このなかには、溺死・感電死・墜落死・病死などが含まれる。沿岸部では船舶の転覆や高潮などによる溺死が多く、内陸部では洪水や地滑りや土石流に巻き込まれた溺死や圧挫・窒息死である。

わが国では、台風の豪雨に伴うがけ崩れや土石流に巻き込まれた死者が圧倒的に多い。創傷の多くは台風通過後の清掃中に発生した四肢の自傷結果であり、裂傷(最大80%)、挫傷(18~36%)、穿刺傷(14~32%)の順が多い。

先進国の都市を台風が直撃したとき、外傷での入院は被災住民の約0.3%であり、内訳は重症裂傷が40%、頭・胸部打撲35%、腹部打撲2%と報告されている<sup>4)</sup>。この創傷処置では、すべての患者に破傷風トキソイドや抗菌薬を投与することが推奨されている<sup>5)</sup>。

台風通過後の医療では、日常診療の増加への対応が重要である。特に高血圧・糖尿など慢性疾患の常備薬を失った患者が増える。さらに持続酸素吸入の慢性閉塞性肺疾患(COPD)患者では、しばしば家庭での酸素呼吸器の故障などにより入院治療を要する。

ハリケーン・カトリーナ通過後の調査<sup>6)</sup>では、内科系疾患55%、外傷27%、その他18%であった。内科系疾患は皮膚感染症や創傷部感染症が15%、急性呼吸器疾患が12%、非感染性の皮膚疹が7%であり、下痢はわずか3.5%であった。外傷は、転倒・転落23%、虫刺・穿刺傷15%であった。その他の内訳は、常用薬の処方やギプスのチェックなどであった。

### 2) 病院への影響

台風の上陸前に各病院は、事前の対応計画の見直しが必要である。台風通過地域の病院では、自家発電機や貯水槽の浸水や倒壊の危険性に対する事前点検が必須である。被害発生直後に各病院は対策本部を立ち上げ、人員確保、院内点検との情報伝達と医薬品や材料の確保などを実施する。台風通過後には、輸液・血液製剤、広範囲抗菌薬、破傷風トキソイド、縫合キットなどの初期外科セットの需要が増える。

台風上陸前には、一般家庭や他の病院から患者が搬送されるかもしれない。通過後には職員が通行止めや洪水で出勤できないこともあり、病院機能がより一層低下することも予想される。この解決策は、職員を家族とともに上陸前に病院の安全施設に収容すること、非常スタッフの就業場所の確保である。病院の厨房でも、患者食だけでなく臨時勤務する職員への食事確保が必要となる。

### 3) 避難所での医療

避難所での医療提供とともに、飲料水・食事提供や衛生環境整備も重要である。避難所運営では下記に留意しなければならない<sup>7)</sup>。

① 避難所は元来健康な人々のための施設であり、慢性疾患患者や要介護者は避難

所より医療機関に収容すべきである。

- ② 避難所でも看護・介護手順が確立されるべきであり、この統括は保健所スタッフ(できれば医師)が望ましい。
- ③ 避難所では、応急処置用の医療品の備えが必要である。
- ④ 避難所と医療機関との通信確保は必須であり、将来的には telemedicine を確保する必要がある。

ハリケーン・カトリオン通過後には時間経過とともに、内科系疾患の呼吸器感染症が占める割合は1週ごとに約5%増加し、4週目には約20%を占めるまでに至った<sup>6)</sup>。この原因は避難所での閉鎖空間での長期滞在による、環境衛生の管理不十分や抵抗力低下などが考えられる。

避難所での医療では、呼吸器感染症を含めたプライマリーケアに十分留意しなければならない。

### summary

台風は暴風雨と高潮のずばぬけた破壊力をもち、甚大な被害を伴う気象災害の一つである。台風を制御することは不可能だが、台風による死者数は近年大幅に減少している。防災施設の充実、観測や予報技術の向上、情報伝達の充実、避難勧告などの徹底など、防災活動・施策が効果を上げてきたが、今後はさらに拡大・充実しなければならない。

台風の間連死因には溺死・感電死・墜落死・病死などが含まれるが、わが国では台風豪雨に伴う土石流に巻き込まれた圧挫・窒息死が圧倒的に多い。

台風通過後の医療では、常備薬の紛失などによる日常診療の増加への対応や避難所での医療提供(特に呼吸器感染症の予防)だけでなく、安全な飲料水・食事提供や衛生環境整備も求められる。

### 文 献

- 1) 気象庁ホームページ <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- 2) 宮沢清治, 高田貢: 台風・気象・災害ハンドブック, NHK出版, 2005; 65-82
- 3) John T. Meredith and Sharon Bradley. Hurricanes. In: Hogan DE, Burstein JL (eds), *Disaster Medicine*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2002; 179-193, 223-228
- 4) Gurd CH: The health management of Cyclone Tracy, *Med J Aust* 1975; 1: 641-644
- 5) Sommer A, Mosley WH: East Bengal cyclone of November, 1970, epidemiological approach to disaster assessment, *Lancet* 1972; 1: 1029-1036
- 6) CDC, Surveillance for Illness and Injury After Hurricane Katrina New Orleans, Louisiana, September 8-25, 2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2005; 54: 1018-1021

# 16-3

## 洪水・雨害

自衛隊中央病院内科 箱崎幸也

### Points

- わが国では、集中豪雨による山・がけ崩れや土石流による死者が多いが、最近では都市型水害の危険性が増加している。
- 救護者は、冠水地域での救護活動の困難を自覚し、二次災害防止に努めなければならない。
- 洪水によるおもな死因は溺死であり、溺死は水没の有無に関わらず、外傷や低体温などを合併し死に至る。
- 洪水の溺死者はハンドル操作不能による自動車事故が多く、道路が60 cm以上冠水すると死亡事故が増加する。
- 長期間の洪水では、外科系疾患と内科系疾患の患者発生は同比率であり、そのうち約10%が入院を要する。
- 家屋が数日間浸水すると真菌などで汚染され、真菌曝露によって喘息や慢性閉塞性肺疾患(COPD)などの呼吸器疾患患者では発生リスクや重症化率が増加する。
- 洪水・水害後には、感染症/風土病罹患率の監視、環境衛生管理、市民への外傷に対する注意喚起が求められる。
- 土石流などへの避難対策では、避難指示・勧告の周知徹底や避難行動を確実に実行するのを手助けする地域リーダーや自主防災組織の育成が重要である。

### Keywords

都市型水害：都市化により、少ない雨量でも短時間で集中すると下水道などへ流れ込む水量が処理能力を超え、道路の冠水や住宅が浸水する都市型水害が増大している。  
 大雨災害：地域の年間降水量の5~10%を超えると、災害が発生しやすい。その他、1時間100 mm以上の雨量や、3日間の積算雨量が600 mm以上で、雨災害の危険性が増大する。

土石流：大量の土石・岩石が、谷や深谷を数 km も離れた地域にまで下り、下流の広い範囲に甚大な被害を生じさせる。

避難指示・勧告：「勧告は避難開始、指示は直ちに完了」であるが、意味合いがわかりにくいことが指摘されている。早めに避難を始める、「避難準備情報」を加えた三類型が提言されている。

風水害：風水害は、雨害、風害、水害を総称した言葉であり、その多くは台風や梅雨前線に関係し、規模にかかわらず毎年必ずどこかで被害が発生している。

1. 洪水・雨害の概要

大雨が原因となって起こる災害は、①河川の氾濫による水害(洪水・浸水害)、②山・がけ崩れや土石流による土砂災害(用語解説1)、③豪雨害、に大別できる。わが国では昭和30年代までは台風による大規模・広域災害が目立っていたが、その後は台風被害減少によって大雨災害による被害が相対的に目立ってきている。土砂災害でも、山・がけ崩れが崩れた地点の真下から最大100mぐらいの狭い地域を襲うのに対して、土石流は谷や溪谷を下り数kmも離れた地域にまで大量の土石・岩石を押し出し、下流の広い範囲に甚大な被害を生じさせる<sup>1)</sup>。わが国では、土砂災害による被害が最も多いが、最近では都市化により、少ない雨量でも短時間に集中すると下水道などへ流れ込む水量が処理能力を超え、道路の冠水や住宅が浸水する都市型水害が増大している。

大雨災害は、雨の少ない地域では比較的少ない雨量でも発生し、雨の多い地域では雨量が大きくなって発生する傾向にある。一般的には、その地域の年間降水量の5~10%を超えると災害が発生するとされている。その他、1時間100mm以上の雨量や、3日間の積算雨量が600mm以上で、雨災害の危険性が増大する。土砂災害には、雨量だけでなく、斜面の傾き、地質、植生、などが影響する。

2. 洪水・水害の被害

世界中で最も多い自然災害は洪水であり、その40%を占める。中国の揚子江は紀元前3世紀頃からの治水工事にもかかわらず、2,000年間で1,000回以上の氾濫が起こっている。1887年には、洪水で200万人以上の死者・行方不明者がでていた。

アメリカでも1993年ミシシッピ川の大洪水は数か月間も続き、9州で数十万人が被災し七つの町が押し流された<sup>2)</sup>。2005年9月ハリケーン・カトリーンがルイジアナ州ニューオーリンズ市を直撃し、ポンチャートレーン湖の堤防決壊による大洪水が発生して市街地の8割が水没し、死者約1,100名、被害総額14兆6千億円の甚大な被害が発生した。

日本では梅雨前線と関連した集中豪雨によって、毎年各地で雨害が発生している(表1)。1982年長崎豪雨、1983年山陰豪雨では、短時間の記録的な大雨によって、大きな被害が発生した。長崎豪雨では、九州付近に停滞した梅雨前線を低気圧が

【用語解説】 土砂災害

土砂の移動する形態から、斜面崩壊(山崩れ、がけ崩れ、土石流(鉄砲水、山津波、泥流)、および地滑りの三つに分類される。実際の災害は、これらが複合して発生することが多い。土砂災害の発生と雨量、雨の降り方などは密接な関係があり、中にしみ込んだ水の量が多い、短時間に集中して降るときなどに災害は起こりやすい。

表1 日本でのおもな豪雨被害

発生年月日	名称、気象状況	死者・行方不明(人)	倒壊住家(棟)	最も犠牲者が多かった地域
1953(昭和23)年 7月16~24日	高紀豪雨	1,124	10,889	和歌山: 1,015人
1958(昭和33)年 9月26~28日	狩野川台風	1,269	16,743	静岡: 1,040人
1967(昭和42)年 7月7~10日	昭和42年7月豪雨	371	3,756	広島: 159人
1972(昭和47)年 7月3~13日	昭和47年7月豪雨	442	4,339	熊本: 122人
1982(昭和57)年 7月10~26日	昭和57年7月豪雨(豊崎)	345	851	長崎: 299人
1983(昭和58)年 7月20~23日	昭和58年7月豪雨(山陰)	117	3,669	島根: 107人
1993(平成5)年 7月31日~8月7日	平成5年8月豪雨(鹿児島)	79	824	鹿児島: 72人
1999(平成11)年 6月22日~7月4日	梅雨前線	40	615	広島: 31人
2005(平成17)年 9月4~8日	台風14号	29	5,624	宮崎: 13人

(気象庁ホームページより、一部改変)

次々と通過し、長崎市付近では4時間で400mmを超す雨が降り、長崎市内だけでも、山・がけ崩れや河川の氾濫で死者・行方不明262名、浸水家屋37,000棟の大きな被害が起こった。

1993年鹿児島豪雨では、3日間の積算雨量が600mmを超えた時点で、土砂崩れなどにより54名が死亡している。同地域での平成18年7月豪雨では、1時間100mm以上の雨量で小規模な山・がけ崩れが起きたが、最大積算雨量が520mmであり大きな被害はなかった<sup>3)</sup>(図1)。1999年6月29日、福岡市では1時間に79.5mmの集中豪雨で博多駅周辺地下街に水が流れ込み1人が溺死している。市街地が冠水し道路が河川化し、大量の雨水が地下街に流れ込む都市型水害の怖さを物語っている。

3. 洪水との関連死・傷病

堤防の決壊による大洪水では、死傷者が地域の医療機関の受入能力を超える可能性がある。洪水による一般的な死亡原因は溺死であり、溺死は水没の有無に関わらず、外傷や低体温などの組み合わせによる。

1998年アメリカ・テキサス州の洪水では31名が死亡し、溺死24名(77%)、心疾患3名(10%)、外傷3名(10%)、低体温1名(3%)であった。特に溺死のうち18名(75%)は、自動車運転中の事故であった<sup>4)</sup>。このおもな原因は、道路冠水によりハ

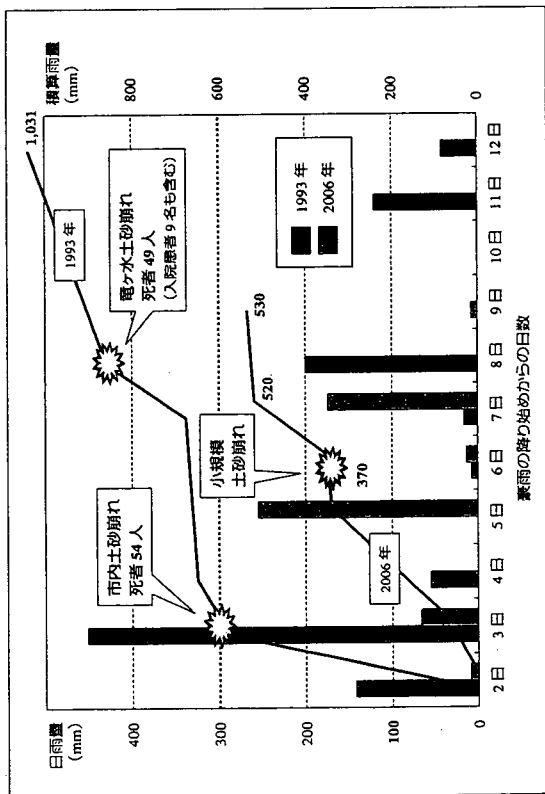


図1 1993年と2006年7月の鹿児島県雨の雨注推移と災害発生

表2 洪水後48日間の疾病発生

524 症例 (約 12 % が入院)	
外科系疾患 250 (47.7 %)	内科系疾患 233 (44.5 %)
投注 86 (34 %)	消化器 40 (17 %)
裂傷 61 (24 %)	発疹・皮膚炎 38 (16 %)
麻酔傷・打撲傷 27 (11 %)	熱中症 31 (13 %)
その他 27 (11 %)	その他 47 (20 %)
	その他 39 (7.4 %)
	不明 2 (0.7 %)

(Centers for Disease Control, Flood related mortality-Missouri, 1993. MAMWR 1993 ; 42 : 797-798, 941-942)

ンドル操作が不能になったためである。道路が約60cm冠水するだけで運転不能に陥り、道路浸水が低水位時で運転は安全と思われても絶対に回避しなければならぬ。

わが国の溺死者の多くは、田畑の見回り時に増水した水路への転落による。二次災害予防の観点からも、救援隊員は車両運行だけでなく増水水路にも十分な注意を払わなくてはならない。

1993年アメリカ中西部ミズーリ州での洪水発生後48日間に発症した524症例の報告(表2)<sup>4)</sup>では、外科系と内科系疾患は45%とほぼ同率であり、そのうち約12%が入院を必要とした。内科系疾患では消化器系と皮膚科疾患が多く、外科系疾患では捻挫・裂傷が多く、創傷開放部の化膿症例の増加が報告されている。洪水の水に

は農薬や工業廃棄物などが含まれていたが、中毒性疾患や感染症の増加は認められなかった。

ハリケーン・カトリナ後に米国疾病管理センター(CDC)は、“家庭が数日間浸水したならば、家中が真菌で汚染される可能性がある。特に喘息などのアレルギー疾患や慢性閉塞性肺疾患(COPD)などの呼吸器疾患患者では真菌曝露により発生リスクが高くなったり重症化する”と、被災住民に警告した。建物の清掃や乾燥は、浸水から48時間以内に実施すべきとも勧告した。

日本の洪水はアメリカなどと違い集中豪雨がやめば数日間水は引くが、梅雨時期の夏季に多いため復旧期では防疫などの公衆衛生管理が重要となる。特に、①洪水地域の伝染病/風土病罹患率の監視、②感染症の集団発生の監視、③市民への外傷に対する注意喚起、の3点が重視される。不衛生な水の飲水によって胃腸炎などの感染症が増加することから、水の安全性が少しでも疑わしいときは5分間の沸騰や塩素剤などでの消毒が必須である<sup>9)</sup>。

飲料水の安全性に関する広報は、各自治体にとっても非常に重要である。また混雑した避難所での糞便や尿処理がしばしば問題となっているが、この廃棄物の事前処理計画も不可欠である。避難所での手洗いの徹底が、消化器系疾患を減少させる。

昆虫(特に蚊)による媒介感染症の増加は、十分に注意しなければならない。幅広い疾病監視や住民への公衆衛生情報の積極的な提供は、昆虫からの媒介感染症を明らかに減少させる。特に蚊が媒介する脳炎等の発症兆候があれば、夕暮れ時から夜間にかけて防虫剤の定期散布や蚊防止ネット使用などの指示が必要である。

他の大惨事と同様に洪水後にも、精神疾患とアルコールや薬物乱用患者の増加とともに、自殺率の増加(洪水前と比較して13.8%増)が指摘されている<sup>6)</sup>。今後、アルコールや薬物依存症を含めたメンタルヘルス対策が他の災害と同様に大切である。

4. 被害軽減対策

わが国に多いがけ崩れ・土石流災害は、短時間でも起こるが、豪雨のピーク期にあとにやってくることも多い。崩れやすい値は、30度以上の急斜面で高さ5m以上、斜面がでこぼこしている、以前崩れた崖に近い崖も崩れやすいなどの特徴がある。雨の強さや雨量だけでなく、その地形や土質によっても出現の形態が異なる。行政により多くの対策が進められているが、いまだ多くの危険があり、以下の項目に浴った日頃からの備えが重要である。

① “浸水予恐区域” “崖崩れ危険区域” のハザードマップにて、地域内の危険度を周知する。

用語解説 大雨警報・注意報の発表基準

基準となる雨量は、災害の発生状況や防災対策の状況をもとに定められている。同じ県内でも、気候的特性によって基準値が異なることもあり、多雨地域の四国や紀伊半島では大きく、少雨の北日本では小さい値である。

- ② 避難経路・場所、非常用品、家族との連絡方法などを確認しておく。  
 ③ 強い雨が降り出したら、テレビ・ラジオなどで最新の気象情報を入手し危険に備える。

④ 大雨洪水警報時(用語解説2)などでは行政の避難指示に従うが、指示がなくとも危険と感じたら早めに避難する。

⑤ 都市では、地下室や地下街の浸水に警戒する。

2006年7月豪雨で、鹿児島・熊本・宮崎の3県で避難指示・勧告が48,312世帯、109,431人に出されたが、鹿児島県が把握できた避難者は、指示で28%、勧告で6%にとどまった。同県姶良町では、勧告6時間後の土砂崩れで住宅が全壊し、女性が犠牲となった。隣家も全壊したが、住民は勧告後に避難したため無事であり、避難勧告後の対応が生死を分けた。

今後、避難勧告などの実効性を高めるには、避難指示・勧告の意味の周知徹底や避難行動を確実に実行するのを手助けする地域リーダーや自主防災組織の育成などが重要である。

### Comments

■ 洪水による一般的な死因は溺死であり、溺死は水没の有無に関わらず、外傷や低体温などの組み合わせによる。溺死の約75%は、ハンドル操作不能による自動車運転中の事故である。

■ 回復旧期では公衆衛生対策が重要であり、特に感染症の集団発生や市民への外傷に対する注意喚起が重視される。

■ 国で多いがけ崩れや土石流災害対策では、的確な避難が災害を未然に防止する。避難勧告などの実効性を高めるには、避難指示・勧告の意味の周知徹底や避難行動を確実に実行するのを手助けする地域リーダーや自主防災組織の育成などが重要である。

### 文献

- 1) 宮沢清治、高田 源：集中豪雨、気象、災害ハンドブック、NHK出版、2005；39-48
- 2) Acirod D：Primary health care and the mid-west flood disaster. *Public Health Rep* 1994；109：601-605
- 3) 気象庁ホームページ <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>.
- 4) Centers for Disease Control. Flood related mortality-Missouri, 1993. *MMWR* 1993；42：797-798, 941-942
- 5) Bissell RA：Delayed impact infectious disease after a natural disaster. *JEM* 1983；1：59-66
- 6) Kim D：Floyd, floods. In：Hogan DE, Burstein JL(eds), *Disaster Medicine*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2002；188-193

## 集団感染症対策の理論

葛飾区保健所 田中良明  
 東京大学大学院医学系研究科社会予防医学(公衆衛生学) 佐藤 元

### Points

- 感染症成立の三大要因を理解し、感染症の発生、拡大、二次被害を防ぐことが感染症対策の基本。
- 感染症流行の仕方についてのパターンの理解。
- 感染症サーベイランスによって感染症の流行をキャッチ。
- わが国で行っている感染症の流行予測、認知システムとして、感染症発生動向調査、感染症流行予測調査がある。
- 症候群サーベイランスは感染症流行の早期発見に有効。
- 感染症流行の認知、流行規模の認知、そして患者の分布状況をグラフや地図上に表して流行状況を確認していく疫学調査の理解、場合によっては積極的疫学調査も行う。
- 集団発生の状況に合わせた対策の実施。

### Keywords

感染経路対策：感染経路別の空気予防策、飛沫予防策、接触予防策、標準予防策に加えて、感染症の拡大、二次被害を防止するために不可欠な感染防御策である。  
 アウトブレイク：特定の集団や地域において、一定期間に同一疾患が明らかに期待値を超えて発生する、集団での流行である。  
 サーベイランス：感染症流行の早期発見に欠かせないツールである。各サーベイランスの特長と欠点を理解し、状況に応じて有効活用することが大切である。  
 発生曲線：患者発生の状況を時系列にプロットすることで得られる、これを書くことで流行の状況を把握でき、発生様式の予測が可能となる。  
 積極的疫学調査：職員が現場に出向き、情報を直接得ることで感染症の動向や原因を追及することができる。

### 1. 感染症成立の三大要因

感染症が成立するためには、病原体、感染経路、宿主の感受性の三つの条件がそろっていることが必要である。すなわち、感染を起こさせる病原体の存在、感染を伝播

飛沫感染は飛沫によって伝播する感染である。飛沫は飛沫核の周囲に水分を含む直径 $5\mu\text{m}$ より大きい粒子であり、咳・くしゃみとともに排出されるが、重いので約 $1\text{m}$ 飛んで床に落ちる。したがって、患者は個室隔離が推奨されるものの、集団隔離で患者同士を $1\text{m}$ 離して収容すればよい。また、陰圧の空調設備は必須ではない。医療行為を行う者はサージカルマスクを着用する。患者の移送は制限をするが、部屋を出る場合はサージカルマスクを着用させる。

接触感染は、ヒトからヒトへ直接感染する直接接触感染と、感染源であるヒトによって汚染された器具・環境を介して感染する間接接触感染がある。接触感染の予防策は、次のような対策が必要である。部屋に入るときは、手袋を着用し、汚染物に触つた後は交換する。また、部屋を出るときには、手袋を外し、消毒薬で手洗する。患者に接触しそうなときは、部屋に入るときにガウンを着用し、部屋を離れるときに脱ぐ。器具(聴診器、体温計等)は、できれば専用にし、それができない場合には他患者に使用する前に消毒する。個室への収容は推奨されるものの、必須ではない。

### 3) 感受性対策

宿主の感受性に働きかける対策としては、病原体に対する抵抗力をつけることであり、非特異的なものと特異的なものがある。

非特異的なものとしては、栄養、運動、休養等生活習慣の改善による健康増進があげられるが、他に年齢、人種、遺伝といったものも含まれる。歴史的に、結核をはじめ、いくつもの感染症ではワクチンや抗菌薬が使用される以前から、罹患率が減少がみられてきたが、これはこの非特異的な生活習慣の改善や衛生環境の改善がみられたことによるといわれている。子供や高齢者で感染症に罹患しやすいかたつたり罹患した場合に重症化することも周知の事実である。

特異的なものとしては、ワクチンの予防接種、免疫血清や $\gamma$ -グロブリンの使用、化学療法剤を用いて感染や発症を予防する化学予防等があげられる。

## 2. 感染症の流行

感染症発生の仕方の特徴により、感染症の流行状況を次のように区分することができる<sup>3)</sup>。

### 1) 散发発生

疫学の3要素である時、場所、人について、少数の患者が散発的に発生する場合である。

### 2) 流行(epidemic)

特定の集団や地域において、一定期間に同一疾患が、明らかに期待値を超えて発生する場合を流行という。類似の用語として集団発生(outbreak)があり、疫学的に生ずるある2例以上の同様の症状をもった症例の集積をいう。流行は特定の集団や地域において、通常発生しているよりも多くの患者が発生している場合であるため、通常発生のみられない疾患が1例、2例と続くようであれば流行と考えることがで

る感染経路の存在、宿主であるヒト等の感染症に対する感受性があることがすべてそろって初めて感染症は成立する。これらのうちの一つの要因でも成立しなれば、感染症は成立しないことになる。感染症の対策を考えるうえで最も基本となることは、これらの三つの要因をコントロールし、これらの要因の成立を阻止することにある。

### 1) 病原体対策

病原体は病原菌や感染源に存在する。その対策としては、滅菌・消毒・洗浄、隔離、行動制限、媒介動物駆除等があげられる。

滅菌・消毒・洗浄の選択<sup>1)</sup>は感染の危険性、感染のリスクの高低によって決まる。滅菌はすべての微生物を死滅させるか、完全に除去することであり、感染の危険度が高い場合に用いられる。消毒は微生物の感染性をなくすか、菌数を減少させることとであり、感染リスクの程度のものに対し、患者から排出された汚染物やそれと接触した器物を消毒したり、患者の滞在場所を消毒するものである。洗浄は感染リスクが低い場合、対象物(器材、手指等)に付着している有機物や汚れを物理的に除去することであり、一般には水と洗剤で洗い流すものである。

隔離は感染しているヒトや動物を伝染可能期間中、ほかから引き離しておくことであり、感染源である感染者から感受性のあるものへの伝播を防ぐ役割を果たす。行動制限も隔離ほどではないが、感染者の行動を制限し、感染症の伝播を防ぐものがある。媒介動物駆除は、病原菌や感染源として病原体を保有する可能性のある動物を駆除することであるが、次項の感染経路対策として、病原体を運搬する動物を駆除する意味もあわせもつ。

このように病原体そのものをなくすか、感染源を感受性のあるものから引き離すことによって感染の成立を阻止するのが病原体対策である。

### 2) 感染経路対策

基本的な感染経路は空気感染、飛沫感染、接触感染の三つである。それ以外の経路としては、媒介動物感染や媒介物感染等があるが、ここでは、感染経路対策として重要な、空気感染、飛沫感染、接触感染の三つを中心に概説する<sup>1,2)</sup>。

空気感染は、飛沫核に付着した病原体によって伝播する感染である。飛沫核は直径 $5\mu\text{m}$ 以下の微粒子で、水分を含まず、軽い。飛沫核感染は部屋が開放されている場合には、部屋を飛び出して、ほかの部屋のヒトに伝播する。このため、患者は個室隔離を要求され、部屋は陰圧、1時間に6回の換気、適切な戸外への排気が必要とする。医療行為を行う者はN95マスク(用語解説1)を着用する必要がある。患者の移送は制限をし、どうしても必要な場合はサージカルマスク(用語解説2)を着用させる。

#### 用語解説1) N95 マスク

Nは耐油性がないことを表し、95は $0.3\mu\text{m}$ 以上の空気中の微粒子を95%以上カットできることを表すN95規格をクリアし、認可された微粒子用マスクのこと。

#### 用語解説2) サージカルマスク

おもに医療現場もしくは医療用に使用されるマスクをさす。



さる。また、特定の集団や地域で同一季節にみられる発生よりも頻度が高い場合は明らかに流行である。これらのことより、感染症サーベイランスを実施することが感染症の流行を見出すために重要であるといえる。

- 3) 地方流行(endemic)
 

特定地域に長期間、ある疾病が常在的に流行する場合をいう。マラリア等がこの例である。
- 4) 汎流行(pandemic)
 

範囲が世界的規模で起こる流行のことである。近年では、新型インフルエンザのパンデミックが恐れられており、WHO等でもパンデミック対策について情報提供しているところである。

### 3. 感染症サーベイランス<sup>3, 4)</sup>

1) サーベイランス  
 サーベイランスは人間集団に発生する健康異常を宿主・病原体・環境の面から継続的に観察し、有効な情報を収集・分析して、その結果を迅速に提供することにより、できるだけ早期に健康異常の発生を把握し、疫学的因果関係の究明とともに適切な対策を立てることを目的としている。

2) 感染症発生動向調査  
 このサーベイランスを感染症についてわが国において行っているのが感染症発生動向調査である。これは、感染症の予防および感染症患者の医療に関する法律(感染症法)に基づいて行われており、感染症はその重症度や感染性、隔離の必要性等に基づき、一類から五類までに類型化され、情報収集、分析、提供、公開を一元的に行っている(表1)。

一類感染症から四類感染症については全数把握がなされており、診断後直ちに診断した医師が届け出ることとなっている。五類感染症については全数把握対象疾患と定点把握対象疾患に分かれる。全数把握対象疾患では全数把握がなされ、診断後7日以内に診断した医師が届け出ることになっている。また、定点把握対象疾患ではあらかじめ定点として指定された医療機関で週単位・月単位で指定届出機関の管理者が届け出ることとなっている。これらの情報の収集、分析、提供を週報単位や月報単位で行っている。

また、患者情報のほかにも、病原体等に関する情報も、感染症の予防、蔓延防止、早期治療のために大切であるため、これに関する情報の収集、分析、提供をすることが感染症発生動向調査と並んで行われることになっている。

3) 感染症流行予測調査事業  
 集団免疫(用語解説3)の状況等の調査をし、宿主の感受性要因の状況を調べるとともに、病原体の侵襲状況を把握し、感染源の状況に関するデータを収集し、流行

表1 感染症法で規定されている感染症

一類感染症	二類感染症	三類感染症
1 エボラ出血熱	1 急性区白膜炎	1 腸管出血性大腸菌感染症
2 クリミア・コンゴ出血熱	2 コレラ	
3 ベスト	3 細菌性赤痢	
4 マールブルグ病	4 シンデリア	
5 ラッサ熱	5 腸チフス	
6 重症急性呼吸器症候群(病原体がSARSコロナウイルスであるものに 関る)	6 パラチフス	
4 痘そう		
四類感染症	五類感染症・全数把握	小児科定点(通報)
1 E型肝炎	1 アメーバ赤痢	16 RSウイルス感染症
2 ウエストナイル熱	2 ウイルス性肝炎(E型肝炎及びA型肝炎を除く)	17 咽頭結核熱
3 A型肝炎	3 急性脳炎(ウエストナイル熱及びヒトネズミ熱を除く)	18 A群溶血性レンサ球菌咽頭炎
4 エキノコックス症	4 クリプトスポリジウム症	19 感染性胃腸炎
5 炭疽	5 クロイツツフェルト・ヤコブ病	20 水痘
6 オウム病	6 劇症型溶血性レンサ球菌感染症	21 手足口病
7 回腸熱	7 後天性免疫不全症候群(無症状期 病原体保有者を含む)	22 伝染性紅斑
8 Q熱	8 ジアルジア症	23 突発性発疹
9 狂犬病	9 髄膜炎菌性髄膜炎	24 百日咳
10 高熱性黒いインフルエンザ	10 先天性風しん症候群	25 風しん
11 コフシナイダス症	11 梅毒(無症状潜伏期保有者を含む)	26 ヘルパンギーナ
12 サル痘	12 細菌性赤痢	27 麻しん(成人麻しんを除く)
13 腎臓細菌性出血熱	13 パンコマイシン耐性黄色ブドウ 球菌感染症	28 流行性目下腺炎
14 炭疽	14 パンコマイシン耐性腸菌感染症	眼科定点(通報)
15 つつが虫病	15 インフルエンザ(高病原性鳥イン フルエンザを除く)	29 急性出血性結膜炎
16 アングラ熱		30 流行性角結膜炎
17 ニバウイルス感染症		性感染症定点(月報)
18 日本紅斑熱		性感染症定点(月報)
19 日本脳炎		31 性器クラミジア感染症
20 ハンタウイルス感染症候群		32 性器ヘルペスウイルス感染症
21 B型肝炎		33 尖圭コンジローマ
22 フルゼラ症		34 淋菌感染症
23 発疹チフス		菌種定点(通報)
24 ポツジナス症		35 クラミジア肺炎(オウム病を除く)
25 マラリア		36 細菌性髄膜炎
26 野兔病		37 マイコプラズマ肺炎
27 ライム病		38 成人麻しん
28 リックワイルス感染症		39 無菌性髄膜炎
29 レジオネラ症		高熱定点(月報)
30 レプトスピラ症		40 ペニシリン耐性肺炎球菌感染症
		41 メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感 染症
		42 薬剤耐性球菌感染症

予測に役立てている。

現在は、ワクチン予防接種の対象疾患であるポリオ、ジフテリヤ、百日咳、インフルエンザ、日本脳炎、風疹、麻疹の7疾患のうち、その年の対象疾患を決めて、一般住民血清中の病原体特異IgG抗体を測定し、年齢別、地域別の抗体保有状況を集計し、経年変化を観察している。

感染源調査ではヒトからのインフルエンザウイルス分離やポリオウイルス野生株の分離状況、ブタからの日本脳炎抗体保有状況の測定を行っている。

#### 4) 疾患サーベイランスと症候群サーベイランス

わが国におけるサーベイランスは基本的に疾患サーベイランスであり、疾患が診断されて初めて報告される。よって疑いの段階では報告されないため、わが国の医師に親しみの薄い疾患については、早期発見、早期対応は極めて困難である。また、市中に多数存在し、多数の病原体に起因する肺炎等の疾患についてのサーベイランスは行われていないため、原因病原体の診断がつかない場合は肺炎症状が多少増加していても発見できないおそれがある。これが疾患サーベイランスの欠点である。

疾患サーベイランスを活用したアウトブレイクサーベイランスは、集団発生の探知がねらわれているが、通常のサーベイランスにおける傾向(トレンド)の変化を観察し、報告数がベイズライン値を超えた時点でアウトブレイクを疑う。

疾患サーベイランスの欠点を補う意味で、症候群サーベイランスが取り入れられることがある。症候群サーベイランスは医師が患者の受診時の臨床症状で症候群別に分類し、毎日報告するシステムである。感染症発生動向調査は疾患サーベイランスであるため、診断がつかなければ報告されないため、患者発生から報告までに時間を要する。症候群サーベイランスはこの欠点を補い、何らかの感染症の集団発生が疑われる段階で迅速に探知できるシステムで、その効果や妥当性は一定の評価ができることがわかってきている。ただし、協力医療機関の負担が大きくなるのが症候群サーベイランスの最大の欠点であり、常設できるシステムには至っては至っておらず、大きなイベント等があるときなどに取り入れられている現状である。

#### 4. 疫学調査

##### 1) 流行の早期発見、早期対策

平常時の感染症発生のベイズライン値を把握しておき、それより感染症の数が増えたとき、早期に感染症の流行を探知し、その後の二次感染、三次感染による患者の増加を食い止めることが感染症対策では非常に重要である。患者数増加の最初小さな山の段階で感染症の流行を探知し、対策を立てたならば、その後起こるであろう大きな患者数の増加の山を食い止めることが可能であるが、そこを見逃すと次の大きな患者数増加の山が発生してしまうことになる。

##### 2) 流行の認知

流行の早期発見のためには、流行を認知することがまず必要である。今回の患者発生が通常と異なり増えているかどうかを認知する必要がある。普段、発生のない疾患であれば、一列目が発生した段階で流行を予測し、流行の規模を確認する必要がある。通常ある程度の発生のある疾患であれば、ベイズライン値を超えた場合に流行の存在を疑い、やはり流行の規模を確認する必要がある。

#### 用語解説③ 集団免疫

ある集団が一定レベルで免疫状態を維持しておくことで、万が一病気が発生したとしても蔓延を予防することができるというものを。

##### 3) 流行規模の認知

流行を認知した場合は直ちに流行規模を調べる必要がある。流行の疑われる地域の医療機関はじめ学校等の関係機関に患者数や入院患者数、重症度等の情報を問い合わせ、入手する必要がある。場合によっては個別訪問して患者や疑い例の発生がないか確かめるなどして流行の規模を確認する必要がある。

##### 4) 流行状況の確認

流行の規模が確認されたら、次は流行状況の確認を行う。これは疫学の三要素である。時、場所、人について患者の分布状況を確認することになる。

まず、時については、患者の時間別または日別の発生曲線を書くことにより、単一曝露なのか、二次感染が起きたのか、ヒトからヒトへの感染が起きたのが等の発生様式を推定することができる。一峰性の右すそがややや長い急峻な曲線を描く場合は、単一曝露が疑われる。また、曲線の右すそに第二の山がみられ、右のほうに線を引くのは二次感染が起きていることを疑わせる。曲線が長期にわたってだらだらと上下を繰り返る液状を示せば、ヒトからヒトへの接触感染が疑われる。

場所については、患者の発生状況を地図上にプロットしてみることで、発生原因等が推定できることがある。また、地域の発生状況を時間ごとにプロットすることで、感染速度や原因を推定することも可能である。一般に発生が爆発的で、その水源の飲料水使用区域に一致した患者の発生がみられ、老若男女を問わず感染がみられるようであれば、水系感染を疑うことができる。

人については、罹患数や死亡数を調べることによって発生原因や流行の激しさ(致命率)を推定することができる。罹患率、致命率が低く、潜伏期が延長するようであれば、水系感染が疑われる。逆に、罹患率、致命率が高く、潜伏期が短縮するような場合は、特に夏期であれば食物感染が疑われる。

##### 5) 感染源や原因の把握

感染症の種類や発生曲線から、感染源や感染症の原因をある程度推定することができ、呼吸器感染の発生の場合であれば、発見した患者から感染源調査を行うことにより感染源となった患者を見つけ出すことも可能であるし、患者の行動範囲や接触者、感染経路等を考慮して二次感染者を追跡し、次の感染の防止に努めることができる。水系感染の場合には、原因となる感染源の混入がどこで起きたのかの特定が場所に関する情報から得ることも可能であるし、患者の範囲も推定できる。

食物感染の場合は喫食調査を行い、マスターテーブル(用語解説④)を作成するなどして原因食品の推定を行うことができ、それによって被害の拡大の範囲も予測することができる。

#### 用語解説④ マスターテーブル

集団発生の場合、患者と非患者の2群に分け、摂取したと思われる全食品について、各食品についての2群での喫食の有無を比較するために作成する表のこと。患者群のほうが高率に摂取している食品があれば、それが感染症の原因食品の疑いが強いことになる。

### 6) 積極的疫学調査

従来の届け出は感染症の発生報告を受動的に受けて、情報の収集、分析、提供を  
する受動的疫学調査であった。これに対して、積極的疫学調査は、緊急時における  
感染症対策の強化のため、感染症の発生動向や原因を追及する目的で、厚生労働大  
臣や都道府県知事の判断によって必要な調査を行うことができるようにしたもので  
ある。保健所等公衆衛生担当部局の職員が病院や現場を自ら乗り出して訪問し、  
患者や接患者、関係者に対して質問や調査を行い、情報を収集し、これをもとに原  
因の特定や対策を立てるものである。

## 5. 対策と対応

感染症の流行に対する対策は、感染症成立の3要因を考慮して行わなければならない。  
流行の存在自体がその集団に感受性があったことを示しているため、開発されて  
いるワクチン等の接種により、未感染者への感染を防御する必要がある。特に救急  
隊、医療従事者等のファーストレスポンス担当者については早急にワクチン接種が必要  
である。

また、流行調査としては感染源と感染経路の明確化が必要である。流行原因が把  
握されれば、先に述べた感染源対策、感染経路対策により、感染症の封じ込めが可  
能となるからである。

### Summary

集団感染症の発生時に必要な知識と考え方の要点を述べたが、集団感染症の発生時にはその  
早期の察知と原因の推定が欠かせない。

臨床的検査、原因追及とあわせて疫学的な状況把握、原因の推定、対応策の検討が必  
要である。感染症では他の健康危機と異なり潜伏期が存在するため、早期発見・対応が  
遅れると感染の拡大を防ぐことができない。

既存のサーベイランスシステムや疫学調査の最大限の活用とともに、症候群サーベイラ  
ンスや積極的疫学調査等の新しいツールの汎用が早期に望まれる。

### 文 献

- 1) ICD テキスト編集委員会(編)：ICD テキストブランクタクテリカルを病院感染制御。メデिका出版、2004；69-74、99-102
- 2) ICP テキスト編集委員会(編)：ICP テキスト-感染管理実践者のために。メデिका出版、2006；159-163
- 3) 山崎修道、井上榮、牛尾光弘、ほか(編)：感染症予防必携、第2版。日本公衆衛生協会、2005；456、467-478
- 4) 生物化学テロ災害対処研究会(編)：生物化学テロ対処ハンドブック。診断と治療社、2003；218-238

## 症候別の感染症対策

要約 保健所 田中良明  
東京大学大学院医学系研究科社会予防医学(公衆衛生学) 佐藤 元

### Points

- 感染症診断の第一歩は感染症を疑うことである。そのために、主要な感染症の症状を瞭  
理解するとともに、病歴の聴取が決定的に重要である。ここを怠ると感染症診断を誤  
ることになりかねない。
- 病歴聴取では、主訴に基づいた現病歴、既往歴、家族歴の聴取が重要で、これに患者  
の生活環境等の社会歴、職業歴等を聞き、問診から感染症の発症要因を推定できる。
- 患者の全身症状についての理解が必要である。特に発熱の程度、持続期間、熱型には  
疾患により特徴があり、おもなものを知っておく。
- 消化器症状のなかでは特に下痢便の特色が疾患の推定に役立つ。
- 呼吸器症状では、感冒様症状と肺症候群が重要である。その後の胸部 X 線検査で原因  
を推定するとともに、検体検査等からの微生物学的検査等とあわせて診断をする。
- 消化器感染症と呼吸器感染症の主要疾患について基礎的な知識をつけることが感染症  
対策で大切である。

### Keywords

感染症の臨床症状：感染症の症状は多形であるが、比較的多くみられる症状は発熱、発  
疹、リンパ節腫脹である。他の疾患との鑑別には、臨床検査、画像診断等が必要で  
ある。また、疫学的情報や患者の行動調査等は診断の参考になることがあるので、  
病歴の聴取を大切にすべきである。

一類感染症：感染力、罹患時の重篤性等からみて危険性が極めて高い感染症。原則入院、  
消毒等対物措置、特定職種への就業制限、時に建物や通行制限等の措置も行う。

二類感染症：感染力、罹患時の重篤性等からみて危険性が高い感染症であり、状況に依  
じて入院、消毒等対物措置、特定職種への就業制限を行う。

三類感染症：感染力、罹患時の重篤性等からみて危険性が低くないが、特定の職業への  
就業によって感染症の集団発生を起さしうる感染症で、消毒等の対物措置、特定職  
種への就業制限を行う。

四類感染症：動物等を介して感染するため、動物の措置を含む消毒等の対物措置を行う。  
五類感染症：感染症発生動向調査の結果等の情報を公開することにより拡大を防止すべ  
き感染症。

## 1. 臨床症状からみた感染症

### 1) 感染症の診断の第一歩

感染症の診断にあたってまず最初に注意すべきことは、感染症を疑うことである。患者は様々な主訴をもって来院するが、このとき患者の症状や問診から感染症を疑うことができなければ、次の検査の選択に誤った判断がなされてしまい、感染症を見逃してしまうおそれがある。ある感染症に特徴的な症状があれば、まだ診断は容易であるが、非感染性の疾患と同様の非特徴的な症状である場合は、特に問診、視診等の病歴聴取に神経を遣う必要がある。また、感染症発症後により感染症の流行状況を把握しておくことや、一定の期間内に複数の同一症例が続いた場合なども注意を要する。これらの場合には感染症を疑い、病歴聴取を丁寧に行い、検査方針や診断、治療方針に生かすべきである。また、海外渡航歴は輸入感染症を疑わせる重要な情報である。

病歴の聴取りは、①社会歴、②主訴、③現病歴、④既往歴、⑤家族歴等を中心に行う。

社会歴では、職業・生活環境をしっかりと聴取する。農業、山林従事者はリケッチャ感染症、Weill病、家畜やその製品取扱者はブルセラ症、鳥・ハト等鳥類との接触の多い職業はオウム病、クリプトコッカス症等が疑われる。また、現住所からその地域の多い疾患(北海道のエエキノコックス症等)を推定する材料となる。

感染症に伴う主訴では、全身症状、呼吸器系症状、循環器系症状、消化器系症状、泌尿器系症状、血液リンパ系症状、皮膚症状など様々なものがあり、この主訴から問診が進んでいくが、様々な疾患で同様の主訴があるため、この主訴に基づいた現病歴、既往歴、家族歴を特に注意深く聴取し、慎重に鑑別をしながら診断を下すことが大切である。

現病歴では、発症をしたのがいつなのか、急性の発症なのか、徐々に発症したのか、繰り返し発症しているのか等について、そして、主訴の性質、程度、部位、持続時間等について詳しく聴取する。また、今までに同様の症状がなかったか、職場・家族に同様の症状を訴える者はいないか、主訴の誘因となる行為はないかを聞く。

既往歴のなかでは、海外渡航歴、動物との接触、性的接触、病気の流行状況も重要である。また、ワクチン接種歴、輸血歴、扁桃炎・上気道炎・肺炎等の罹患の有無も聞く。

家族歴は、感染症では、家族や同居者で同様の疾患が発症していないかを確かめるために重要である。インフルエンザ、マイコプラズマ肺炎、食中毒、その他の参考になる。

### 2) 全身症状)

全身症状には、発熱、悪寒戦慄、頭痛、食欲不振、頻脈、低血圧、頻呼吸、関節痛、筋肉痛、発疹、脾腫、黄疸、リンパ節腫脹、神経症状等がある。

発熱では、その程度や持続時間とともに、熱型に特徴があり、稽留熱、弛張熱、間欠熱、周期熱、波状熱等がみられると診断に有効である。

### 3) 局所症状

ここでは、局所症状として臨床的に特に注意すべき消化器症状と呼吸器症状について言及する。

消化器症状としては、腹痛、便通異常(下痢、便秘)、腹部膨満(鼓腸、腹水)があげられる。なかでも、下痢は疾患により特徴があるため、重要である。

細菌性赤痢では、水様下痢便一膿粘血便時に精液臭がある。コレラでは、米のとぎ汁様水様下痢便があり、脱水症をきたす。腸チフスでは、下痢、下血があり、腸穿孔を合併することもある。腸炎ビブリオでは、水様下痢便、サルモネラでは、軟便一水様下痢一粘血便、大腸菌では、毒素産生性大腸菌でコレラ類似の下痢、組織侵入性大腸菌で赤痢様の粘血便、病原性大腸菌でサルモネラ様、腸管出血性大腸菌で血便一下血(HUSの合併が重要)がみられる。ブドウ球菌では、下痢に悪心、嘔吐を伴い、発熱は少ない。ボツリルス菌では、下痢、悪心、嘔吐、呼吸筋麻痺や浮視など神経症状が強い。ロタウイルスでは、乳幼児の嘔吐下痢症。赤痢アメーバでは、水様下痢便一粘血便。ランブル鞭毛虫では、水様下痢便、悪臭強く、脂肪性で浮遊。クリプトスポリジウムでは、重症の水様下痢便、AIDSでの発症は多い。

下痢がみられた場合、一般的には糞便検査、血液培養、血清学的検査、胆汁検査、原因食・吐物検査、腹部超音波検査・CT検査、大腸内視鏡検査等を行い、診断をつける。

呼吸器症状<sup>2)</sup>では、感冒様症状を呈するものと、肺症候群を呈するものが重要である。

感冒様症状では、発熱、悪寒、倦怠感、頭痛、筋肉痛、眼痛、知覚過敏等も症状として起こり、フルセラ症、チクングニア熱、デング熱、インフルエンザ、早期の吸入麻疹、Q熱、リフトバレー熱、ペネズエラウマ肺炎等が可能性のある病原体として考えられる。

肺症候群では、肺炎、呼吸不全、呼吸困難等が症状として起こり、通常発熱を伴う。可能性のある病原体としては、吸入麻疹、野兔病(いずれも肺門リンパ節腫脹を伴う)、ペスト、ボツリルス毒素、リジン、コクシジオイド真菌症、クリミア-コンゴ熱、ウェルシュ菌毒素、ヒストプラズマ症、インフルエンザ、ハンタウイルス肺症候群(ARDS)、オウム病、Q熱、ブドウ球菌性エンテロトキシンBが考えられる。これらの症状がみられた場合、胸部X線所見により病因を推定する。また、血清学的抗体・抗原検査やPCR法、検体から得られた鏡検所見、培養検査等を行い、得られた微生物学的検査の結果と患者の臨床症状、化学療法への反応性を勘案して最終的な病因診断を行う。

## 2. 消化器感染症<sup>3, 4)</sup>

### 1) コレラ(二類感染症)

症状は激しい水様性の下痢(典型例では米のとぎ汁様便)、嘔吐、脱水症状による乏尿症等、通常、発熱、腹痛はみられない。現在流行しているエルトール型は無症状や軽度の下痢のみのもも多い。

感染経路は経口感染で水・氷、食物、吐物、下痢便による。ヒトからヒトへの直

接触感染はごくまれ。標準予防策(用語解説1)で対応する。潜伏期は1~5日。排菌期間は健康保菌者で10日以内、回復感染者で20日以内。症状があり、蔓延防止のため必要な場合は、入院勧告・措置をする。病原体を保有しなくなるまで飲食関係業務の就業を制限する。

拡大防止のため、患者の便、吐物で汚染されたトイレ等の消毒、排便後、調理前や食事前の手洗いをを行う。治療は水分と電解質の補給。ネトラサイクリン等の抗菌薬も使う。

## 2) 細菌性赤痢(二類感染症)

症状は1~2日の発熱とともに腹痛・下痢をし、典型例では血便やテネズムス(用語解説2)を伴う。軽症化の傾向。感染経路は経口・接触感染で、食物、水、感染者の手指、器物等による。ヒトからヒトへの直接感染も重要な感染経路。標準予防策で対応する。潜伏期は1~5日。排菌期間は4週間以内で抗菌薬の使用で3日に短縮。症状があり、蔓延防止のため必要な場合は、入院勧告・措置をする。病原体を保有しなくなるまで飲食関係業務の就業を制限する。

拡大防止のため、患者の便で汚染されたトイレの消毒、排便後や食事前の手洗いをを行う。治療はニューキノロン剤。

## 3) 腸管出血性大腸菌感染症(三類感染症)

症状は水様性下痢から粘血便、鮮血様便までの下痢、腹痛、吐き気、嘔吐。合併症として溶血性尿毒症候群(HUS)がある。感染経路は経口感染で、食物(特に牛肉)、水、感染者からの二次感染による。標準予防策で対応する。潜伏期は2~5日(1~1週間程度)。排菌期間は1週間で減少。病原体を保有しなくなるまで飲食関係業務の就業を制限する。

拡大防止には原因食品の特定と感染経路の調査が大切。集団感染防止のため、調理関係者の手指や調理器具の清潔、食品の加熱(75度1分以上)をする。治療は対症療法が重要。

## 4) アメーバ赤痢(五類感染症)

症状は粘血便(膿粘血便)は必発。血便では本症も疑うこと。全身症状は言されないことが多い。肝臓・腸管等腸管外感染を合併すると発熱あり。感染経路は経口・性感染で、軟食物、肛門性交による感染による。標準予防策で対応する。潜伏期は数日

### 用語解説1 標準予防策

患者の血液・体液や患者から分泌排出されるすべての湿性生体物質(体液等)は感染のおそれがあるため、これらの物質に触れた後は手洗いを励行し、あらかじめ触れるおそれのあるときは、手袋、ガウン、マスク等を着用するというのがその基本である。

### 用語解説2 テネズムス

しぶり腹、持続性、頻回の便意を催し、同時に直腸、肛門部の痙攣性疼痛を伴い、排便直後にまた便意を催すが、排便量は極めて少ない状態。

~数年と不定。感染可能期間は便の中に赤痢アメーバ嚢子を排出している全期間。集団発生が疑われるときは、検便により原虫保有者を発見し、治療する。治療はメトロニダゾール。

## 5) クリプトスポリジウム症(五類感染症)

症状は水様性下痢(非血性)、発熱、腹痛、嘔吐、重症時は脱水。感染経路は経口感染で、水・食物、糞口感染による。標準予防策で対応する。潜伏期は5~10日。

拡大防止には、便が付着したものを煮沸消毒する(消毒薬には抵抗力があるが、熱には弱いため)。接触者は手指を洗い流す。治療は対症療法。健康人では自然治癒する。

## 6) シアリジウム症(五類感染症)

症状は慢性下痢、腹痛、腹満、上腹部痛、食欲不振、悪心、嘔吐。無症候性感染者も多い。感染経路は経口・性感染で、食物・水、性行為時の糞口感染による。標準予防策で対応する。潜伏期は1~4週間。

二次感染を防止するため、接触者、有症者には検便を行う。手洗いを励行し、患者の便に接するときは手袋をする。治療はメトロニダゾール。

## 7) 感染性胃腸炎(五類感染症)

症状はウイルスにより微妙に異なる。ロタウイルスでは発熱、嘔吐、下痢の3主徴が揃うことが多い。脱水症をきたす。ノロウイルスでは悪心、嘔吐、下痢等で発熱の頻度はやや少ない。アデノウイルスでは、発熱の頻度がさらに低く、下痢と嘔吐のみが下痢だけ。

感染経路は経口感染だが、飛沫感染も推定されている。いずれのウイルスでも糞口感染が主であるが、ノロウイルスでは貝等からの食中毒もある。標準予防策で対応する。潜伏期は1~3日。有症期間中は感染する可能性がある。拡大防止には、手洗いの励行、汚染された衣類等の消毒などを行う。治療は対症療法。

## 3. 呼吸器感染症(3, 4)

### 1) ペスト(一類感染症)

症状は、腺ペストではリンパ節腫脹・化膿、敗血症ペストで高熱、敗血症症状、肺ペストで高熱、咳、血痰を伴う肺炎像。感染経路は、腺ペストでは節足動物媒介で感染ノミによるか腫からの直接感染。肺ペストでは飛沫感染。腺ペストは標準予防策で、肺ペストは飛沫予防策で対応する。潜伏期は腺ペストでは2~6日、肺ペストは2~4日。腺ペストは腫に触れなければヒトヒト感染はない。肺ペストは飛沫感染するため、強力な伝染性を有する。一類感染症として入院勧告等を行う。病原体を保有しなくなるまで飲食関係業務の就業を制限し、また、多数の者に接触する業務の就業を制限する。

拡大防止のため、肺ペスト患者との濃厚接触者は抗菌薬の予防投与を行い、1週間健康観察。その他の接触者は1週間の健康観察。治療はストレプトマイシン、テ

トラサイクリン、ニューキノロン剤等。

### 2) SARS(一類感染症)

症状は38℃以上の発熱、呼吸器症状、胸部X線検査で肺炎・スリガラス状陰影がみられ、インフルエンザ様症状、下痢等。感染経路は飛沫感染、接触感染、飛沫予防策、接触予防策で対応する。潜伏期は2～10日で、平均5～6日。一類感染症として入院勧告等を行う。

拡大防止のため、患者との濃厚接触者は10日間、1日2回検温の結果を把握し、他者との接触を控える。治療は対症療法が中心。

### 3) ジフテリア(二類感染症)

症状は咽頭痛、発熱、頭痛、倦怠感、嚥下痛。感染経路は接触感染、飛沫感染。接触予防策、飛沫予防策で対応する。潜伏期は2～5日。排菌期間は2週間以内。症状があり、蔓延防止のため必要な場合は、入院勧告・措置をする。病原体を保有しなくなると、遅延防止のため必要の就業を制限し、また、多数の者に接触する業務の就業を制限する。

治療は抗毒素血清、抗菌薬はエリスロマイシンが第一選択で、ペニシリンGも使用される。

### 4) レジオネラ(四類感染症)

症状は、肺炎を主徴とし、全身倦怠感、筋肉痛、発熱、乾性咳、喀痰、胸痛、腹痛・下痢等の消化器症状、中枢神経系症状もみられる。ポテンティアック熱では、発熱を主症状とし、全身倦怠感、悪寒、頭痛、筋肉痛で肺炎はみられない。感染経路は空気感染・飛沫感染で、温泉・冷却塔等の中の菌が飛散、それを吸入することで感染し、ヒト→ヒト感染はない。標準予防策で対応する。潜伏期は肺炎では2～10日で、ポテンティアック熱では1～2日。

拡大防止には、人が多数集まるビルや病院等で冷却塔等の定期的な点検・清掃・細菌検査の実施。患者発生場所の水利用設備の清掃・消毒。治療はマクロライド系、ニューキノロン剤、リファンプリンが有効。

### 5) コクシジオイデス(四類感染症)

症状は、通常インフルエンザ様の症状(発熱、咳、胸痛、関節痛等)を起こし、多くは自然治癒する。結節性紅斑等の非特異的皮膚病変を伴うこともある。胸部X線写真で、空洞を伴う結節性病変を伴うことがある。感染経路は飛沫感染で、土壌中の真菌を吸入して感染する。海外での感染がほとんど。標準予防策で対応する。潜伏期は1～4週間。治療は抗真菌薬。

### 6) オウム病(四類感染症)

症状は、乾性咳、発熱、全身倦怠感、筋肉痛等インフルエンザ様症状。感染経路は飛沫・接触感染で、鳥からヒトへの飛沫感染、接触感染、標準予防策で対応する。潜伏期は約10日。治療はテトラサイクリン、マクロライド。

### 7) クラミジア肺炎(五類感染症)

症状は、微熱、乾性咳、咽頭痛。感染経路は飛沫・接触感染で、ヒト→ヒトの飛沫感染。標準予防策で対応する。潜伏期は3～4週間。治療はテトラサイクリン、マクロライド。

### 8) インフルエンザ(五類感染症)

症状は、発熱、悪寒、頭痛、筋肉痛、鼻閉、咽頭痛、咳。感染経路は飛沫・接触感染で、咳、くしゃみ、鼻咽頭分泌物による接触感染。飛沫予防策で対応する。潜伏期は18～72時間で、発症後2～5日間はウイルス排泄する。拡大防止には、うがい、手洗いの励行、湿度の保持等を行う。ワクチンも50～80%に有効。

治療は対症療法。抗ウイルス剤による治療はアマンタジン、オセルタミビル(タミフル®)、ザナミビル(リレンザ®)。

### 9) 高病原性鳥インフルエンザ(四類感染症)

症状は、発熱、悪寒、頭痛、筋肉痛、全身倦怠感、鼻閉、咽頭痛、咳、息切れ。感染経路は、家禽・野生鳥等から飛沫感染、病鳥の体液・排泄物からの接触感染。接触予防策・飛沫予防策・空気予防策で対応する。潜伏期は通常のインフルエンザと同じ。拡大防止には、感染源となった家禽のアウトブレイクの速やかな制圧、院内感染対策、医療スタッフのワクチン接種、健康状態の観察、抗ウイルス薬の予防的投与。濃厚接触者の健康状態の観察。

治療は対症療法、抗インフルエンザウイルス薬の48時間以内投与。

### 10) 百日咳(五類感染症)

症状は、感冒様症状で始まり、次第に咳が強くなり、反復性咳(スタッカート)、吸気性笛声(レブリーゼ)が起こり、透明粘性痰を出す。乳児では無呼吸発作で発症することもある。感染経路は飛沫・接触感染。飛沫予防策で対応する。潜伏期は通常7日。感染期間は4週間。

治療は対症療法が主体。カタル期ではエリスロマイシン、クラリスロマイシン等。抗菌薬も有効。重症例には免疫グロブリン投与。

### 11) マイコプラズマ肺炎(五類感染症)

症状は、発熱、遅延性咳。咳は極めて頑固で長期にわたるのが特徴。高熱を呈し、若年者で発症しやすいことが鑑別に役立つことがある。感染経路は飛沫感染。飛沫予防策で対応する。潜伏期は2～3週間。

治療はテトラサイクリン、ニューマクロライド系薬。

### 12) RSウイルス感染症(五類感染症)

症状は、大半の症例で急性上気道炎(鼻水、咳、発熱)に始まり、約1/3の症例で下気道炎(咳、発熱、喘鳴)を発症し、乳児で重篤な細気管支炎や肺炎を起こす。感染経路は飛沫感染・接触感染で、手、医療器具(聴診器等)、玩具等を介して感染する。家庭内、保育園、病院で集団発生がみられることがある。飛沫予防策・接触予

# 36 バイオテロ対処訓練

仙台検疫所 岩崎恵美子

## Points

- バイオテロに使われる可能性のある病原体の特徴の熟知。
- ヒトからヒトへの感染を起こす天然痘(痘そう)テロを想定し、天然痘に関する十分な知識を得る。
- 飛沫感染防御の知識に基づいた患者対応、搬送マニュアルの作成。
- 天然痘テロ対応者の選出と装備の増設訓練。
- 患者搬送で使用するアイソレーションテナントの搬送車内への設置の訓練。
- マニュアルに基づいた患者診断・患者搬送の訓練を行いマニュアルを検証する。
- 集団予防接種についてのマニュアルの作成。
- 予防接種会場、その中でのゾーン分けの訓練。
- 対応者の装備の増設訓練。
- 集団種痘での人の動線を考慮した訓練。

## Keywords

天然痘：飛沫・接触感染で感染拡大する重篤な感染症。1980年以降、ワクチン(種痘)を中止したため、ほとんどの人が天然痘には免疫をもたない。  
 天然痘患者の搬送：飛沫・接触感染に注意して患者をアイソレーションテナント内に収容し、搬送する。  
 予防接種(種痘)：集団での種痘が必要になるために会場を選定し、その中での人の動線の交差を防ぐためにゾーンに区分けし、人の流れる方向を一定にして実施する。

## はじめに

地球上では宗教、政治、民族などの様々な誘因からの争いが絶えることがなく、そのようななかでは、テロが発生する可能性は依然として高い。特に、生物兵器を使ったテロでは、犯行声明などがある場合以外、その発生は極めて不明瞭で、時間の経過とともに、ようやくその全貌が明らかになることが多く、そのときにはすでに大きな被害が出ている可能性は高い。それは生物兵器として使われる病原体の特

防策で対応する。潜伏期は2~8日。拡大防止には、うがい、手洗いの励行、感染経路対策、病院では、患者の早期発見、隔離を行うこともある。患者の処置の前で手洗いを行い、患者と接触した物品類に触れた後も手洗いを行う。

治療は対症療法。

## summary

腸感染症診断の初期に大切な、稽眼すべき主要症状、特に臨床的に重要な消化器症状と呼吸器症状について概観するとともに、病歴聴取の要点を述べた。これらの基礎知識を臨床につけることにより、感染症の診断能力の向上が図られる。感染症の診断の第一歩は感染症を疑うことだからである。

腸消化器感染症と呼吸器感染症の疾患ごとの要点を述べた。主要な疾患についての症状、感染経路、予防策、潜伏期、排菌期間、行政対応、拡大防止策、治療等について熟知することが感染症の対策に必要なことである。

## 文 献

- 1) 菊藤 厚, 那須 勝, 江崎孝行(編): 標準感染症学, 第2版, 医学書院, 2004; 21-28, 33-35
- 2) 生物化学テロ災害対策研究会(編): 生物化学テロ対処ハンドブック, 診断と治療社, 2003; 177
- 3) 東京都新たな感染症対策委員会(監): 感染症マニュアル, 東京都福祉保健局, 2005; 156-183, 206-227
- 4) 竹田英文, 木村 哲(編): 感染症, 朝倉書店, 2004

微で、曝露から発症までには潜伏期という無症状の期間があるため、テロ発生から察知後の初期までにタイムラグが生じ、そのタイムラグの長さが被害の大きさに大きな影響を及ぼすことになる。

もちろんテロに使用される病原体により、テロの被害の大きさや深刻度が異なってくることはいうまでもないが、それと同時にそれに対する事前の準備の有無が、テロの被害を最小限にするうえでは大きな影響をもたらすことになる。

このような点を考慮すると生物テロに対する事前の準備は重要であり、その準備を日頃から訓練により検証し、確認しておくことは大切になる。

### 1. 病原体別のテロ対策での訓練のポイント

テロに使用される可能性が高い病原体としてはいろいろ考えられるが、それらなかでも使用される可能性が高く、かつ社会的に大きなインパクトを与える病原体として、天然痘、炭疽、ペスト、ボツリヌス症、野兔病などがあげられる。

実際、これらの病原体のなかでも天然痘以外がテロに用われた場合には、ヒトからヒトへの感染がないため、患者の早期発見、治療によって、テロによって発生する感染症への対策の多くは解決する。

しかし、天然痘の場合には、病原体が強い感染力をもつことや、一部の人間を除く多くの人々に天然痘に対する免疫がないなど<sup>2)</sup>、患者が発生した場合には二次感染の可能性が高く、それによる大きな被害が想定されるため、対策も大規模で持続的なものが求められることになる。このような天然痘の特徴を十分に理解したうえで、患者の早期発見、搬送、接触者の追跡調査、予防接種などを実施する必要がある。それらのスムーズな実施のためにも平時の訓練は重要になる。

### 2. 天然痘テロ対策の訓練

天然痘テロ発生時の対応のおもなテーマは、①患者を早期に発見し、その患者を適切な医療施設に搬送し、隔離・収容すること、②患者と接触した人に対する疫学

表1 生物剤の特性

疾患名	感染力 (人-人)	潜伏期間	有病期間	致死率	病原体の安定性
天然痘 (痘瘡)	高い	7~17日 (平均12日)	4週間	高 ワクチン未接種35%	安定性高い
肺炭疽	なし	1~6日	3~5日 未治療で致死性	高 40~80%	安定性高い(土壌中で40年以上生存)
肺ペスト	高い	2~3日	1~6日 通常致死性	発症12時間以降で高 肺では100%	土壌中で1年以内、 生体内で270日生存
野兔病	なし	2~10日 (平均3~5日)	2~4週間	未治療で中等度 30%	湿土 他の媒体中で 数か月生存
ボツリヌス症	なし	1~5日	数か月間 24~72時間で死亡	呼吸管理なしで高 A型: 60~70%	水中・食品中で数週 間生存

調査を実施し、監視対象者を明確にすること、③患者や患者との接触者、患者搬送に関わる人や医療関係者、初期対応に関係する人たち(検査所、救急隊、保健所職員などに)、直ちに予防接種(種痘)を実施することであり、しかも、これらが時間をおかずに実施されなければならない。

実際にはこれらのテーマごとに計画が練られ、その内容が検討され、マニュアルが作成されることになる。天然痘対策とはこれらの各テーマをすべて実施するものであるが、各テーマの対策がそれぞれ確実なものでない限り、総じて適切な対策とはならない。そのような点から各テーマのマニュアルを訓練にて検証することが大切になってくる。もちろん、対策全体を通しての訓練も必要になることは言うまでもない。

ここでは、特に訓練が必要と思われる部分を選び、紹介することにする。

### 3. 訓練のポイント<sup>3)</sup>

#### 1) 患者の医療機関への搬送

患者の診断、搬送などへの対応は医師、保健師、搬送担当者などで対応することになるが、その人選は事前に大まかに決めておく必要がある。さらに対応時の健康状態などに応じて最終的に決定することになるが、これらに関わる人員は1回以上の種痘接種経験者であって、また感染防御策に熟知していることが望ましい。

天然痘は飛沫感染であり、特に患者の唾液などにウイルスが排出されることを考慮した感染防御策がとられる必要がある。

①搬送者の装備(予防接種を受けた人あるいは対応後、直ちに種痘を受けることとする)

防護ガウン、ヘッドカバー(搬送担当者のみ)、マスク(サージカルマスク)、ゴーグル、手袋、ゴム長靴(搬送担当者のみ)。ただし、患者と直接接触しない場合の運搬者は、防護ガウン、マスク(サージカルマスク)、手袋のみ着用とする。

#### ②必要機材

搬送車両汚染および感染拡大防止用ビニールシート(以下、汚染防止用ビニールシート)、両面テープ、手術用ドレープ、タネル、消毒用アルコール、バイオハザードバック。

#### ③搬送訓練の手順

- ①患者搬送車両に汚染防止用ビニールシートを装着(両面テープ使用)する。
- ②患者搬送に携わる者は手順に従い防護服等を着用する。
- ③手術用ドレープを敷いた搬送用ストレッチャーの上に患者を移し、飛散防止のため、患者の口にタオルなどを巻く(唾液などの飛散を防ぐことが目的)。
- ④顔の部分を残し、患者全体を手術用ドレープで包み込むように覆う。
- ⑤患者をストレッチャーに付いているベルトで固定する。
- ⑥患者を搬送車両に移し医療機関へ搬送する。

#### 2) 予防接種(種痘)

種痘実施場所の選定は多人数に同時に接種可能な広い体育館などの施設を選び、





図1 消毒防止用ビニールシートを  
巻付した消毒壁



図2 トレーズで覆われた患者

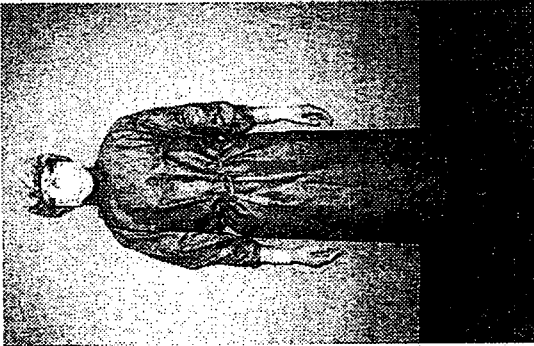


図3 保護服を着た患者

事前に決めておく必要がある。  
それらの会場はインフォームド  
コンセントを得るための接種前の  
指導、問診などを実施する場所、  
接種場所、接種後の観察などを  
行う場所など、いくつかのゾーンに  
分けることが望ましい。そして、  
それぞれのゾーンでの被接種者の  
動線が交差しないように、一定の  
動線で進行できるように区分けす  
必要がある。

また、ゾーン分けをすることによ  
って予防接種会場の必要な人  
員が算定される。  
予防接種に対応する人は、事前  
に種痘を受けていることが望ま  
しいが、その時間がない場合には、  
実施後、直ちに受けることに対  
応が可能である。

実施者の装備は、予防接種を受

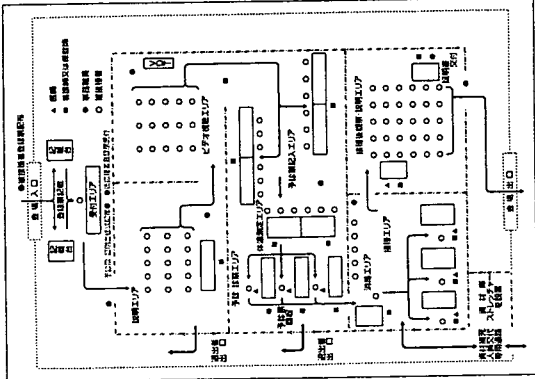


図4 接種会場のゾーン分け



図5 予防接種(種痘)の種痘



図6 二股針

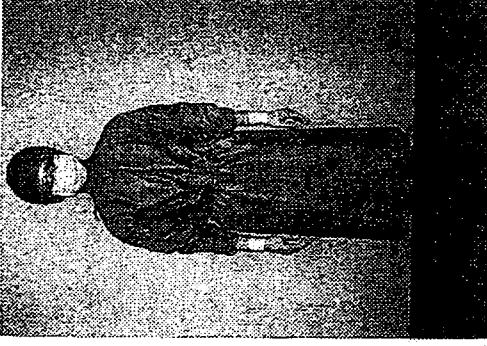


図7 予防接種(種痘)を準備する者

けることを前提に考え、手袋、ガウン程度で十分と考える。

患者発生の初期での接種対象者は、患者の診断、搬送者、収容病院での担当者  
(医師、看護師、検査技師など)、保健所職員(疫学調査など担当者)、患者、患者と  
の接触者、救急隊、予防接種対応者などとなる。

必要機材は、二股針、ワクチン、消毒用アルコール、バイオハザードバック、  
ゾーン分けした図4で示したように、予防接種を受ける人は受付で登録をし、そ  
こで問診票を受け取り記入し、進むことになる。問診票、受付での記録用紙、イン  
フォームドコンセントなどのための同意書などの用紙はあらかじめ用意しておく。

種痘は二股針を用いて一定量のワクチンを皮膚の上に置き、その部位に傷をつける  
ことでワクチンを種える。その部位の消毒については、いろいろのいわれているが、  
固く絞ったアルコール綿で拭き、アルコールが乾燥してから二股針での種痘を実施  
する。

皮膚の上に置かれたワクチンの上を二股針で10回から15回突くが、その際、血  
が滲む程度が望ましい。接種後、そのワクチン接種部位が乾燥するまでは他人や指  
などでの接触を防ぐ必要があるために、特に接種後の人の交差を防ぐために動線の  
監視が必要である。

ワクチンが乾燥した時点で、大きめなガーゼなどでその部位を覆うが、そのガー  
ゼなどの処理に対する注意(ガーゼにはウイルスが付着しているのでは、予防接種  
後の観察の場で十分に周知する必要がある。

### Summary

細菌バイオテロに使われる病原体によって、対応は異なる。細菌テロに使われる多くの病原体では、感染症が引き起こされてもヒトからヒトへの感染がないため、対策の主目的は早期発見・治療となる。細菌天然痘では感染力が強く、また人々に免疫がないことから、早期に患者を隔離し、感染者を含めた人々への大規模な予防接種(種痘)が必要になる。同時集団での種痘の接種の経験はないうえに、しかもこれらを行えるだけ短時間で実施する必要があるため、日頃からの訓練は重要となる。

### 文 献

- 1) 生物化学テロ災害対策研究会(編)：必携生物化学テロ対処ハンドブック：初版、診断と治療社、2003；175
- 2) Anthony T. Tu：天然痘、生物兵器、テロとその対処法。じほう、2002；91-100
- 3) 厚生労働省健康局精核感染症課：天然痘対応指針(第5版)

# 第66回 日本公衆衛生学会総会

004-024

水害時における外来通院患者の服薬継続に関わる要因

○富尾 淳<sup>1)</sup>、佐藤 元<sup>1)</sup>、水村 容子<sup>2)</sup>

東京大学大学院 医学系研究科 公衆衛生学教室<sup>1)</sup>、東洋大学 ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科<sup>2)</sup>

【目的】大規模災害時には、日常生活の破綻により外来通院患者の治療の継

続が困難になることが指摘されている。本研究は、平成18年7月鹿児島県北部豪雨災害(以下豪雨災害とする)の被災地でのアンケート調査をもとに、外来通院患者の服薬の継続に影響を及ぼす要因について分析し、今後の災害対策への提言を行うことを目的とする。【方法】豪雨災害の被災地となった鹿児島県S町の医師会所属医療施設15施設のうち、協力の得られた9施設において、自記式調査票を用いて調査を実施した。調査票の配布期間は平成19年1月23-30日とし、この間に各施設を受診した全外来患者を調査対象とした。回収期限は同年2月末日とした。質問項目は、豪雨災害前後の通院状況、服薬状況、避難の有無、建物やライフラインなどの被災状況、過去の被災経験、豪雨災害以前の防災行動、および年齢、性別などの基本属性とした。本研究では、被災後の服薬中断の有無を従属変数として、各属性との関連を分析した。【結果】外来受診者3352人中1004人(30.0%)から回答が得られた。このうち、年齢、性別に欠損値のない854人(25.5%)を分析対象とした。平均年齢は70.3歳(標準偏差13.1)、女性が536人(62.8%)であった。豪雨災害当時も外来通院中であった者は622人(72.8%)で、499人(58.4%)が被災当時に何らかの薬剤を服用中であった。このうち、被災後の服薬継続状況について回答が得られた375人(薬剤服用中の者の75.2%)について分析を行った。被災後も毎回服薬したのは328人(87.5%)、1回分以上中断したのは47人(12.5%)であり、服薬中断の割合は自宅以外に避難した群(30.4%)で、避難しなかった群(2.7%)に比べ高かった( $p<0.01$ )。さらに自宅以外に避難した群の125人について分析したところ、自宅の建物被害があった群(40.3%)、ライフラインの被害があった群(43.6%)で、それぞれ被害がなかった群(各16.4%、20.0%)に比べて服薬中断の割合が高かった(ともに $p<0.01$ )。防災行動では、薬をすぐに持ち出せるようにしていた群(16.2%)で、そうしていなかった群(36.4%)に比べて中断の割合が低かった( $p=0.03$ )。なお、年齢、性別、過去の被災経験、薬を余分にもらっておくなどのその他の防災行動については、服薬中断との間に有意な関連はみられなかった。【結論】服薬中の外来通院患者の場合、日頃から薬を余分にもらっておくだけでは不十分であり、薬をすぐに持ち出せるようにしておくことが、水害時の服薬の継続につながることを示唆された。患者への防災教育では、薬の保管方法などについても十分な配慮が必要であると考えられる。

P04-009

天然痘ワクチンに関する意識調査

○佐藤 元<sup>1)</sup>、富尾 淳<sup>1)</sup>、田中 良明<sup>2)</sup>、岩崎 恵美子<sup>3)</sup>

東京大学大学院 医学系研究科 公衆衛生学教室<sup>1)</sup>、葛飾区保健所保健サービス課<sup>2)</sup>、仙台市<sup>3)</sup>

【目的】天然痘によるテロなどが発生し、天然痘ワクチン接種(種痘)の必要性が高まった場合の住民の種痘へ意識を把握するとともに、住民の属性と種痘への意識との関連を分析し、今後の天然痘対策に役立てることを目的とする。【方法】宮城県T市(人口62,770人(2004年12月1日現在))の住民から、住民基本台帳を用いて2500人(3.98%)を無作為に抽出し調査対象とし、平成2005年1-2月に調査票を用いた調査を実施した。中心となる質問は、「天然痘によるテロリズムが発生し種痘の必要性が高まった場合、どのような対応をとるか」というものであり、一刻も早く種痘を希望する(対応1)、関連情報を収集し自分の判断で決めたい(対応2)、主治医など信頼できる医師に相談の上決めたい(対応3)、保健所や県、市などからの指示に従う(対応4)、どのような状況であれワクチン接種はしたくない(対応5)、どのように判断したらよいかわからない(対応6)の6つの選択肢から1つを選ぶ形式とした。他に、年齢、性別、病気の有無、皮膚疾患の有無、薬剤の使用の有無、種痘

歴、予防接種による副作用歴、天然痘によるテロの可能性の有無について質問し、選択した対応と各属性との関連を分析した。【結果】調査票が回収された1941人(77.6%)のうち、18歳以上で欠損値のない1545人(調査対象の61.8%)を分析対象とした。平均年齢は52.1歳(標準偏差18.4)で、種痘の定期接種を受けていないとされる当時30歳未満の未種痘世代が258人(16.7%)、30-64歳が865人(56.0%)、65歳以上が422人(27.3%)であった。種痘への対応の内訳は、対応1:439人(28.4%)、対応2:183人(11.8%)、対応3:262人(17.0%)、対応4:541人(35.0%)、対応5:2人(0.1%)、対応6:118人(7.6%)であった。種痘の受け入れが良好と考えられる対応1または4を選択した群とそれ以外の群に分類し、各属性との関連について多重ロジスティック回帰分析を行ったところ、未種痘世代と比較して、30-64歳(オッズ比(OR)1.4,  $p=0.02$ )、65歳以上(OR2.0,  $p<0.01$ )で受け入れが良好であり、また、病気のない群(OR1.5,  $p<0.01$ )、種痘歴ありと回答した群(OR1.3,  $p=0.03$ )、テロの可能性ありとした群(OR2.1,  $p<0.01$ )で、それぞれ、そうでない群に比べて受け入れが良好である傾向が見られた。なお、性別や予防接種による副作用歴などについては有意な関連はみられなかった。【結論】高齢者や病気でない者、天然痘テロの可能性ありとする者で、種痘の受け入れが比較的良好であることが示された。また、上記以外の者に対しては、的確な情報提供を含めたより慎重な対応が求められる。

平成19年10月24日・25日・26日

愛媛県 松山市

# 第13回日本集団災害医学会総会 プログラム・抄録集

会 長 大橋 教良 (帝京平成大学現代ライフ学部救急救命士コース)  
会 期 2008年2月10日 (日), 11日 (月・祝)  
会 場 つくば国際会議場  
〒305-0032 茨城県つくば市竹園2-20-3  
TEL : 029-861-0001 FAX : 029-861-1209

## パネルディスカッション2 災害時の健康危機管理と保健所・保健センターの役割

保健所・保健センターは大規模災害時の地域における健康危機管理の中心的存在とされていますが、具体的な事柄については一定の見解がなく、関係者の中に戸惑いが見られます。伝染病、食中毒など、保健所がこれまでに培ってきた健康危機管理のノウハウをもとに大規模災害時に、保健所・保健センターがどのような役割を果たすかを議論することが重要と思われます。

今回は、水害や地震での実際の保健所の活動に加えて地域の災害医療コーディネーターとしての保健所の役割などについてもディスカッションしたいと思います。

### ◆パネルディスカッション2 第1日目 2月10日 (日) 16:05~17:35 第5会場 「災害時の健康危機管理と保健所・保健センターの役割」

座長 済生会千里病院 甲斐 達朗  
東近江保健所長 角野 文彦

- P2-1 健康危機時における保健所の役割と準備の現状  
岡山市保健所 中瀬 克己
- P2-2 地震の場合 (新潟県柏崎保健所)  
新潟県柏崎地域振興局健康福祉部 堀井 淳一
- P2-3 水害の場合 (鹿児島県鹿屋保健所)  
鹿児島県鹿屋保健所 宇田 英典
- P2-4 新潟県では「保健所長が災害医療コーディネーター担う」ことを決めた！—中越地震と中越沖地震で何が変わったか？—  
Head of public health center works disaster medical coordinator in Niigata prefecture. - What is the difference on disaster relief activity between Chuetsu and Chuetsu-oki big earthquake? -  
長岡赤十字病院救命救急センター 内藤万砂文
- P2-5 特別発言  
北京市CDC