

循環器内科医のための 災害時医療ハンドブック

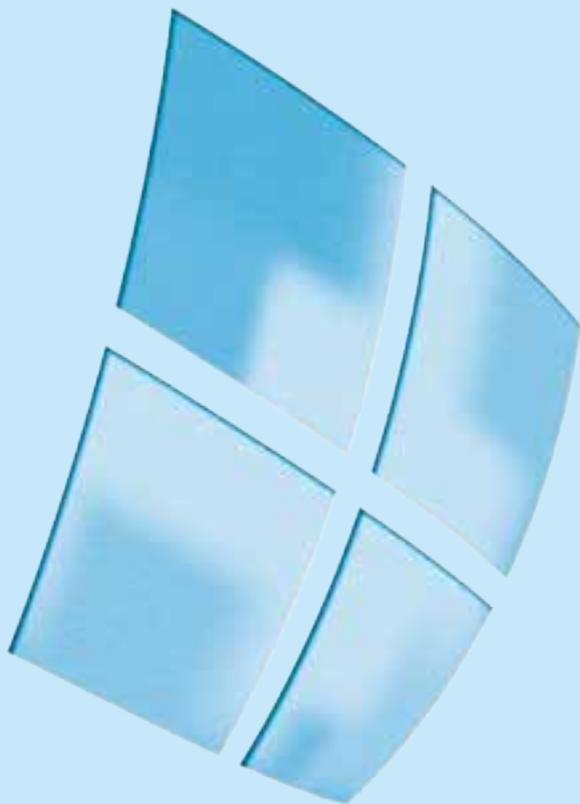
日本心臓病学会 編集



日本医事新報社

循環器内科医のための 災害時医療ハンドブック

日本心臓病学会 編集



『循環器内科医のための災害時医療ハンドブック』刊行に当たって

東日本大震災から1年半が過ぎて、私たちの日常はほぼ元通りになっているように感じられますが、災害現地では今も復興への努力が続けられています。あらためて亡くなられた方々のご冥福をお祈りするとともに、被害に遭われた方々の回復と現地の復旧を願います。

この大震災はわが国の防災の問題点を浮き彫りにするとともに、災害医療体制や個々の医師の災害対応についての課題をも明らかにしました。日本心臓病学会は、日本循環器学会とともに震災直後から支援活動を行いました。その過程で学会としてこのような災害時の支援活動にどのように関わるべきか、またその活動の中で循環器専門医はどのような役割を担うのかを論議しました。

被災地は急性期災害診療から中長期の医療体制の確保、慢性疾患への対応、保健衛生問題へとその焦点が刻々と変化していきます。私たち循環器診療の専門集団も、その時の必要性に応じて迅速に対応するべく普段から準備しておく必要があります。今回の経験を通じて、日本心臓病学会では循環器病学の専門医師を対象として、災害時の実践的対応をハンドブックとしてまとめることとしました。

日本心臓病学会員だけでなく、震災当時に活躍された多くの先生や救急医療の先生方の協力を得て『循環器内科医のための災害時医療ハンドブック』として発刊しました。いざというときに参考にしていただけるように、簡潔かつ実践的なハンドブックとしてまとめました。非常時のために手元においていただければ幸いです。

2012年9月

日本心臓病学会理事長 鄭 忠和

日本心臓病学会総務委員会「循環器内科医のための災害時医療ハンドブック」制作小委員会

代田浩之	委員長／順天堂大学大学院医学研究科循環器内科学教授
赤石 誠	北里大学北里研究所病院副院長／循環器内科部長
菊尾七臣	自治医科大学内科学講座循環器内科学部門主任教授
倉林正彦	群馬大学大学院医学系研究科臓器病態内科学教授
廣 高史	日本大学医学部内科学系循環器内科学分野准教授

執筆者(執筆順)

太田祥一	東京医科大学病院救急医学講座教授
新井隆男	東京医科大学八王子医療センター救命救急センター長
相原恒一郎	順天堂大学大学院医学研究科循環器内科学准教授
森澤雄司	自治医科大学附属病院・感染制御部長／感染免疫学准教授
中里和彦	福島県立医科大学循環器・血液内科学講座講師
竹石恭知	福島県立医科大学循環器・血液内科学講座主任教授
長谷川有史	福島県立医科大学救急医療学講座
菅野 武	東北大学大学院医学系研究科消化器病態学分野／丸森町国民健康保険丸森病院 内科医長
西澤匡史	公立志津川病院副院長／公立南三陸診療所
小山 容	石巻赤十字病院循環器内科副部長
祐川博康	石巻赤十字病院循環器内科部長
高橋智弘	岩手医科大学附属病院岩手県高度救命救急センター
照井克俊	岩手医科大学附属病院岩手県高度救命救急センター講師
大間々真一	岩手医科大学附属病院岩手県高度救命救急センター講師
秋富慎司	岩手医科大学附属病院岩手県高度救命救急センター
山田裕彦	岩手医科大学附属病院岩手県高度救命救急センター准教授
遠藤重厚	岩手医科大学附属病院岩手県高度救命救急センター教授
中島悟史	岩手医科大学内科学講座循環器内科学分野
伊藤智範	岩手医科大学内科学講座循環器内科学分野准教授／CCU室長
森野禎浩	岩手医科大学内科学講座循環器内科学分野教授
中村元行	岩手医科大学内科学講座心血管・腎・内分泌内科学分野教授
赤井健次郎	栗原市立栗原中央病院内科部長
滝田 有	滝田医院院長

内藤万砂文	長岡赤十字病院救命救急センター長
榛沢和彦	新潟大学医歯学総合病院心臓血管外科病院講師
佐藤 洋	関西電力病院臨床検査部技師長
山科 章	東京医科大学循環器内科教授
寺山靖夫	岩手医科大学内科学講座神経内科・老年科分野教授
渡邊博之	秋田大学大学院医学系研究科循環器内科学・呼吸器内科学准教授
伊藤 宏	秋田大学大学院医学系研究科循環器内科学・呼吸器内科学教授
青木竜男	東北大学大学院医学系研究科循環器内科学
下川宏明	東北大学大学院医学系研究科循環器内科学教授
宮本卓也	山形大学医学部第一内科
久保田 功	山形大学医学部第一内科教授
木村正臣	弘前大学大学院医学研究科循環呼吸腎臓内科学講座
奥村 謙	弘前大学大学院医学研究科循環呼吸腎臓内科学講座教授
菊尾七臣	自治医科大学内科学講座循環器内科学部門主任教授
坪井秀太	順天堂大学大学院医学研究科循環器内科学
代田浩之	順天堂大学大学院医学研究科循環器内科学教授
川嶋隆久	神戸大学大学院医学研究科災害・救急医学准教授
山口芳裕	杏林大学医学部救急医学教授
嶋津岳士	大阪大学医学部附属病院高度救命救急センター教授
宮崎真理子	東北大学病院腎・高血圧・内分泌科准教授／血液浄化療法部副部長
村田弥栄子	東北大学病院血液浄化療法部
山本多恵	東北大学病院血液浄化療法部
笠井暁史	東北大学大学院医学系研究科腎・高血圧・内分泌学分野
伊藤貞嘉	東北大学大学院医学系研究科腎・高血圧・内分泌学分野教授
植木浩二郎	東京大学大学院医学系研究科糖尿病・代謝内科准教授
大友康裕	東京医科歯科大学大学院救急災害医学分野教授
小井土雄一	国立病院機構災害医療センター厚生労働省DMAT事務局長
佐藤敏子	自治医科大学附属病院臨床栄養部栄養管理室長
新保昌久	自治医科大学内科学講座循環器内科学部門准教授
足立 健	防衛医科大学校内科学講座循環器内科教授
徳野慎一	陸上自衛隊衛生学校主任教官
國井 修	元長崎大学熱帯医学研究所教授



第 I 章 災害時医療のための必須事項

- 1— 災害時医療に携わる医師の基本的な心得 2
- 2— 循環器内科でない先生に向けて… 4
- 3— 災害医療の基本的な考え方 8
- 4— 必携品 12
- 5— 感染症への備え 19
- 6— 放射線障害の基礎知識など 25

第 II 章 災害状況に応じた診療のために

- 1— 急性期 (初期 1 週間以内) 36
 - (A) 現場 (避難所, 個人の家) での急性期対応 36
 - (B) 現場 (避難所, 個人の家) からの後方施設搬送 41
 - (C) 医療施設 (仮施設, 恒久施設) 46
 - (D) 後方施設 (災害の被害を受けていない) 51
- 2— 亜急性期 (2 週間目以降～急性期 2 カ月以内) 57
 - 現場, 最前線医療機関, 医療施設
- 3— 慢性期 (3 カ月以降) 64
 - 医療施設, 避難所
- トピック** 災害の種類による特徴——地震, 水害, 火災 70



第 III 章 疾患別の対応

1 —— 災害時に起こりやすい循環器疾患	78
(A) たこつぼ心筋症	78
(B) 肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症	88
(C) 脳卒中	97
(D) 心筋梗塞・狭心症	103
(E) 心不全	108
(F) 不整脈	113
(G) 心房細動	118
(H) 災害高血圧	124
(I) 大動脈解離	128
2 —— 非循環器疾患	136
(A) 外傷の基本的な診かた	136
(B) 溺水, 熱傷	144
(C) クラッシュシンドローム	150
(D) 腎不全・透析患者	157
(E) 糖尿病・脂質代謝異常	164
トピック 日本の災害医療教育の現状	170



第IV章 公的機関の役割・関わり方

1 —— 災害時の救急対応：DMAT (Disaster Medical Assistance Team) ……	178
2 —— 自衛隊の災害医療体制と循環器疾患医療 ……………	192
3 —— 行政との関わり方 ……………	199
索引 ……………	203

巻末資料	ポスター 「被災地の皆さま 日本循環器学会・日本心臓病学会からの連絡」
	ポスター 「災害時にはエコノミークラス症候群に注意して下さい」
	ポスター 「災害時には、ストレスによる心臓病(たこつぼ心筋症)に注意して下さい」
	広域災害時「いのち」のカルテ(患者様持参用)
	初めて会う医師や看護師に伝えたい健康の基本情報 災害時循環器疾患病歴チェックリスト(医療者による確認)



災害に備える～患者への教育と薬の備蓄～ 18

災害における遺族への対応(1) 33

災害後の子どもへの対応 40

災害における遺族への対応(2)～会話上の注意～ 63

被災者の心理的回復のプロセス 69

被災地の粉じんについて 76

被災地でのし尿処理 87

下肢静脈血栓エコーの撮り方 94



深部静脈血栓症に対する運動療法およびマッサージ 96

トイレ設置場所と悪臭予防 117

感電に注意 143

一酸化炭素中毒を予防する 149

災害における保健師の役割 162

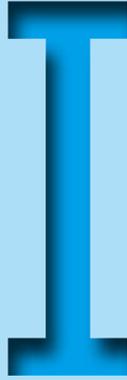
災害時の安否確認方法 168

災害時の循環器予防スコア (DCAPリスク・予防スコア) の活用ポイント 187

災害時循環器疾患の予防：DCAPネットワーク 189

執筆項目・頁

太田祥一	I-3 p8	寺山靖夫	III-1C p97
新井隆男	I-3 p8	渡邊博之	III-1D p103
相原恒一郎	I-4 p12, コラム p18, p33, p40, p63, p69, p76, p87, p117, p143, p149, p162, p168	伊藤 宏	III-1D p103
森澤雄司	I-5 p19	青木竜男	III-1E p108
中里和彦	I-6 p25	下川宏明	III-1E p108
竹石恭知	I-6 p25	宮本卓也	III-1F p113
長谷川有史	I-6 p25	久保田 功	III-1F p113
菅野 武	II-1A p36	木村正臣	III-1G p118
西澤匡史	II-1B p41	奥村 謙	III-1G p118
小山 容	II-1C p46	荻尾七臣	III-1H p124
祐川博康	II-1C p46	坪井秀太	III-1I p128
高橋智弘	II-1D p51	代田浩之	III-1I p128
照井克俊	II-1D p51	川嶋隆久	III-2A p136
大間々真一	II-1D p51	山口芳裕	III-2B p144
秋富慎司	II-1D p51	嶋津岳士	III-2C p150
山田裕彦	II-1D p51	宮崎真理子	III-2D p157
遠藤重厚	II-1D p51	村田弥栄子	III-2D p157
中島悟史	II-1D p51	山本多恵	III-2D p157
伊藤智範	II-1D p51, III-1A p78	笠井暁史	III-2D p157
森野禎浩	II-1D p51, III-1A p78	伊藤貞嘉	III-2D p157
中村元行	II-1D p51, III-1A p78	植木浩二郎	III-2E p164
赤井健次郎	II-2 p57	大友康裕	IIIトピック p170
滝田 有	II-3 p64	小井土雄一	IV-1 p178
内藤万砂文	IIトピック p70	佐藤敏子	コラム p187
榛沢和彦	III-1B p88	新保昌久	コラム p189
佐藤 洋	コラム p94	足立 健	IV-2 p192
山科 章	コラム p96	徳野慎一	IV-2 p192
		國井 修	IV-3 p199



災害時医療のための必須事項

1 災害時医療に携わる医師の基本的な心得

その 1 「最も困っている人を助けたい」という 医療の原点を思い出す。

自分が何のためにこの場にいるのかをよく考え、謙虚な気持ちで臨床にあたる。

その 2 「寄り添う」姿勢でのぞむ。

被災患者は感情的かつ過敏になっている。診療時は不安を与える言葉は一切使わず、診察終了時には、何かあればいつでも診ますという「寄り添う」姿勢でのぞむ。

その 3 災害時こそ医療連携が大切であると心得る。

災害医療は、地域医療の縮図である。自分が行おうとしている医療が、その地域の医療のどの位置を占めるかを自覚し、地域医療機関が全体として最大限に機能することをめざす。まず、後方病院の医療状況と具体的搬送手段を確認する。

その 4 決して非難はしない。

災害時の医療条件は限られた状況下での診療である。被災状況は医療施設により異なり、状況も改善する。したがって、行政、避難所、前医は現在よりももっと悪い条件であったと考える。

その5 災害時の急性循環器疾患の発生には時系列があることを意識する。

急性循環器疾患が被害状況に比例して増加することを認識し、見落とさないように細心の注意を払う。災害発生初日から数カ月にわたり生じうるのは、たこつぼ心筋症と高血圧関連疾患（脳卒中、心筋梗塞・狭心症、大動脈解離、心不全）である。肺塞栓症は災害発生3日目以降に発症する。

その6 被災状況を考慮した個別診療を行う。

診療後、患者が帰る場所は、通常とは異なる劣悪な状況である。患者の被災状況と環境を把握し、血圧で個人のストレスを知り、診療に活かす。

その7 自分の健康も守りながら頑張る。

医療従事者やボランティアにも大きなストレスがかかり、循環器疾患の発症リスクが高まっている。災害時には、通常より体調に気を配り、良質な睡眠と食事を心がける。

（日本心臓病学会総務委員会「循環器内科医のための災害時医療ハンドブック」制作小委員会委員一同）

2 循環器内科でない先生に向けて…

現場で、循環器の薬を内服している患者を診察する場合に、薬を中断せざるを得ない状況で、循環器内科医からのアドバイスをまとめました。

1 降圧薬

- 多くの降圧薬は、中断してもすぐに血圧が高くなることはないのが原則です。血圧が高くなっているのは、降圧薬の中断に加えて、ストレスが加わっていると解釈し、その対応も一緒にしなくてはなりません。

2 抗血栓薬

人工弁(機械弁)置換患者に対するワルファリン

- 機械弁に弁置換した患者は、一生ワルファリンを飲んで、プロトロンビン時間(PT-INR)を2.0~3.0に維持しなくてはなりません。PT-INRが1.5未満では、まったくワルファリンが効いていないということです。ワルファリンはアスピリンやクロピドグレルで代用することはできません。
- ワルファリンと抗血小板薬を併用している患者で、どちらか1つを選択しなくてはならない場合には、ワルファリンを選択します。
- ワルファリン服用患者では、PT-INRを可及的速やかに測定しなくてはなりません。

3 冠動脈に薬剤溶出性ステントを入れた症例に対する抗血小板薬

- 薬剤溶出性ステント術を実施して1年以内であれば、クロピドグレルとアスピリンの両方の抗血小板薬を可能な限り使用します。2剤併用が難しい場合にはアスピリンだけでも使用します。やむなく中断の場合でも1週間を超えないようにします。1年を超えた症例ではアスピリンだけでも大丈夫とされています。

4 通常のステント (BMS) を入れた患者に対する抗血小板薬

- ステント術を実施して、最初の1カ月はクロピドグレルとアスピリンの両方の抗血小板薬が必須です。1カ月を超えた症例ではアスピリンだけでも大丈夫とされています。

5 薬の中断をしてはいけない薬剤

① 心房細動例の抗凝固薬

- 心房細動の患者に抗凝固療法が行われている場合、その患者の臨床背景を把握することが大切です。問診で、心不全の既往 (C)、高血圧 (H)、75歳以上 (A)、糖尿病 (D)、虚血性脳卒中 (S2) を聞き出し、そのスコアを合計し (脳卒中は2点とカウントします)、3点以上ならば、ワルファリンは必須です。2点以下であれば、数日間の抗凝固療法の中断は可能です。ワルファリン服用患者では、PT-INRを可及的速やかに測定しなくてはなりません。ダビガトランやリバロキサバンも同様に対応して下さい。

② 抗不整脈薬

- 心房細動に対するレートコントロールのための薬剤は、中断により頻脈にな

ります。ジゴキシン，ベラパミルは中断で頻脈をきたしますが，2～3日であれば，患者は無症状で耐えられます。その間に，速やかに薬剤を供給すべきです。レートコントロールのための薬剤であれば，以前と同じものである必要はありません。

- 心房細動に対するリズムコントロールのための薬剤は，中断すると心房細動を起こす可能性が高くなります。しかし，内服を継続していても心房細動を起こす可能性はあるため，中断してもかまいません。
- アミオダロンを内服している患者は，それを内服している重大な理由が必ずあるはずで。半減期が長いため，中断してもすぐには症状は悪化しませんが，3～4日すると不整脈発作を起こす可能性があるため，速やかに循環器内科専門医の判断を仰ぐべきです。

③ β遮断薬

- 突然の中止は，血圧の上昇や頻脈を引き起こし，心イベントを増加させる可能性があります。よって，β遮断薬が中断せざるをえない場合には，その後の経過を注意深く見守る必要があります。

④ 硝酸薬

- 長時間作動型硝酸薬を内服していたり，貼付していた患者が，急に硝酸薬を中断すると，狭心症発作が増加することがあります。急性冠症候群として対応しますが，丁寧な問診により，硝酸薬の再投与で発作を安定化できることがあります。

⑤ カルシウム拮抗薬

- 冠攣縮性狭心症の患者が突然カルシウム拮抗薬を中断すると，薬が切れかけた頃に狭心症発作をきたすことがあります。この場合，カルシウム拮抗薬が手元になければ，硝酸薬で対応可能です。

⑥ スタチン

- 急に中断しても、大きなイベントは起きません。

⑦ 利尿薬

- 心不全の患者では、利尿薬を継続的に内服しないとうっ血症状が出現する患者がいます。一度うっ血症状がでると、以前と同じ用量の利尿薬を内服させても、うっ血症状は改善しないことが多いです。心不全患者で、利尿薬が手に入らない状況となれば、速やかに循環器内科医に連絡を取り、対応すべきです。

(日本心臓病学会総務委員会「循環器内科医のための災害時医療ハンドブック」
制作小委員会委員一同)

3 災害医療の基本的な考え方

ココを
押さえる!

- 発災直後はまず自助と共助が必要。そのもとで事前に作成した災害対策 (マニュアル) に則ってフレキシブルに医療が行われるのが理想。

1 災害医療の概念

- 災害とは、日常の社会システムが機能しなくなるような、社会全体に甚大な影響を与える自然現象や事故を言う。大きな地震、津波、台風、原発事故などがこれに該当する。
- 災害時は、多数の傷病者が同時発生し、医療の需要が急増する。同時に医療施設や医療従事者が被災するために医療の供給が低下する。つまり医療の需給バランスが著しく崩壊する。

2 災害医療の目的

- 平時医療は少数の患者を救命するために濃密な医療を施す。災害医療は、限られた医療資源で、できる限り多くの命を救うことを目的とする。最大多数の最大幸福をめざして行われる。
- 災害医療では、preventable death (避けられた死亡) をいかに減らすかも重要である。
- そのために必要とされるものが、英国のMIMMS (Major Incident Medical Management and Support) が推奨する“CSCATTT”である (表1)。

表1 ▶ CSCATTTの内容詳細

・ command and control	: 指揮と統制
・ safety	: 安全
・ communication	: 情報伝達
・ assessment	: 評価
・ triage	: トリアージ
・ treatment	: 治療
・ transport	: 搬送

英国大事故災害医療対応の指針 (Major Incident Medical Management and Support : MIMMS) では、災害への体系的なアプローチ方法として7項目 (CSCATTT) を提唱しており、特に指揮と統制・安全・情報伝達・評価 (CSCA) といった「Medical Management」を確立することの重要性を強調している

3 誰が助けてくれる？

- 発災直後は誰も助けに来てくれない。自分で自分の身を守り (自助)、周りと協力して助け合う (共助)、最後にやっと救助が来る (公助)。災害医療は自助6割、共助3割、公助1割と言われる。
- 市町村でみると、一般に、同時出動できる救急車台数は10台前後。しかし首都圏直下型地震の被害想定によると、どの区市町村も数百～数千人の重症傷病者数が予測されている。
- 自衛隊もレスキュー隊もすぐには来ない。全国からのDMAT (災害派遣医療チーム) 隊も現地入りには約1日かかる。
- したがって、助けが来ないことに対して「誰も助けに来てくれない！」と怒るのは無駄な浪費である。「助けに来てくれないこと」はわかった上で行動するべきである。自助・共助を支える体制 (教育等) が必要である。
- 医療機関においても、自施設の防災計画に沿って、まずは入院患者や職員の安全を確保し、その後、外部からの受け入れや派遣といった災害医療を検討する。

4 災害医療システム (公助)

- 被災地内では医療需給バランスが著しく崩壊する。したがって、被災地内の重症患者を被災地内で治療することは困難である。
- 広域搬送システムの整理など、国家的あるいは国際的な災害医療システムが必要である。
- 阪神・淡路大震災以来、日本でも広域搬送の概念 (DMAT など) が導入された。



東京都が災害医療コーディネーターを設置するなど、都道府県レベルでも、情報の一元化や医療資源の適切な配分を目的とした災害医療対策が構築されつつある。

5 災害時の院内指揮命令系統

- 殺到する多くの傷病者に対し、平時の役割分担 (指揮命令系統) のまま災害対応を行うのは非常に効率が悪い。まして休日夜間などに災害が発生した場合は、まずは在院する職員だけで役割を分担しなければならない。
- したがって、事前に作成した災害時用の指揮命令系統に、在院する職員を当てはめて、職員はアクションカード (事前に作成された行動説明書) を参考にしつつ行動することをめざす。
- これが、先述の“CSCATTT” (表1) の1つ目の頭文字、C (command = 指揮・統制) の意味するところである。
- すべての医療機関における災害対応の責任者は、自院の災害時の指揮命令系統を明確に表し、普段から職員に周知させ、訓練を通じて十分な準備を行う義務がある。

6 災害訓練の必要性

- 平時の医療システムは、誰でも日常的に経験しているものであり、日常が訓練そのものとなるため、特に訓練やシミュレーションを繰り返す必要はない。
- 一方で災害は滅多に起こらない。したがって、災害時の指揮命令系統など、緊急時システムは、職員がそれを実際に経験したり検証する機会が滅多にない。
- しかし、たとえ何十年に1度であっても、いざというときに迅速に行動するためには、日常から緊急時システムにも慣れておく必要がある。そのための唯一の方法は、訓練やシミュレーションを平時から繰り返すことである。
- 訓練の規模は大小様々であり、準備や手間のかからない図上訓練から、実動訓練まで、複数の方法がある。災害対策の責任者は、これらをPDCAサイクルに準じて組み合わせ、職員の災害対応レベルを維持・向上させる必要がある(図1)。

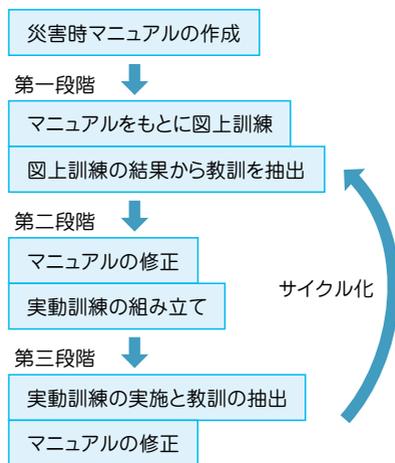


図1 ▶ PDCAサイクルに準じた訓練プランの一例

マニュアルを作成し、図上訓練や実動訓練を繰り返しながらマニュアルを洗練させ、職員の対応レベルを維持・向上させるサイクルは、PDCAサイクル(Plan→Do→Check→Actの環状向上図)の概念に準ずる

(太田祥一, 新井隆男)

4 必携品

ココを押さえる!

- 災害医療に必要な物品を災害発生後に準備しようとしても、時間がかかったり、物品が足りず集められない可能性がある。被災地での調達はさらに困難である。日頃から災害に備えて必要な物品をリストアップし備蓄しておくことが肝心である。
- 支援者自身の食料や生活用品は、援助物資に頼らないよう準備して持っていく。
- 災害を想定した出動訓練を日頃から行い、迅速に出動できるようにしておく。

- 以下の携行品は、東日本大震災の経験をふまえ、DMAT(災害派遣医療チーム)の標準医療資材などを参考に、循環器領域の疾患の診断・治療を想定し列举した。これらの装備や資材はあくまで参考であり、災害の程度や支援先の医療状況を考慮し準備してほしい。
- なお、個人レベルで最低限必要な携行品を表1にまとめた。

表1▶個人レベルで最低限必要な携行品

個人装備	食料、水、現金、健康保険証(身分証明書)、運転免許証、医師免許証写し、筆記用具、印鑑、携帯電話、腕時計、医療職種名札付きジャケット(ベスト)、軍手、雨具、防水安全靴、上履き、寝袋、防寒対策、着替え、常備薬一式、ガムテープ、ティッシュペーパー、ウエットティッシュ、はさみ、万能ナイフ、懐中電灯、ゴミ袋、モバイルパソコンあるいはタブレットPC、ラジオ
診療用具	聴診器、体温計、血圧計、ペンライト、ディスポ舌圧子
医療資材	サージカルマスク、アルコール綿、三角巾、包帯、滅菌綿棒、紙テープ、布テープ、救急シート、ガーゼ付き絆創膏、吸収パッド付き救急絆創膏、ガーゼ(滅菌含む)、消毒キット、ディスポゴム手袋、滅菌ゴム手袋、用箋挟(クリップボード)、診療録用紙、処方箋用紙、カーボン紙
医薬品	本文中薬剤参照(支援先の医療事情による)

1 個人装備／生活用品

- 食料，水，現金，健康保険証（身分証明書），運転免許証，医師免許証写し，筆記用具，印鑑，携帯電話，腕時計，医療職種名札付きジャケット（ベスト），リュックサック，ウエストバッグ，軍手，雨具，防水安全靴，ゴーグル，上履き，寝袋，毛布，防寒対策，着替え，洗面用具，タオル，常備薬一式，ガムテープ，ティッシュペーパー，ウエットティッシュ，荷造り紐，はさみ，万能ナイフ，懐中電灯，ブルーシート，ゴミ袋，簡易トイレ，道路地図1冊。



避難所や救護所を回る際，職種（医師・看護師・薬剤師など）が記入された名札付きのジャケット（ベスト）があると医療活動に入りやすい。名札は胸部および背部に大きく見えるタイプのがよい。

2 通信，情報機器

- 携帯電話，モバイルパソコン・タブレットPC，データカード，デジタルカメラ，携帯ラジオ，医薬電子辞書（可能であれば衛星電話）。



近年後発医薬品の使用が増加しており，投薬されていた薬品名がわかっていてもその薬効がわからず，薬剤情報を検索するのに多くの時間と労力が必要である。現在では医薬電子辞書や携帯（iPhone®等スマートフォン）用の医薬品検索アプリも出ており，利便性が高い。

3 診療用具，医療検査機器

- 聴診器，体温計，血圧計，ペンライト，ディスプレイ舌圧子，鼻鏡，直像鏡（耳，鼻，眼底用），打腱器，心電計，携帯型心電図モニター，喉頭鏡，除細動器（またはAED），携帯型心臓超音波（超音波用ゼリー），携帯型酸素飽和度モニター，簡易尿検査用紙，簡易血糖測定器（検査紙含む），簡易心筋マーカー検査キット（トロポニンT，H-FABP），簡易インフルエンザ検査キット等。

4 医療資材

- サージカルマスク、アルコール綿、三角巾、包帯、滅菌綿棒、ガーゼ付き絆創膏、吸収パッド付き救急絆創膏、ガーゼ(滅菌ガーゼ含む)、消毒キット、タオル、紙テープ、布テープ、救急シート、ディスポゴム手袋、滅菌ゴム手袋、シーネ、手洗い用石けん、ピンセット、外科剪刀、外科ゾンデ、ペアン(直)、コッヘル(直)、モスキートペアン(曲)、短クーパー、有鉤セッシ、筋鉤、持針器、縫合糸付き角針、縫合糸、角針、皮膚縫合用ホッチキス(スキンステープラー)、皮膚接合用テープ(ステリストリップ®)、注射器、注射針、カテラン針、輸液セット(成人用・小児用)、静脈留置針、翼状針、延長連結管、CVカテキット、駆血帯、点滴掛け用フック、穴あきディスポシート、ディスポカミソリ、膿盆、消毒ビン、感染性廃棄物用ごみ箱(針捨てBOX含む)、挿管チューブ、バックバルブマスク、胃管、胃管用三活、バルーンカテキット、ウロバッグ、医療用弾性ストッキング、筆記用具、用箋挟(クリップボード)、診療録用紙、処方箋用紙、カーボン紙、心血管イベント啓発用ポスター等。



東日本大震災では、医療チームが日替わりで避難所や救護所に来たため、診療情報の伝達がスムーズに行われなかったことがあった。このような混乱を避けるため患者自身にカルテとなる診療記録を保存してもらい、次に来た医師に患者自身がカルテを提示して情報提供を行う方法が有効であった。実際に我々は、日本心臓病学会のWeb上で紹介された「初めて会う医師や看護師に伝えたい健康の基本情報」(図1)をカルテとして使用し、裏に診療内容を記載し、患者自身に保存してもらった。カーボン紙を使えば、診療記録を複写し手元に残すこともできる〔巻末資料にも図1を元にした「初めて会う医師や看護師に伝えたい健康の基本情報」(東京医大 山科 章先生提供)あり〕

今回の震災では災害救助法に基づき、救護所、避難所救護センター等で処方箋の交付が行われた。持参できる薬剤は限りがあるため近隣の調剤薬局が再開し処方が可能となれば、処方箋の交付が有用である。処方箋用紙は

初めて会う医師や看護師に伝えたい健康の基本情報			
被災地の皆様の健康状態を把握し、治療を必要としている方を見逃さないことを目標として作成する記録です。分る範囲で下記の項目にお答えください。不明な点がありましたら、お気軽にお尋ねください。			
1 自分の基本情報		記入日：平成 年 月 日	
フリガナ		性別	男性 / 女性
氏名		生年月日	年 月 日生(歳)
血液型 A, B, AB, O 型 RH+ / RH- 保険証の記号番号			
緊急時の連絡先(名前, 続柄, 住所, 電話, メールアドレス)			
2 かかりつけの医療機関			
病院・診療所名		診療券の番号	
3 持病(あてはまるものに○をつけてください)			
心臓病(狭心症・心筋梗塞・不整脈・心不全・その他:)			
高血圧 腎不全 糖尿病 脳卒中(脳梗塞・脳出血)			
がん(具体的に) ぜんそく てんかん リウマチ うつ			
その他:			
4 手術の記録			
年齢	受けた病院	手術の内容	
年齢	受けた病院	手術の内容	
5 薬のアレルギー			
薬の名前		薬の名前	
なにが起きましたか		なにが起きましたか	
6 薬のリスト: 現在飲んでいる薬(のみぐすり, 吸入薬, 貼る薬, 注射薬などすべて)			
薬の名前(色や形, 記号でも可)	分量	薬の名前(色や形, 記号でも可)	分量
7 今、困っている症状は何かありますか? 伝えておきたいことはありますか?			

図1 ▶ 初めて会う医師や看護師に伝えたい健康の基本情報

(国立病院機構東京医療センター総合内科 本田美和子医師による「[ほぼ日の健康手帳 Dear DoctorS]」(<http://www.1101.com/deardoctors/light.html>)より引用・改変)

持参しておいたほうがよい。

日本心臓病学会および日本循環器学会は、災害時心血管イベント対策として災害時心血管イベントの早期発見と予防のためのポスターをWeb上に掲示し、啓発に努めた。可能であればこのようなポスターを被災地に持参し、啓発活動にも寄与していただきたい。

5 医薬品

① 注射製剤

電解質輸液：生理食塩液，乳酸リンゲル液，低張電解質輸液開始液，低張電解質輸液維持液

ブドウ糖製剤：20%ブドウ糖，50%ブドウ糖

アシドーシス補正用製剤：7%炭酸水素ナトリウム

硝酸薬：ニトログリセリン

強心・昇圧薬：アドレナリン（エピネフリン），ドパミン，ドブタミン

抗不整脈薬：リドカイン，ベラパミル，アトロピン，アデノシン三リン酸二ナトリウム等

抗凝固薬：ヘパリン

気管支拡張薬：アミノフィリン

副腎皮質ステロイド：ヒドロコルチゾン，デキサメタゾン

鎮痛薬：ペンタゾシン，ブチルスコポラミン

制吐薬：メトクロプラミド

鎮静薬：ジアゼパム

局所麻酔薬：プロカイン

抗菌薬：セフォチアム，フロモキシセフ，ゲンタマイシン

② 内服薬

降圧薬：ニフェジピン，アムロジピン，カルベジロール

抗不整脈薬：ベラパミル，アミオダロン，ピルジカイニド

抗血栓薬：アスピリン，ワルファリン，クロピドグレル

利尿薬：フロセミド，トラセミド，スピロノラクトン

冠血管拡張薬：ニコランジル

解熱鎮痛薬：アセトアミノフェン，ロキソプロフェン

風邪薬：非ピリン系配合薬

鎮咳去痰薬：デキストロメトर्फアン，カルボシステイン

胃酸分泌抑制薬：ラベプラゾール，ファモチジン

防御因子増強薬：スクラルファート，テプレノン

制吐薬：ジフェンヒドラミン・ジブロフィリン配合薬，ドンペリドン

止痢薬：ロペラミド

整腸薬：乳酸菌製剤

緩下薬：センノシド，ピコスルファート（液）

鎮静薬：ジアゼパム，エチゾラム

睡眠薬：リルマザホン，ゾルピデム

抗菌薬：セフカペンピボキシル，レボフロキサシン，クラリスロマイシン，
オフロキサシン（点眼）

抗ウイルス薬：オセルタミビル

⑤ 外用薬

硝酸薬：ニトログリセリン（スプレー），イソソルビド（テープ）

抗ウイルス薬（吸入）：ザナミビル，ラニナミビル

浣腸薬（坐薬）：炭酸水素ナトリウム/リン酸二水素ナトリウム配合薬

解熱鎮痛薬（坐薬）：アセトアミノフェン，ジクロフェナク

軟膏：ゲンタマイシン（軟膏），ポビドンヨード（ゲル），ベタメタゾン配合薬
（軟膏），ジフェンヒドラミン（軟膏）

局所麻酔薬：プロカイン（ゼリー）

消炎鎮痛パップ：インドメタシン（パップ薬），サリチル酸（湿布）

消毒薬：ポビドンヨード（皮膚消毒用・含嗽用）

手指消毒薬剤：ベンザルコニウム



携行可能な薬剤をリストアップしておくことが大切である。上記医薬品はあくまでも一例である。医療支援を行う時期によっても必要な薬剤は変わる。

降圧薬，抗凝固薬，抗不整脈薬，利尿薬等の循環器系薬剤については，内

服の中断が病状増悪の原因となりうるため可能な限り持参してほしい。

小児用薬剤については薬剤ごとの体重あたりの使用量の一覧があると便利である。

(相原恒一郎)



災害に備える

～患者への教育と薬の備蓄～

- 東日本大震災では、津波によりすべてが流された。通院していた病院も薬も、お薬手帳も流されてしまった。そのため、病歴や治療内容がわからず対応に苦慮した。また薬剤中断による二次的な疾病の発症が認められた。
- 実際に我々は、被災地で広範前壁梗塞を患い利尿薬やワルファリンを投与されていた方が、薬の中断により心不全と左室内血栓を合併したケースを経験した。循環器疾患は薬物によりコントロールされている側面が強い疾患であり、投薬継続の必要性について改めて言及する必要性はないであろう。
- 今後も大規模災害の可能性が指摘されていることから、加療中の患者を守るために、我々は以下のことを指導している。

1) 治療中の病名および薬の内容について、お薬手帳などに記載して患者に常時携帯してもらうこと(必要な方は心電図コピー、採血結果も携帯させるようにしている)。

2) 2週間分の内服薬を常時携帯してもらうこと(どこで被災するかわからないため、病院に来るときも2週間分の薬を携帯するように指導している)。

いずれも難しいことではない。外来の診療に取り入れてみてはいかがだろうか？

(相原恒一郎)

5 感染症への備え

ココを
押さえる!

- 災害時にあっても、日常診療と同じく標準予防策を実践する必要がある。
- 可能な限り、患者に接触する前後でアルコールによる手指衛生を心がける。
- 咳症状や発熱、胃腸炎症状を認める患者の配備に配慮が必要である。
- 避難所の住民に対し、手指衛生や咳エチケットなどの基本的対策について情報提供に努める必要がある(図2参照)。

1 はじめに

- 「愚者は経験に学び、賢者は歴史に学ぶ」と言ったのはプロイセンの鉄血宰相オットー・フォン・ビスマルクだという。東日本大震災を顧るとき、私たちにあってこの言葉は非常に辛い。歴史に学べば、あの大地震と津波による災害は予期されるべきであり、「想定内」でなければならなかったはずである。しかし、残された私たちはこの被害から学び、前を向いて復興に努め、そして何が起きたのかを後世に語り伝える責務がある。
- 2011年3月11日に発生した東日本大震災は、きわめて大きな災害となり、生活環境、社会環境、自然環境に著しい破綻をきたしたのは周知の通りである。ここでは東日本大震災に関連した感染症の発生状況と感染対策の実際について、特に記録のため概説することとしたい。

2 災害に伴う感染症

- 地震や津波、洪水などの大規模災害の後に感染症の大流行がなぜ発生するの

か、現時点では明らかにされていないと考える¹⁾。2004年12月に発生したスマトラ沖大地震においては、津波災害の発生により、海水の誤嚥によると考えられるいわゆる“津波肺”という病態が目撃された^{1~3)}が、これらは特に東南アジアに特徴的といつてよい類鼻疽菌 *Burkholderia pseudomallei* を含む多彩な細菌による肺化膿症や膿胸とされる。一方、淡水環境の減少により蚊が媒介するマラリアやデング熱は減少した可能性が示唆されている¹⁾。

- 大規模災害における避難所での感染症流行も注目されるが、2005年8月に米国南部で発生したハリケーン・カトリーナでは、被災したニューオーリンズから州を越えて約20万 명이ヒューストンへ避難して、その中の2万7,000名を超える避難者が1カ所の“メガ・シェルター”に集中したことから、ノロウイルス感染症のアウトブレイクが発生したとされる⁴⁾。
- しかし、わが国においては国立感染症研究所・感染症情報センター⁵⁾によれば、東日本大震災に関連した全数報告届出感染症はレジオネラ症4例、破傷風9例(表1)であり、平常時に比較して特に破傷風の発生件数は増加したように思われるが、明らかな被災地の健康危機という程度には達していないようで

表1 ▶ 感染症発生動向調査(全数報告)における東日本震災に関連した届出症例

疾患名	届出自治体	感染地域	年齢群	発病日	診断日
レジオネラ症 (4例)	岩手県	岩手県	2歳	3月11日	3月31日
	宮城県	宮城県	70代	3月17日	3月17日
	宮城県	宮城県	60代	3月18日	3月20日
	岩手県	岩手県	30代	—	3月20日
破傷風 (10例)	宮城県	宮城県	50代	—	3月20日
	岩手県	岩手県	60代	3月19日	3月25日
	岩手県	岩手県	50代	3月21日	3月21日
	山形県	宮城県	60代	3月21日	3月25日
	宮城県	宮城県	80代	3月22日	3月25日
	さいたま市	宮城県	60代	3月25日	3月27日
	宮城県	宮城県	70代	3月25日	3月28日
	宮城県	宮城県	60代	3月29日	4月 1日
	宮城県	宮城県	70代	—	4月 6日
東京都	宮城県	80代	3月23日	3月27日	

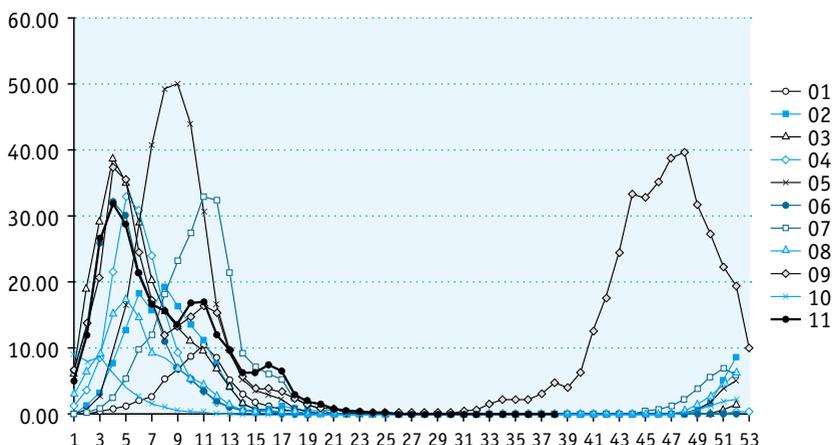


図1 ▶ インフルエンザ定点あたり週間報告数

(文献6より引用)

ある。また、後述するように避難所ではライフラインの破綻もあって、厳しい衛生状態に置かれることから、インフルエンザやノロウイルスの全国的な大流行の引き金となる可能性が危惧されたが、結果として見るといずれの流行も全国的規模でも例年並みであったと考えられる(図1)⁶⁾。

3 ライフラインが途絶した状況における感染対策

- 震災においては、上下水道などライフラインの途絶により被災地で衛生状態が急激に悪化する可能性があり、ピークは過ぎていたものの完全には鎮静化していなかったインフルエンザやノロウイルスが避難所で流行することが危惧された。さらに実際にはアルコール手指消毒薬やマスクなどの資材も供給が困難な状況があり、対策はきわめて困難であろうと思われた。そこで感染対策に携わる者として思いつく最低限のポイントを、インターネットなどのメディアを介して積極的に情報発信した⁷⁾。以下にその内容を抜粋する。

- 1) 咳症状がある場合は決して他人に向かって咳を吐きかけないように配慮をお願いします。マスクは十分量が確保できないでしょうから、咳症状や発

熱がある方に優先的に着用していただくことをお勧めします。咳やくしゃみをするときにはティッシュやハンカチで口と鼻を覆い、他人から顔をそむけるようにお願いします(咳やくしゃみを手で受けてしまうと、その後で触ったところにウイルスなどを拡げてしまう可能性があります)。

- 2) 咳症状や発熱、吐き気・嘔吐・下痢症状がある方はできれば1m以上の距離を置いてお休みいただきたいところですが、場所に限りもあるでしょうから、少なくとも乳幼児や高齢者、免疫が低下する基礎疾患がある方からは離れるようなヒトの配置をお勧めします。
 - 3) 手洗いの励行をお勧めしたいところですが、断水などで難しい場合、ある程度まで汚れを除いた後であればアルコール消毒で十分です。アルコール消毒が可能であれば、食事前と排便後に優先的に使用することをお勧めします。
- また、ほとんどの被災地にあってはインターネットへのアクセスも困難であり、多くの避難所に感染対策を呼びかけるポスターが掲示された。栃木県においても多くの避難所を受け入れたことから、栃木地域感染制御コンソーティアムが作成したポスター(図2)を掲示した。東北地方のきわめて厳しい状況にあった避難所の現場においても、東北感染制御ネットワーク(東北感染症危機管理ネットワーク)⁸⁾や日本感染管理ネットワーク⁹⁾の活動があり、特にトイレの清掃手順などの環境整備に大きな役割を果たしたと聞く。
 - なお、上下水道の途絶はきわめて大きな課題であったが、米国の感染管理担当者と議論すると、発展途上国における海外協力に際しては池や川の水を浄化して飲用に供する移動式装置が使われることがあるとのことであり、有事に備えわが国でも導入を考えたい。

4 現場に残された課題

- 被災した現場にあっては、福島第一原子力発電所からの放射性物質の飛散があり、瓦礫やヘドロが広い範囲でまだ片づけられていない。前述のように実

避難所の皆さんへ感染対策のおねがい

避難所では多くの方々が狭いところに集まって生活することから、インフルエンザやノロウイルスが流行してしまうおそれがあります。以下の点に注意していただくようお願いいたします。

- 1) 咳や発熱、吐き気・嘔吐・下痢症状がある方は申し出て下さい。別室または他人から 1 m ぐらい離れたところでお休みいただき、とくに乳幼児や高齢者、免疫が低下する基礎疾患がある方からは離れていただくようお願いいたします。
- 2) 咳症状がある場合は決して他人に向けて咳を吐き掛けないようにお願いします。マスクは、咳症状や発熱がある方が優先です。咳やくしゃみをするときには、ティッシュやハンカチ、腕などで口と鼻を覆って、他人からは顔をそむけるようにお願いします。咳やくしゃみをてのひらで受けてしまうと、その後手で触ったところにウイルスなどを拡げてしまう可能性があります。
- 3) 食事前と排便後は必ず石鹸を使って手を洗いましょう。そんなに汚れていなければアルコール消毒だけでも十分です。

安全・安心な生活環境のために御理解と御協力をお願いします。

自治医科大学附属病院 
 栃木地域感染制御コンソーシアム TRICK

栃木県内避難所向け ver.1.2 (2011 年 3 月 19 日作成)

図 2 ▶ 避難所に掲示した感染対策ポスター

際健康危機には繋がっていないが、これらの環境から *Legionella* 属菌や非結核性抗酸菌、汽水域には *Vibrio vulnificus* を含む *Vibrio* 属菌、淡水域からは *Aeromonas* 属菌が報告されており、環境清掃作業においては、破傷風も含めた対策が必要であり、手袋や外科マスクの着用を徹底したい。

- また、秋を迎えてヤブなどの湿潤地における作業では、人獣共通感染症であるレプトスピラ症 (leptospirosis)、ツツガムシ病などを念頭にダニ対策も必要である。

5 おわりに

- 未曾有の国難に際し、多くの方々がそれぞれの現場で奮闘されていることに最大限の敬意を表するものである。「神は乗り越えられる試練しか与えない」というフレーズは、マンガやドラマの“仁-JIN-”のおかげですっかり有名になったが、皆でこの苦境を乗り越え、復興が進むことを期待したい。

文献

- 1) 国井 修 他:スマトラ島沖地震津波と感染症. 医学のあゆみ 217 (2) : 224-225, 2006.
- 2) Kao AY, et al: Case records of the Massachusetts General Hospital. Case 19-2005. A 17-year-old girl with respiratory distress and hemiparesis after surviving a tsunami. N Engl J Med 352 (25) : 2628-2636, 2005.
- 3) Kongsangdao S, et al: treatment of Survivors after the tsunami. N Engl J Med 352 (25) : 2654-2655, 2005.
- 4) Yee EL, et al: Widespread outbreak of norovirus gastroenteritis among evacuees of Hurricane Katrina residing in a large "megashelter" in Houston, Texas: lessons learned for prevention. Clin Infect Dis 44 (8) : 1032-1039, 2007.
- 5) 国立感染症研究所・感染症情報センター. 東日本大震災. <<http://idsc.nih.go.jp/earthquake2011/index.html>>
- 6) 国立感染症研究所・感染症情報センター. インフルエンザ 過去10年との比較グラフ (週報). <<http://idsc.nih.go.jp/idwr/kanja/weeklygraph/01flu.html>>
- 7) メディカ出版ウェブサイト. 医療従事者のみなさまへ: 災害医療関連記事のご提供. <<http://www.medica.co.jp/topcontents/saigai/>>
- 8) 東北感染症危機管理ネットワーク (東北感染制御ネットワーク). <<http://www.tohoku-icnet.ac/news/index.php?e=8>>
- 9) 日本感染管理ネットワーク. <<http://www.asas.or.jp/icnj/>>

(森澤雄司)

6 放射線障害の基礎知識など

ココを
押さえる!

- 放射線の種類と性質の基本を理解する。
- 放射線被ばく概念と放射線障害の基本を理解する。
- 被ばく災害と被ばく医療概念を理解する。
- 放射線災害地域で仕事をする場合の注意点を理解する。

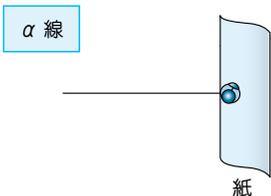
1 放射線・放射能の基礎知識

① 放射線の種類と性質¹⁾

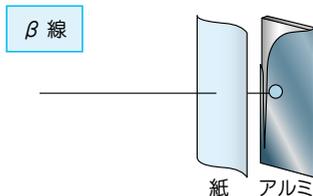
- 放射線の代表的なものには、粒子線として α 線、 β 線、中性子、電磁波として γ 線、X線がある(図1)。
- 不安定な原子は徐々に崩壊して放射線を放出する。1秒間に崩壊する個数を放射能と定義し、ベクレル(Bq)で表す。被ばくの単位として吸収線量はグレイ(Gy)、等価線量および実効線量はシーベルト(Sv)で表す。
- 自然から受ける放射線量は外部と内部被ばくを合わせて世界平均で年間2.4 mSv²⁾、文部科学省によれば日本の平均は1.48 mSvである。
- 職業人の線量限度は5年で実効線量100 mSv以下(ただし1年で50 mSvを超えない、女性は3カ月で5 mSvを超えない)と定められている。また、緊急作業に従事する場合は、通常とは別に100 mSvが上限として定められている。

② 放射線被ばくの種類と放射線障害^{1,3)}

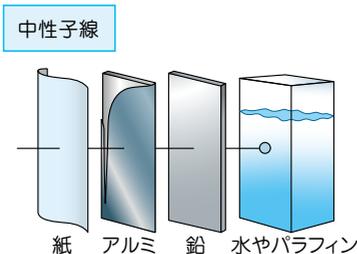
- 被ばくは①急性と慢性(時間)、②全身と局所(範囲)、③外部と内部(経路)に分類される。
- 放射線障害は急性反応と晩期反応に分けられる。



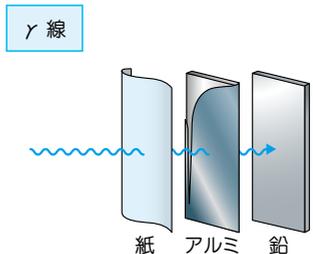
プルトニウム239やウラン235から α 崩壊によって放出されるヘリウム原子核。電離密度が高く、外部からは皮膚を透過できないが、内部に入ると障害が大きい



ヨウ素131やセシウム137、ストロンチウム90などから放出される電子。電離密度は低く、アルミで止まる。外部からは皮膚を透過し、上皮(下)に影響を与える



鉛も突き抜けるが、水素を含んだ水などで止まる。原子炉内や核燃料の臨界事故、原子爆弾の爆発などで発生する。大きなエネルギーを持つため、同じ吸収線量(Gy)の被ばくでも β ・ γ 線より生体影響(Sv)が大きい



ヨウ素131やセシウム137から β 線とともに放出される電磁波。X線は γ 線と同じもの。どちらも人体を透過する。ただし、ヨウ素131やセシウム137からの γ 線は、一般的な医療用X線と比較してエネルギーが1桁異なるため注意が必要である

図1▶ 各種放射線の性質

(文献1より引用・改変)

- 1) 急性反応：一度に大量の放射線を浴びるとそれぞれの閾値で種々の急性放射線障害が現れる。これらはすべて確定的影響である。

MEMO

● 被ばく線量と人体に対する影響の例(一度に全身被ばくした場合)

250 mSv：リンパ球減少，500 mSv：顆粒球減少

1,000 mSv：吐き気，下痢(放射線酔い)

4,000 mSv：50%の人が死亡する(半致死線量)

> 7,000 mSv：99%の人が死亡する(局所のみ被ばくでは熱傷等)

- 2) 晩期反応(晩発性放射線障害)：被ばく後半年以上を経過して現れる障害。白内障などの組織の障害に代表される確定的影響と、傷つけられた遺伝子の誤修復に基づき悪性腫瘍の発生率が増加する確率的影響が存在する。

③ 放射線災害時に問題となる核種(原発事故の場合)

- 原子炉内では核分裂により様々な放射性核種が生じる。中でも注目すべき核種にはヨウ素 131, セシウム 137, セシウム 134, ストロンチウム 90, プルトニウム 239 などがある。



● 各種放射性核種の特徴

- ① ヨウ素 131: β 線と γ 線を放出する。物理学的半減期は 8 日と短い, 甲状腺に特異的に集積するため, 大量に体内に入ると甲状腺がんを引き起こす原因となる。
- ② セシウム 137: β 線と γ 線を放出し, 物理学的半減期は 30 年と長い。体内に入ると全身を回って体外に排泄され, 実効半減期は成人で約 3 カ月といわれる。
- ③ セシウム 134: セシウム同位体の 1 つで, 物理学的半減期は約 2 年である。
- ④ ストロンチウム 90: β 線のみで γ 線を出さないため, 測定には非常に手間がかかる⁴⁾。物理学的半減期は 29 年。体内動態は同族元素であるカルシウムに似ており, 体内では骨に集積する傾向がある。
- ⑤ プルトニウム 239: 自然界には存在せず, 原子炉内で生成される。ウランより重い原子で超ウラン金属の 1 つである。物理学的半減期は 2 万 4,000 年。非常に重いので遠くに飛散することは少ないが, 体内に入ると肺や骨にとどまり, 電離作用の強い α 線を出す。

2 放射線災害と被ばく医療¹⁾

① 放射線災害・事故

- 東日本大震災後の福島第一原発事故のような原子炉損傷・炉心溶融事故のほか, 放射線装置事故, 核燃料臨界事故, 核・放射能テロなどが想定される。

② 被ばく医療

- 放射線災害・事故時における医療活動が「被ばく医療」と定義されるが、通常の救急診療に災害医学、放射線医学を加味した応用医療である。内容は放射線障害そのものへの対処から、(放射線防護・汚染拡大防止対策が必要な)通常の外傷や疾病の治療に至るまで広範にわたる。福島県立医科大学における被ばく医療のコンセプトと診療手順を図2および図3に示す。



被ばく医療で最も優先されることは、緊急処置を要する外傷や疾病に対する標準的な治療である。循環器医であれば、急性心筋梗塞や心不全、不整脈発作などへの対応が求められる。一般医療との相違点としては、①放射性物質汚染の拡大防止、②患者と医療者の放射線防護、③内部・外部被ばく線量評価、④放射線管理要員の協力、などが付加される点であろう。

③ 被ばく医療機関

- 日本の緊急被ばく医療体制は2012年の時点で、原子力施設の立地および隣

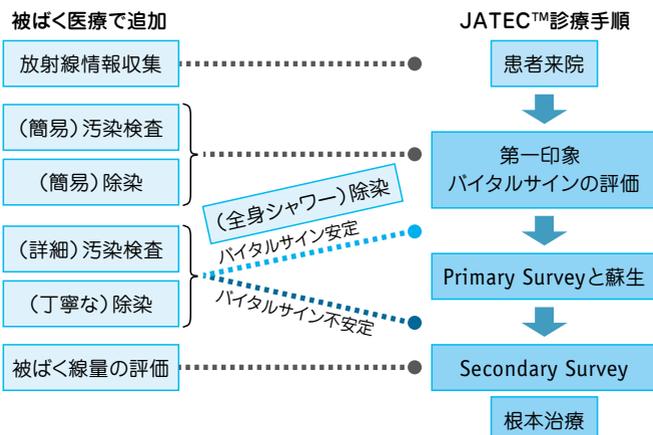


図2 ▶ 福島医大「緊急被ばく医療」のコンセプトー既存診療手順への外挿

簡易汚染検査：最初の傷病者評価（第一印象）時に医療者が触れる①口・鼻（気道）、②胸部（呼吸）、③表在動脈部分（循環）に重点を置いたサーベイメーターを用いた汚染検査。比較的素早く行うためクイックサーベイとも呼ばれる

詳細汚染検査：腹側から背側、頭部から足先まで、背面を含む全身に対してくまなく行われるサーベイメーターを用いた汚染検査

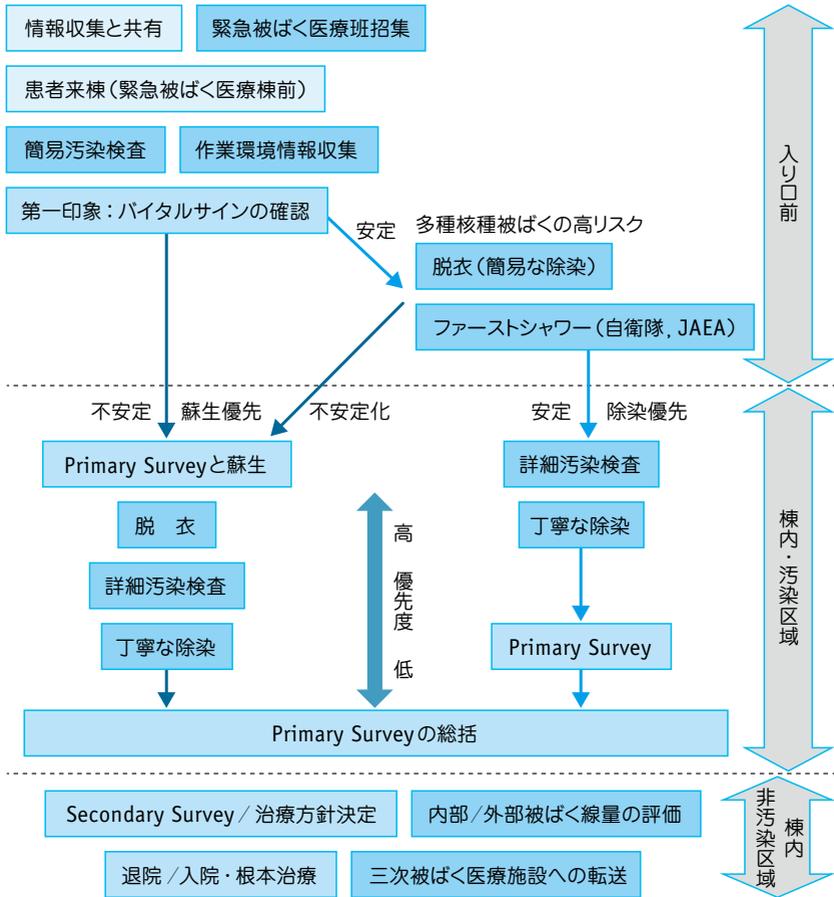


図3▶ 被ばく傷病者診療手順

接する19道府県に構築されている。その中で初期被ばく医療機関(原子力施設に近接した医療施設)、二次被ばく医療機関(道府県単位の中核医療施設)、三次被ばく医療機関(全国で2施設:放射線医学総合研究所/東日本ブロック、広島大学/西日本ブロック)が定められている。

- 実際の災害時には、上記医療機関と当該原子力施設および行政が連携しながら状況に合わせた対処を行う。東日本大震災の際にはREMAT(緊急被ばく医療支援チーム)が立ち上がり、外部からの被ばく医療支援が行われた。



図4▶ 放射線防護装備

④ 放射線障害から身を守るために

1. 外部被ばくに対する防護

- 放射線防護の三原則：遮蔽・距離・時間
- 循環器医が放射線を用いて行っている通常診療（心カテなど）での注意事項と基本は同じである。可能な限り線源から離れ（線量は距離の2乗に反比例する）、曝露される時間はできるだけ短くする。
- 放射性物質による汚染が予想される状況では、防護服（図4）を着用して作業する。γ線は防護服を透過する。防護服装着の目的は、放射線防護のみではなく、放射性物質の体表付着や体内侵入防止（汚染拡大防止）であることに留意する。医療用の鉛エプロン（鉛相当で0.25 mm）では、セシウム137から放出されるγ線は10%程度しか遮蔽されない。

2. 内部被ばくの防護

- 内部被ばく侵入経路（生理的開口部：眼、鼻、口、肛門、尿道、腔、および非生理的開口部：創傷部）を認識し、マスクやゴーグル、被覆材等を用いて防護する。

3. 内部被ばく線量を低減する薬剤

- 放射性核種によってそれぞれ特異的な対処を行う。



● 各種薬剤と投与方法

- ① 安定ヨウ素剤：放射性ヨウ素の内部被ばくが予想される時、または内部被ばく時に服用。予防投与かつ1日1回服用が原則。作業員の予防投与の場合は複数回が容認される。住民の場合は複数回の投与よりは避難を優先する。病人などで避難に時間を要する場合は避難か複数回投与か検討を要する。被ばく医療においては、被ばく後の服用が現実的と考えられる。服用時期は被ばく後可及的速やかに。予防投与の場合には曝露の数時間前に服用。
- ② プルシアンブルー：放射性セシウムの体外除去に使用。3～10 g/日を内服。投与期間は3週間以上。
- ③ DTPA：超ウラン金属をキレートし、尿中排泄を促す。静脈注射1日1回。

3 おわりに

- 自分の居住地で放射線災害が起こらない限り、一般の循環器内科医が直ちに被ばく医療に従事することはない。報道では様々な風評が流れ、政府や原子力安全委員会など公的機関への信頼が失墜したかにみえる。しかし、現地での活動を行うために必要な放射線照射量や汚染核種に関する情報は、公共機関および原子力事業所から入手するのが現実的であり、消防や自衛隊などを含めて綿密な連携と情報共有が必要である。
- 実際に搬送された患者に対しては、汚染検査として、GMサーベイメーターを用いて計数率(cpm)と汚染面積を求め、換算係数等を用いて表面汚染密度(Bq/cm²)を算出する。時には医療者の受ける影響を推察するために、NaIサーベイメーターを用いて空間放射線量率を測定することもある。測定・算出値を参考に、その後の処置や対応を決める(表1)。その振り分けに厳密な線量値が決められているわけではなく、東日本大震災では原子力災害の時相、主な原因核種の種類、気象や周辺環境などに鑑み、スクリーニングの基準値

表1▶汚染レベルによる処置のめやす

体表面から10 cmの位置での線量率*	表面汚染密度	処置	(参考)GMサーベイメーターの計数率**
>1 μ Sv/h	—	医療処置と同時に脱衣・除染を開始	>100,000 min ⁻¹
—	>4 Bq/cm ²	汚染に対しては拡大防止措置のみを施し、医療処置を優先	>1,300 min ⁻¹

* NaIサーベイメーターで測定する

** 初期の避難住民に対するスクリーニング検査で適用された数値。単位のmin⁻¹はcpm (count per minute) と同義。実際には災害状況や使用するサーベイメーターの製造者、型式等によって値が異なる

を適時変更せざるをえなかった⁵⁾。除染が必要と判断されれば、シャワーなどを用いた洗浄除染を行う。その場合、汚染拡大防止のための処置エリア周辺養生、および洗浄水回収が必要となる。簡便にはウエットティッシュなどによる拭き取り除染などが有効である。

- 病院における被ばく医療において、医療者が放射線障害の確定的影響を受ける可能性は非常に低い。医療従事者としてはデマや風評に流されず、放射線を正しく恐れ、冷静に行動することが求められる。

文献

- 1) 医学教育における被ばく医療関係の教育・学習のための参考資料。独立行政法人放射線医学総合研究所, 2012. <http://www.nirs.go.jp/publication/igaku_siryu/igaku_siryu.pdf>
- 2) Sources and Effects of Ionizing Radiation Report to the General Assembly with Scientific Annexes Volume 1. UNSCEAR, 2008. <http://www.unscear.org/docs/reports/2008/09-86753_Report_2008_GA_Report_corr2.pdf>
- 3) 安齋育郎：放射能から身を守る本。中経出版, 2012.
- 4) 放射性物質の分析について。農林水産省, 2011. <http://www.maff.go.jp/j/syuan/seisaku/data_reliance/pdf/rad_kensyu.pdf>
- 5) 「原子力施設等の防災対策について」の見直しについての考え方について中間とりまとめ。<<http://www.nsc.go.jp/anzan/shidai/genan2012/genan014/index.html>>

(中里和彦, 竹石恭知, 長谷川有史)

災害における遺族への対応 (1)

- 災害支援では、時に家族を亡くされた方々に、対応しなくてはならない。そのようなときに我々医療者は、人に寄り添い慰める術は学んでいないことを実感してしまう。
- まず、遺族の気持ちをすべて理解できるものではないことを念頭に、彼らの話に共感を示しながら傾聴し、孤独や不安に寄り添うようにする。そして、遺族に悲しみが正常な反応であり、悲しみを抑制する必要はないことを説明していく。画一的な対応は、遺族の感情を刺激してしまうこともあるため、ひとりひとりの悲嘆の違いを理解し、おのおのに即した対応が必要である。
- 方向性としては、無理せず日常生活が続けられるよう、また現在直面している現実的な問題(葬儀、家事など)について話し合い、可能な範囲で援助を行う。そして時間をかけて、故人への想いから離れる時間を少しずつとり、生活の中に楽しみを見出せるよう援助していく。
- 行方不明者の家族は、時間がたっても死を享受できていない可能性があるため、遺族として対応すべきか慎重な判断が必要である。

文 献

- 1) 災害時こころの情報支援センター (National Information Center of Disaster Mental Health) : こころのケアチームマニュアル (http://saigai-kokoro.ncnp.go.jp/document/medical_personnel04.html)

(相原恒一郎)

