

災害の種類別シミュレーションモデル作成とその意義の研究

主任研究者 辺見 弘 (国立病院東京災害医療センター 副院長)

研究要旨: 災害への医療対応は、自然災害と人為災害とで、大きく異なる。

当研究班は、6つの分野にわかれるが、各種の災害のシミュレーションモデルと災害対応マニュアルを作成し、災害訓練を行って、各種の災害時に適切な対応を行うためのものである。平成12年度に行った研究の概要を示す。

①大火災等における熱傷患者発生時の医療対応に関しては、既に平成11年度迄に実際に活用できるような準備を行ったが、昨年度の有珠山噴火において、ネットワーク、搬送体制に有効性が得られた。すなわち、熱傷患者の特徴として、平時の重症熱傷患者発生数が少なく、治療の特殊性から重症熱傷に対応できる施設が少ないそのため、多数重症熱傷発生時は、大混乱が予測される。こうして地域で対応できない時は広域搬送の必要性があることからヘリコプター搬送の有用性を検討したが、有効例が多く確認できた。また重症熱傷に習熟した施設でも最大2名、都道府県単位では、対応能力は最大10名程度であることもシミュレーションにより明らかとなった。以上の研究を踏まえて有珠山噴火時におけるの連携を構築できた。わが国では、火山災害は、これからも頻発することを考えると本検討結果は、有用性は高い。

②NBC disasterに関しては、既に本研究班を中心とした災害訓練・核災害の専門家とネットワークを確立してきており、これが東海村臨界事故で役だった。更に今年度は、政府や道府県におけるoff-site center構想等とも組み合わせる更にレベルアップにつなげた。同時にサリンや生物毒災害等の特殊災害に対しても災害訓練体制の整備・教育につなげた。

③地震等の自然災害のシミュレーションは、阪神大震災の実状と東京の直下型地震の想定モデルに基づき問題となる項目を洗い出してきたが、平成12年度の頻発する強度地震を参考に、再検討を加えた。その結果、被害に影響を与える因子が多いため局所的に高度被災を来す場所を決定し重点的に対応を行う必要がある。また被災が、次の災害を引き起こす悪循環を形成することが被害増大の理由と考えられる。この悪循環を断ち切ることで災害発生前のRisk Managementの重要性が結論づけられた。また水害(洪水災害)も検討に加え、地震災害との比較を行った。

④輸送機関災害への対応のシミュレーションに関する研究では、特に分散して医療施設へ搬送する方法を重視してきた。昨年度におきた東京での平成12年3月の地下鉄災害でその患者搬送方法の有用性が裏付けられた。なお医療内容的には輸送体種類別の特異的な要素よりも、むしろ災害の規模や地理的状況、自然環境ならびに地区医療圏の状況に強く依存するので、各地区別のシミュレーションモデルを想定する必要がある。

⑤特殊環境(過疎地・離島)における災害医療展開の事例として、北海道南西沖地震、有珠山噴火、北海道泊原子力発電所における事例について、搬送体制を中心に検討した。北海道南西沖地震での教訓としてのヘリポートの整備は、阪神大震災では生かされなかったが、有珠山噴火に関しては、多数傷病者発生時のレスキューから病院収容までのシミュレーションを行い、関係各機関の連絡調整体制を構築しえた。特殊災害として北海道泊発電所での重症例の搬送からは地域の特殊性を考慮した体制が必要であることが明らかとなった。

⑥ 災害時現場医療のあり方の研究に関してはpreventable deathの観点より研究を行った。その結果、時間的要素、立体的要素等からなるシミュレーションの必要性が結論づけられた。

分担研究者 (辺見 弘 (分担研究者 兼任))
友保 洋三(国立病院東京災害医療センター)
原口 義座(国立病院東京災害医療センター)
加来 信雄(久留米大学医学部)
浅井 康文(札幌医科大学)
山本 保博(日本医科大学)

A. 研究目的

災害への医療対応は、自然災害と人為災害とで、大きく異なるが、更に各災害毎にも種々の局面によって医療対応には、特殊性が出てくる。

本研究は、各種の災害のシミュレーションモデルと災害対応マニュアルを作成し、災害訓練を行って、大災害を含めた各種の災害時に適切な対応を行うためのものであるが、災害が内外に多発する現在、危機管理面からも有効性が実証されつつあると考えられる。今回更にその意義につき検討を加えることを目的とした。

B. 検討方法

当研究班は、広範囲にわたる研究テーマを扱うものである。

すなわち各々の分野や特殊性を加味した上で、次に述べるごとく、各災害の特殊性に基づいて、シミュレーションモデルと災害対応マニュアルを作成し、災害訓練につなげることとした研究である。

同時に、別の視点としては、具体的に計画・施行した災害訓練、あるいは作成し利用してきたシミュレーションモデルと災害対応マニュアルの意義についても検討した。

各班毎に検討方法を述べると、

①熱傷患者発生時の対応に関しては、まず熱傷治療施設、対応能力、航空機搬送等を調査し、これを日本熱傷学会、日本救急医学会等の関連学会で発表し、討論することとした。更に有珠山噴火に際して現地調査を行い、効率よく治療する体制を各地区の研究協力者・各省庁の現地災害対策本部と構築し、北海道・道外の広域救急医療体制確立へ進めた。

基礎データとしては、阪神大震災をモデルに熱傷患者数の推定、平時における熱傷患者数、必要な医療資源等、広域搬送（航空機搬送）の必要性、情報体制、凍結保存皮膚・スキンバンクネットワークに関する正確なデータを集積して、実際に活用できるようにする上での必要な準備を研究してきたが、これを有珠山噴火災害で実際に活動の基準とした（担当 辺見 弘班長）。

②NBC disasterに関しては1997年度に本研究班が中心となって作成した核災害シミュレーションモデルとマニュアルに基づき災害訓練を行い、核災害の専門家とのネットワークの意義を検討した。東海村臨界事故での医療対応は、その経験の上で行ったが有効であった。昨年度は、上記マニュアル類の改訂を行い、全国に配布し、意見をいただいた。

（担当 原口義座班員）。

③自然災害に関してはトルコ第2回目の地震と阪神大震災から災害医療のみでなく、昨年度のわが国の多発した震度5強以上の地震、インド地震を見直した。更に名古屋・愛知県に発生した洪水災害も検討に加えた。（友保洋三班員担当）。

④輸送機関災害への対応のシミュレーションに関する研究（加来 信雄班員担当）では、大火災時の患者搬送とも共通する項目として、患者搬送方法の検討、特に分散して医療施設へ搬送する方法を重視し、東京消防庁等との関連施設とも連携をとっており、その意義を検討してきたが、今年度は更に、問題となる項目を詳細に洗い出した。

⑤特殊環境（過疎地・離島）における災害医療展開として都市部にはない災害に対するシミュレーションを北海道における事例として、北海道南西沖地震、有珠山噴火、北海道泊原子力発電所における事例について、搬送体制を中心に検討した。（浅井康文班員、辺見 弘班長、原口義座 班員 担当）。

C. 検討結果と考察

各班別・災害種別に示す。

一部重複するが、具体的に成果につながったあるいはつながりつつあると考えられた項目を列挙する。

①熱傷患者発生時の対応に関しては今年度は、大量熱傷患者発生の可能性のある災害として有珠山噴火がみられた。

十分な情報交換、搬送体制、医療資源、入院体制の準備が円滑になされたと考えており、本班研究の意義が確認できた。すなわち、熱傷患者の特徴として、平時の重症熱傷患者発生数が少なく（人口10万人当たり、年間中等症3.6人、重症1.3人）、治療の特殊性から重症熱傷に対応できる施設が少ない。全国でみて150施設、治療対応可能人数は最大330人であるが、熱傷病床の60%は既に利用されており、実収容可能数は100名に過ぎない。そのため、多数重症熱傷発生時は、大混乱が予測される。

こうして地域で対応できない時は広域搬送の必要性があることからヘリコプター搬送の有用性検討、航空機搬送の基準および訓練を実施することを国立病院東京災害医療センターにヘリコプター搬送された159例で検討したが、有効例が79%と大半を占めた。

また治療には大量の医療資源とマンパワーが必須であり、重症熱傷に習熟した施設でも最大2名が妥当な収容人数であり、また都道府県単位では、対応能力は最大10名程度であることもシミュレーションにより明らかとなった。

以上の研究結果をベースに有珠山噴火時においての行政・拠点病院間の連携を構築でき、円滑な情報交換、搬送体制、医療資源、入院体制の準備につながったと考えられる。

わが国では、火山災害は、これからも頻発することを考えると本検討結果は、有用性は高い(地震災害後の火災も含めて)。

②NBC disasterに関しては、1997年度に本研究班が中心となって作成した核災害シミュレーションモデルとマニュアルと災害訓練、核災害の専門家とネットワークが、1999年9月に発生した東海村臨界事故では、多くの医療施設で用いられ、機能したと考えられた。

特にマニュアルは医療施設への指導・教育的役割をもった文書として広く活用される機会を与えられたが、昨年度改訂したマニュアル類は、更に全国に配布し、医療分野(病院、都道府県衛生局・保健所等)のみでなく、マスコミ、企業(電力会社等)からも注目され、その意義を検討できた。

本マニュアルはまた、国際的にも注目を浴びていることから、英文としての発行も意味があると考えている。

サリン災害等の特殊災害に対して作成されたシミュレーションモデル、マニュアルも作成されており、生物毒災害も含めた各種の災害訓練に生かすことができた。

③地震等の自然災害のシミュレーションは、大地震の際に被災状況に影響を与える因子(地理的条件、病院の被災程度、火災の有無、季節・時刻・天候等)を考慮したシミュレーションモデルの作成を行ってきた。この考え方は、昨年度わが国で多発した震度5強以上の地震災害での被災者の少ない状況をよく説明でき、これからの地震対策を確立する上で有用であると考えている。すなわち、地震災害時には、地域的に被災状況が大きくことなること(hot spot)、被災状況が高度な地域が多発することが大きな特徴であり、このhot

spotを早期に見つけだし、重点的に医療資源を投入できるようにすることが必要であることが明らかとなった。

また、インド地震災害からみて災害医療の役割として、災害発生直後のみならず、中期的な対応も含め、不利な自然条件下でも、幅広い医療対応を行うことの必要性・有効性を具体的に確認できた。すなわち、多くの精神科的対応を要する患者や小児への対応等、従来見落とされがちな疾患・傷病へも有効に医療対応ができ、効果が得られたことは画期的であると考えられる(これには外務省・JICA等の功績も大きい)。

またトルコ地震では、病院被災も極めて高度であり、仮設テントでの医療のあり方のシミュレーションモデル(患者の流れ、全体のレイアウトの作り方、物品準備)の検討に有効であった。

この他、地震におけるhot spotと対照的に、比較的均等に被災する洪水災害も重視すべき自然災害としてとりあげ、シミュレーションモデルの作成の段階である。

④輸送機関災害への対応のシミュレーションに関する研究では、特に分散して医療施設へ搬送する方法を重視してきた。実際には、東京消防庁とも連携をとって準備してきたが、平成12年の3月の東京での地下鉄災害での患者搬送が比較的円滑に行われたことの一助につながった可能性があると考えられる。なお医療内容には輸送体種類別の特異的な要素はあるとしてもそれほど大きなものではなく、むしろ災害の規模や災害発生場所の地理的状況、自然環境ならびに災害発生地区医療圏の状況に強く依存することもシミュレーションで明らかとなった。

従って、輸送機関災害のシミュレーション訓練には、各輸送機関共通の設定項目として、災害規模の設定に加え災害発生場所の地理的状況、自然環境、ならびに災害発生周辺地域の医療圏を考慮したモデル化が必要である。

⑤特殊環境(過疎地・離島)における災害医療展開のシミュレーションとして、北海道における最近の災害を搬送体制を中心に検討したが、北海道南西沖地震での教訓として学校のグラウンドをヘリポートとして用いた際、周辺の電線が障害となったことより避難所のヘリポートの整備が必要なことが明らかとなったが、これは阪神大震災では生かされなかった。しかし有珠山噴火に関しては、多数傷病者発生時の北海道外への搬送も視野に入れたレスキューから病院収容までのシミュレーションを行い、災害医療を中心とした危機管理体制に関して関係各機関の連絡調整(横の連絡)の体制を構築しえた。特殊災害として北海道泊発電所での重症例の搬送にもヘリポートの整備が必要であり、地域の特殊性を考慮した体制に基づいたシミュレーションが必要である。

⑥ 災害時現場医療のあり方の研究に関しては、まだわが国では余り研究されることが少なかった災害時現場医療の意義に関してシミュレーションモデル・preventable deathの観点より研究を行った。その結果、時間的要素、立体的要素(単独医療チームの作業と他の医療チーム・医療関連部隊等との連携作業を適切な組み合わせにより行い効率的なSRM(Search, Rescue and Medical Care)を行うという概念)、能力的要素、準備性の要素、安全性要素からなるシミュレーションの必要性が結論づけられた。

E. 結論

以上、国内では、有珠山噴火(と大規模火災)、東海村臨界事故(とその後の核災害対策)、東京地下鉄災害、等、また国外では、トルコ・インド地震等で本研究の成果が、徐々にながら役立っていると思われた。

F. 研究発表

(1)論文発表

①本間正人、大友康裕、井上潤一、加藤 宏、原口義座、辺見 弘: 迅速なヘリコプター搬送が有効であった腹部大動脈瘤破裂の1例。日本救急医学会雑誌 1999;10:415-20

(2)学会発表

①辺見 弘: 日本集団災害医学会「三宅島噴火関連災害医療計画に関する特別委員会」。シンポジウム 日本の災害問題: 過去1年間に起こった事例検証。第6回日本集団災害医学会総会。

災害の種類別シミュレーションモデル作成とその意義の研究

主任研究者 辺見 弘 (国立病院東京災害医療センター 副院長)

研究要旨: 災害への医療対応は、自然災害と人為災害とで、大きく異なる。

当研究班は、6つの分野に別れ、3年間にわたって各種の災害のシミュレーションモデルと災害対応マニュアルを作成し、災害訓練を行って、各種の災害時に適切な対応を行ってきた(なお、災害時現場医療のあり方の研究に関しては、1年間)。3年間に行った活動・研究の概要を示す。

①大火災等における熱傷患者発生時の医療対応に関しては、従来よりアンケート調査、等を行い、その結果に基づいて東京都、日本熱傷学会等と協力して災害訓練を行ってきた。平成11年度迄に実際に活用できるような準備体制の確立が得られた。平成12年3月に発生した有珠山噴火、その後の三宅島噴火等において、有効性が得られた。

②NBC disasterに関しては、核災害に力点を置き、本研究班を中心とした災害訓練・核災害の専門家とネットワークを確立してきた。平成11年9月に発生した東海村臨界事故では、核災害対応医療マニュアルの暫定版、核災害ネットワークが現地での一般住民等に役だった。また平成11年12月に出版したマニュアル改訂版は、全国に配布され、参考資料として利用されている。

化学災害、生物毒災害等の特殊災害に対しても災害訓練体制の整備・教育につなげた。

③地震等の自然災害のシミュレーションは、基本的には、阪神大震災における医療の見直しからあるべき体制を研究してきた。その基礎的資料として、その結果幾つかの新しい知見も含めて意義があると考えられる結果がえられた。1)阪神大震災と東京の直下型地震の想定モデルに基づき多くの因子の関与があげられた。2)被害に影響を与える因子が多いため局所的に高度被災を来す場所(hot spot)を決定し重点的に対応を行う必要がある。3)被災が、次の災害を引き起こす悪循環を形成することが被害増大の理由と考えられる。4)この悪循環を断ち切ること災害発生前のRisk Managementの重要性が結論づけられた。5)この他、地震と対照的に、比較的均等に被災する水害(洪水災害)も検討に加え、地震災害との比較を行った。

④輸送機関災害時の医療体制のシミュレーションとしては、輸送体の種類別に災害時医療救助活動を分析した。輸送機関を所轄・管理する組織と医療施設とは連携する必要がある。しかし、医療内容には、輸送体種類別の特異的な要素は少なく、むしろ災害の規模や災害発生場所の地理的状況、自然環境ならびに災害発生地区医療圏の状況に強く依存するこれらの結果を平成12年の3月の東京での営団地下鉄脱線事故やオーストリア山岳鉄道でのトンネル内火災事故、日航機ニアミス事故等と照らし合わせた。分散して医療施設へ搬送する方法は、東京での地下鉄災害での患者搬送が円滑に行われたことにつながったと考えられる。

⑤特殊環境(過疎地・離島)における災害医療展開のシミュレーションとして、北海道における最近の災害を搬送体制を中心に検討してきた。具体的なシミュレーションモデルとして、離島を大離島、小離島、遠隔離島の3形態にわけて検討した。项目的には、情報通信/指揮・患者搬送・現地および受入医療施設における医療体制等を加味した。

その結果、有珠山噴火等に関して関係各機関の連絡調整(横の連絡)の体制を構築しえた。

⑥災害時現場医療のあり方の研究は、まだわが国では余り研究されることが少なかったがシミュレーションモデル・preventable deathの観点より研究を行った。その結果、時間的要素、立体的要素、能力的要素、準備性の要素、安全性要素の必要性が結論づけられた。

分担研究者

友保 洋三(国立病院東京災害医療センター)
加来 信雄(久留米大学医学部)
金子 正光(札幌医科大学)

(辺見 弘 (分担研究者 兼任))

原口 義座(国立病院東京災害医療センター)
浅井 康文(札幌医科大学)
山本 保博(日本医科大学)

A:研究目的と方法と検討結果

①大火災等における熱傷患者発生時の医療対応に関しては、従来よりアンケート調査、等を行い、その結果に基づいて東京都、日本熱傷学会等と協力して災害訓練を行ってきた。本研究班としては、平成10年度より更にその延長線上の研究として、被災地の市町村、都道府県の能力を大きく超えた熱傷患者大量同時発生時の対応を充実するべく研究を行ってきた。その結果、平成11年度迄に実際に活用できるような準備体制の確立が得られた。平成12年3月に発生した有珠山噴火、その後の三宅島噴火等において、本研究班が中心となって作成した医療ネットワーク、搬送体制が活用され、有効性が得られた。

すなわち、熱傷患者の特徴として、平時の重症熱傷患者発生数が少なく、多数重症熱傷発生時は、大混乱が予測される。こうして地域で対応できない時は広域搬送の必要性があることからヘリコプター搬送の有用性も検討に加えた。その結果、有効性が確認できた。

最終年度の平成12年度は、その結果を踏まえて対応能力等の上限を更に詳細に決定できた。すなわち重症熱傷に習熟した施設でも最大2名、都道府県単位では、対応能力は最大10名程度であることもシミュレーションにより明らかとなった。以上の研究から熱傷患者大量同時発生時の医療連携を構築できたのみならず、これからも頻発すると考えられる火山災害への対策として、本研究結果は極めて有用性は高いと考えられた。

②NBC disasterに関しては、従来より主に核災害に力点をおいて活動してきた。すなわち、核災害のシミュレーションモデル暫定版作成、核災害対応医療マニュアルの暫定版作成(共に1997年作成)等がある。本研究班の活動としては、上記シミュレーションモデル、マニュアルをベースに平成10年度より核災害訓練を行うことにより、その意義を中心に研究を重ねてきた。

同時に本研究班を中心とした災害訓練・核災害の専門家とネットワークを確立してきた。平成11年9月に発生した東海村臨界事故では、マニュアルはもちろん、核災害ネットワークが現地での一般住民・核災害関連の職員(自治体職員、公的施設・企業職員等)の健康診断に明らかに役だった。また平成11年12月に出版した前記シミュレーションモデル、マニュアルを更に修正した改訂版は、全国に配布され、参考資料として利用されている。最終年度としての平成12年度は、政府や道府県におけるoff-site center構想等ともこれらの資料・災害訓練を組み合わせて更に具体的な活動面でのレベルアップにつなげることができた。

同時にサリンに代表される化学災害に対するの簡単なマニュアル(報告書をかねたもの)も平成11年に発行し、災害訓練や準備態勢の整備に用いられるようになった。生物毒災害等に関しては、最終年度からとりかかっている。これらの特殊災害に対しても災害訓練体制の整備・教育につなげることができるようになった。

③地震等の自然災害のシミュレーションは、基本的には、阪神大震災における医療の見直しからあるべき体制(災害発生直後のみならず、亜急性期、慢性期、静穏期まで幅広く想定する)を研究してきた。その基礎的資料として、東京都の直下型地震災害の想定との比較を中心に平成10年度から行ってきたが、その結果現在まで幾つかの新しい知見も含めて意義があると考えられる結果がえられた。

1)阪神大震災の実状と東京の直下型地震の想定モデルに基づき問題となる項目を洗い出した直接の結果として、多くの因子の関与があげられた。

2)大地震の際に被災状況に影響を与える因子(地理的条件、病院の被災程度、火災の有無、季節・時刻・天候等)を考慮したシミュレーションモデルの作成の結果として、多くの因子が極めて複雑に関与するために大きな誤差を想定すべきであると考えられた(カオス的な要因の関与の可能性)。

3)これらのデータをベースに平成12年度は、諸外国における地震(1999年トルコ・台湾地震、インド2001年地震等の主に開発途上国を中心)と特に平成12年度にわが国で頻発した震度5強以上の地震(人的被災は比較的少なく済んだ)を参考に、再検討を加えた。その結果、幾つかの新しい知見が得られた。

4)前者は開発途上国型、後者と米国における地震災害を先進国型と便宜的にわけた。被害の差が大きいことは明らかであるが、その分析結果として、被害に影響を与える因子が多いため局所的に高度被災を来す可能性があり、これが開発途上国型では、被害を増大させたと考えられた。この考え方は、昨年度わが国で多発した震度5強以上の地震災害での被災者の少ない状況をよく説明でき、これからの地震対策を確立する上で有用であると考えている。すなわち、地震災害時には、地域的に被災状況が大きくことなること(hot spot)、被災状況が高度な地域が多発することが大きな特徴であり、このhotspotを早期に見つけだし、重点的に医療資源を投入できるようにすることが必要であることが明らかとなった。すなわち、高度被災を来す場所を決定し重点的に対応を行う必要があることが明らかとなった。逆に考えるとhotspotを早期に見つけだすことができず、あるいは別の理由でhot spotに重点的に医療資源を投入できないことが、人的被害を増大させる要因である。

5)また多くの因子が関与することにより一つの被災(局面)が、次の災害を引き起こす悪循環を形成することも被害増大の大きな理由のひとつと考えられ(相乗効果)、この悪循環を断ち切ることが重要であることが明らかとなった。すなわち、これらの対応として災害発生前のRisk Managementの重要性が結論づけられた。

6)この考え方は、昨年度わが国で多発した震度5強以上の地震災害での被災者の少ない状況をよく説明でき、これからの地震対策を確立する上で有用であると考えている。すなわち、地震災害時には、地域的に被災状況が大きくことなること(hot spot)、被災状況が高度な地域が多発することが大きな特徴であり、このhotspotを早期に見つけだし、重点的に医療資源を投入できるようにすることが必要であることが明らかとなった。

7)また、インド地震災害からみて災害医療の役割として、災害発生直後のみならず、中期的な対応も含め、不利な自然条件下でも、幅広い医療対応を行うことの必要性・有効性を具体的に確認できた。すなわち、多くの精神科的対応を要する患者や小児への対応等、従来見落とされがちな疾患・傷病へも有効に医療対応ができ、効果が得られたことは画期的であると考えられる(これには外務省・JICA等の功績も大きい)。

8)またトルコ地震では、病院被災も極めて高度であり、仮設テントでの医療のあり方のシミュレーションモデル(患者の流れ、全体のレイアウトの作り方、物品準備)の検討に有効であった。

9)この他、水害(洪水災害)も規模・被災度の強さから地震に次ぐ重要な自然災害と考えられ、検討に加え、地震災害との比較を行った。その結果、地震におけるhot spotと対照的に、比較的均等に被災する洪水災害も重視すべき自然災害であり、シミュレーションモデルの作成の段階である。

輸送機関災害時の医療体制のシミュレーションとしては、輸送体の種類別(航空機、列車、自動車・バス、船舶)に災害時医療救助活動の3T(Triage, Transport, Treatment)の各要素を分析することから開始した。その結果、輸送機関を所轄・管理する組織と医療施設とは連携して医療対応に当たる必要があり、各輸送体別に設定する必要がある。しかし、医療内容には、輸送体種類別の特異的な要素は少なく、むしろ災害の規模や災害発生場所の地理的状況、自然環境ならびに災害発生地区医療圏の状況に強く依存することがシミュレーションで明らかとなった。これらの結果を平成12年の3月の東京での営団地下鉄脱線事故やオーストリア山岳鉄道でのトンネル内火災事故、日航機ニアミス事故等と照らし合わせた。

その結果、分散して医療施設へ搬送する方法を重視してきたが、これは、前述の東京での地下鉄災害での患者搬送が比較的円滑に行われたことの一助につながった可能性があると考えられる。

従って、輸送機関災害のシミュレーション訓練には、各輸送機関共通の設定項目として、災害規模の設定に加え災害発生場所の地理的状況、自然環境、ならびに災害発生周辺地域の医療圏を考慮したモデル化が今後更に必要である。

特殊環境(過疎地・離島)における災害医療展開のシミュレーションとして、北海道における最近の災害を搬送体制を中心に検討してきた。まず、災害の大きさと負傷者数等を時間的・地域的要因別に分類し、シミュレーションモデル作成時の設定すべき条件を確定したが、特に過疎地等の特殊環境下の災害対策に関しては、我が国は、作成されたモデルが少ないため、具体的なシミュレーションモデルとして、離島を大離島、小離島、遠隔離島の3形態にわけて検討した。

項目的には、情報通信／指揮・患者搬送・現地および受入医療施設における医療体制等を加味したものとした。

その結果として、北海道南西沖地震での教訓として学校のグラウンドをヘリポートとして用いた際、周辺の電線が障害となったことより避難所のヘリポートの整備が必要なが明らかとなった(しかし、これは阪神大震災では生かされなかった)。

しかし有珠山噴火に関しては、多数傷病者発生時の北海道外への搬送も視野に入れたレスキューから病院収容までのシミュレーションを行い、災害医療を中心とした危機管理体制に関して関係各機関の連絡調整(横の連絡)の体制を構築しえた。

この他、特殊災害として北海道泊発電所での重症例の搬送にもヘリポートの整備が必要である。また医療対応としての特殊薬剤の準備(例えば、原子力発電所での災害を想定した地域住民へのヨード剤配布等)もシミュレーション内容に加えられた。

以上、主に患者搬送に限定したとしても地域の特殊性を考慮した体制に基づいたシミュレーションが必要であることが明らかになった。それ故、各種の状況を加味した多種類のシミュレーションモデル作成に取りかかっている。

災害時現場医療のあり方の研究に関しては、まだわが国では余り研究されることが少なかった災害時現場医療の意義に関してシミュレーションモデル・preventable deathの観点より研究を行った。その結果、時間的要素、立体的要素(単独医療チームの作業と他の医療チーム・医療関連部隊等との連携作業を適切な組み合わせにより行い効率的なSRM(Search, Rescue and Medical Care)を行うという概念)、能力的要素、準備性の要素、安全性要素からなるシミュレーションの必要性が結論づけられた。

B. 結論

当班全体のまとめと今後の方向性

当班の活動として、各々の災害への対応への観点からのシミュレーションモデル作成の意義が明らかとなったと考えられる。

一方、各々の班に共通する(横断的な)項目も多く見られた。また複合災害(Complex Emergency)の観点からも横のつながりを前提にしたシミュレーションモデル作成の意義もほぼ明らかになってきた。今後、この横のつながりを前提にしたシミュレーションモデル作成も視野にいれた研究とする予定である。

C: 研究発表

(1)論文発表

①本間正人、大友康裕、井上潤一、加藤 宏、原口義座、辺見 弘: 迅速なヘリコプター搬送が有効であった腹部大動脈瘤破裂の1例。日本救急医学会雑誌 1999;10:415-20

(2)学会発表

①辺見 弘: 日本集団災害医学会「三宅島噴火関連災害医療計画に関する特別委員会」。シンポジウム 日本の災害問題: 過去1年間に起こった事例検証。第6回日本集団災害医学会総会。

