


ることを学ぶ必要がある。

科学立国の日本で発生した放射線事故は、他の国々の原子力政策に大きな影響を与えた。日本が今後どのように事故対処を行い、原発政策を行うかは大きく注目を集めている。しかしながら、脱原発を決めた国はごく少数の先進国であり、多くの発展途上国は多少のリスクを負っても、経済発展のためには原子力発電の導入を目指さざるを得ない状況に変わりはない。

Incident and Emergency Centre (IEC)

- ・ 原子力安全保安局に所属
- ・ センター長: エレナ・ブグロバさん(ベラルーシ人)
- ・ 職員数はセンター長以下、約20名
- ・ 医師の資格を持つのは、センター長と私の二人
- ・ IAEAの福島対応は IECが中心となって実施



講習(2011年10月・インドネシア)

アジア6カ国の被曝医療に関わる医療関係者に対し放射線教育及び実習



自衛官の被曝について

空中偵察・放水



1回のミッションでの被曝線量は1mSv以下

国際放射線防護委員会(ICRP) 副委員長の講演

ICRP副委員長アベル・ゴンザレス氏の見解
2011年11月

福島原発の事故は、旧式の原子炉が、古い安全基準に従って建設され、経費削減のため安全対策に十分なお金をかけられていないところに、地震と津波に襲われて発生した。



厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）
分担研究報告書

東日本大震災および東京電力福島第一原発事故対応を踏まえた
健康危機管理体制の整備・強化に関する研究

病院避難に関する検討

研究分担者 徳野慎一 防衛医科大学校 防衛医学 講師

研究要旨

東日本大震災では、多くの病院が機能不全に陥り、入院中の患者および職員の病院全体を避難させる必要が生じた。病院避難においては、DMAT、自衛隊、自治体が連携してその任務に当たったが、いくつかの問題点が生じた。

それらは、被災病院の情報を正確に把握することが困難。情報収集のために通信機能を持った医療チームを先遣することが有効であるが、各種危険に対する防護能力を有しない。多数の傷病者を搬送するための防護能力を有する車両はない。患者を搬送する際は、医師を同乗させることが望ましいが、多数の患者を搬送する際には医師数が不足する。搬送に必要な機材（レスピレーター等）、車両、受け入れ先を準備するのに難渋する。（中央でそれらをコントロールする部署がない）などが原因と考えられた。

研究協力者

三和英俊 陸上自衛隊
第11後方支援隊衛生隊長

したがって、超急性期で被爆の脅威がない場合、超急性期で被爆の脅威がある場合、亜急性期以降で被爆の脅威のない場合、亜急性期以降で被爆の脅威がある場合の4種類に分け、それぞれの避難の特徴的な例を検証し、問題点の抽出を行った。

尚、問題点の抽出から、今後の対策としてのマニュアルの策定等については、他の研究で実施されているため、本研究ではパターン別の問題点の抽出に留めた。

A. 研究目的

東日本大震災では、多くの病院が機能不全に陥り、入院中の患者および職員の病院全体を避難させる必要が生じた。病院避難においては、DMAT、自衛隊、自治体が連携してその任務に当たったが、いくつかの問題点が生じた。

本研究では、東日本大震災で実施した病院避難に関する事例を検討し、問題点を抽出した。

B. 研究方法

東日本大震災では、地震の直接的な病院への打撃あるいは原発事故の危険に伴う、超急性期における避難とその後のライフライン途絶や避難区域野拡大等による亜急性期以降の避難があった。また、それぞれに、放射線の危険の有無によって対応が異なった。

C. 研究結果

1) 超急性期で被爆の脅威がない場合

石巻市立病院の避難が典型的な例である。同様の過去の事例としては、阪神淡路大震災の神戸市立西市民病院における救出・避難等がある。

この場合、通信が途絶しており、病院内の状況を正確に把握することが難しい。初期の段階では、避難が必要であることを認知することも困難であった。

次に、病院内の情報が不十分であるため、準備すべき輸送能力、受入病院の確保などが不明瞭となる。今回は、通信機能を持つ

た医療チームが到着して初めて情報が収集できるようになり、具体的な計画の策定が可能となった。

その一方で、長急性期においては、各機関の連絡体制が十分に構築されていないことが多く、情報の共有が不十分であった。初回の重傷者の避難では、やや情報の混乱が見られたが、2日後（亜急性期に入って）に実施された、全病院非難では、比較的情報の共有がなされスムーズであった。その結果、自衛隊とDMAT・自治体が十分に連携して避難を行えたが、この連携は過去の訓練による訓練の成果と考えられた。

また、避難が必要となった病院には、避難対策マニュアルのような避難計画はなかった。

2) 超急性期で被爆の脅威がある場合

福島第一原発事故による初期の避難がこれにあたる。

情報の混乱は、前述と同じである。被爆の脅威があるために通信機能を持たせた医療チームを事前に派遣することは困難で、情報不十分のまま避難を開始せざるを得なかった。結果的に搬送先等が二転三転し、長時間の搬送が必要となった。

搬送は主に自衛隊が実施したが、医師数の問題から、搬送中に医師が同乗できず、搬送中の治療の継続が困難であった。また、自衛隊といえども、放射線防護された搬送用の特殊な車両があるわけではなく、隊員を被爆の危険に曝す結果となった。

3) 亜急性期以降で被爆の危険がない場合

複数の病院で、建物の倒壊の危険性やインフラ設備の復旧遅延等により避難が必要となった。特に、レスピレーター等が必要と特殊な患者を多く抱える病院ではその傾向が強かった。

長急性期に比べ、各機関の調整はスムーズとなっており、冷静に対処が可能であった。とはいえ、多数の傷病者を搬送する手段と受け入れ先の選定等に苦慮した。

4) 亜急性期以降で被爆の危険がある場合

初期の避難の教訓を生かし、DMATと自衛隊が連携して避難を実施した。

しかしながら、DMATと自衛隊のそれぞ

れの医師の申し送りなど、やや情報不十分な事例も見受けられた。

D. 考察

超急性期の避難における混乱は、指揮統制（コマンド&コントロール）および調整機能の構築の遅れ、情報・通信（コミュニケーション）の不足によるところが大きい。そのため、評価（アセスメント）が不十分となり、適切な搬送（トランスポート）が困難となったと考えられる。加えて、福島では安全の確保（セーフティー）が困難であるため状況を悪くした。

一般に災害医療対応では、医療マネジメント（CSCA: command & control, safety, communication, assessment）と医療サポート（TTT: triage, treatment, transport）が重要であるといわれるが、まさにそれを示した形といえる。特に、医療マネジメントが以下に重要かが示された。

しかしながら、大規模震災では長急性期に完全なマネジメント機能を確認することは困難であり、その中でいかに対応するかという点も考慮されねばならない。

実際に、陸上自衛隊の医療対応は震災後6日以降に本格化しており（別紙1参照）、他の部分でも組織的に支援が可能となったのは、3月14日の防衛大臣の命令（自行災命第6号）により、統合任務部隊が編成されてからのことである。今後は、各機関が長急性期にいかに組織的に活動できるかが課題となろう。

本研究の結果から、大規模災害時の病院避難においては以下のような問題点が明らかになった。

1. 被災病院の情報を正確に把握することが困難。
2. 情報収集のために通信機能を持った医療チームを先遣することが有効であるが、各種危険に対する防護能力を有しない。
3. 多数の傷病者を搬送するための防護能力を有する車両はない。
4. 患者を搬送する際は、医師を同乗させることが望ましいが、多数の患者を搬送する際には医師数が不足する。
5. 搬送に必要な機材（レスピレーター

等)、車両、受け入れ先を準備するのに難渋する。(中央でそれらをコントロールする部署がない)

こうした教訓を受けて、自衛隊と DMAT では、日常の病院新設に伴う病院間搬送において、両者が連携して支援を実施するなどしている。

震災から、ちょうど 1 年の平成 24 年 3 月 11 日に特定医療法人平成会平成会病院の移転に伴う患者輸送支援では多くの成果を残した。(別紙参照) また、9 月 1 日の防災訓練では、DMAT はバスを用いた患者搬送訓練を実施している。

こうした、訓練を繰り返すことで、より安全な病院避難実施が可能となると思われる。

E. 結論

大規模災害時の病院避難においては以下のような問題点が明らかになった。

1. 被災病院の情報を正確に把握することが困難。
2. 情報収集のために通信機能を持った医療チームを先遣することが有効であるが、各種危険に対する防護能力を有しない。
3. 多数の傷病者を搬送するための防護能力を有する車両はない。
4. 患者を搬送する際は、医師を同乗させることが望ましいが、多数の患者を搬送する際には医師数が不足する。
5. 搬送に必要な機材 (レスピレーター等)、車両、受け入れ先を準備するのに難渋する。(中央でそれらをコントロールする部署がない)

F. 研究発表

1. 論文発表

1. 徳野慎一. 災害時における自衛隊との連携. インфекションコントロール 21(7): 708-711, 2012.
2. 徳野慎一: 爆風による脳損傷, *Clinical Neuroscience*, 2012, 30(12): p1432-1433
3. 足立健, 徳野慎一. 自衛隊の災害医療体制と循環器疾患医療, 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】日本医事新報社, 東京, 2012.9.20

4. 徳野慎一, 武井恵理子, 庄野聡, 山田憲彦. 自衛隊の災害対応. 看護テキスト『災害看護学』(改定). メヂカルフレンド社, 東京 (in press)

2. 学会発表

1. 徳野慎一. 災害時における自衛隊の活動と対応, 人類動態学会, 埼玉所沢, 2012.6.16
 2. 徳野慎一, 重村淳, 鈴木豪, 山本泰輔, 妻鳥元太郎. 音声感情認識によるストレス強度判定の試み, トラウマティックストレス学会総会・学術集会, 福岡県博多, 2012.6.9~6.10
 3. Chemical Decontamination & Medical Care; The experience of sarin incident - How did the Japan Self Defense Force respond? GHSAG Japan Week 2012: Decon WS 2012.10.3~4
 4. 徳野慎一, 陸上自衛隊衛生科部隊の活動阪神淡路大震災と東日本大震災の比較, 第 18 回日本集団災害医学会総会, 兵庫県神戸, 2013.1.19
- ### 3. その他
1. 徳野慎一, 原発事故対応や支援者ストレスを考察, メディカルトリビューン, 2012.4.19 (VOL.45 NO.16) p.11

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

陸上自衛隊衛生科部隊の活動 阪神淡路大震災と東日本大震災の比較

3月11日に発生した東日本大震災に対して、自衛隊は、震災発生当初から、総力を挙げて各種活動に取り組んできた。自衛隊の派遣規模は、1週間後には10万人を超える態勢をとった。これは、平成7年の阪神・淡路大震災への対応における派遣規模2万6千人を大きく上回るものであった。

急性期の陸上自衛隊の衛生科部隊に焦点をあててその活動をまとめると、被災地域にある自衛隊仙台病院では、発災当初から周辺被災傷病者を受け入れている。また、直近の第6師団が石巻運動公園に3月13日に石巻総合運動公園に救護所を開設したのを皮切りに、各地域から支援に入った各部隊が3月21日までに7か所の救護所を設置している。また、避難所の巡回診療についても3月13日より徐々に拡大しながら実施した。また、ヘリ・車両による患者搬送支援も発災当初から実施し、SCUにおけるDMATとの連携、孤立した病院からの転院搬送など、民間との連携による新たな活動も実施した。

一方、阪神淡路大震災での活動を振り返ると、やはり被災地域にある自衛隊阪神病院は発災当初から周辺被災傷病者を受け入れており、直近の第3師団が翌実の1月18日には救護所を設営している。その後、各地域から支援に入った各部隊が1月22日までに12か所で救護所を開設した。巡回診療は1月23日より開始し、救護所の閉鎖とともに徐々に主軸を巡回診療へと移行した。患者のヘリ後送については19日から開始し67人の患者を後送している。

二つの震災での活動を比較すると、東日本大震災では被災地域が広範であるため被災地外の救援部隊が展開するのに時間がかかったこと、また同様の理由から活動が救護所支援よりも避難所の巡回診療を中心に行われたことが判る。その一方で、阪神淡路大震災の教訓を受け、発災当初よりヘリによる患者搬送を活用し、日ごろの訓練により民間医療との連携のとれた活動が行われたと思われた。

陸上自衛隊衛生科部隊の活動 阪神淡路大震災と東日本大震災の比較

陸上自衛隊衛生学校
徳野慎一

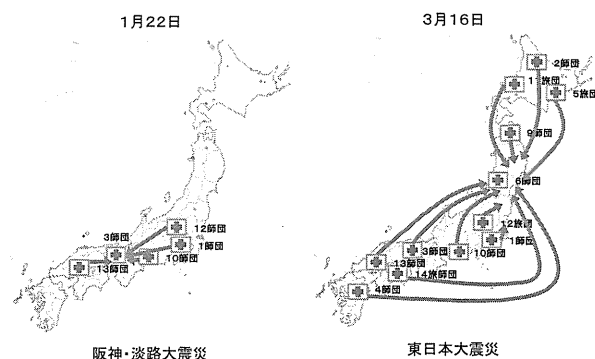
阪神淡路大震災の教訓を踏まえて

- 災害派遣検討会議の設置
- 防衛庁防災業務計画
 - ・平成7年10月に、自主派遣する基準を定めた。
- 災害派遣の待機態勢
- 災害に備えた各種装備の充実
 - ・人命救助システムなど。
- 情報収集体制の充実
 - ・ヘリ・連絡要員などによる情報収集。
- 大規模地震対処計画の作成・整備
- 災害派遣要請先の都道府県への周知徹底
- 地方公共団体などとの連携
- 各種災害への対応マニュアルの策定
 - ・「都市部、山間部及び島嶼部の地域で発生した災害並びに特殊災害への対応について」

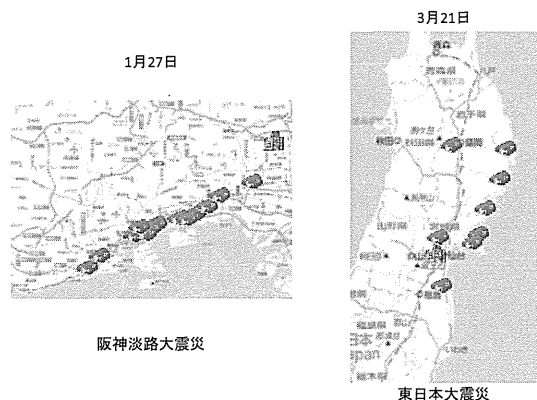
自衛隊の活動の比較

	阪神淡路大震災	東日本大震災
派遣日数	100日間	174日間
派遣人員(最大)	約1,900,000人 (約26,000人)	約10,580,000人 (約107,000人)
人命救助	165人	19,286人
ご遺体収容	1,260体	9,505体
物資輸送		13,906 t
食料	約6,940,000食	
医療チーム		20,240名
患者	67名	175名
給水支援	約62,000 t	32,985 t
給食支援	575,000食	5,005,484食
入浴支援	531,000	1,092,526人
医療支援	20,706人	22,653人

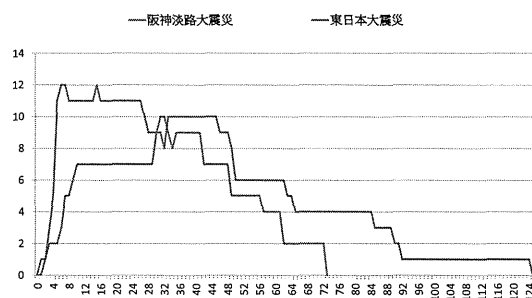
陸上自衛隊衛生部隊の移動

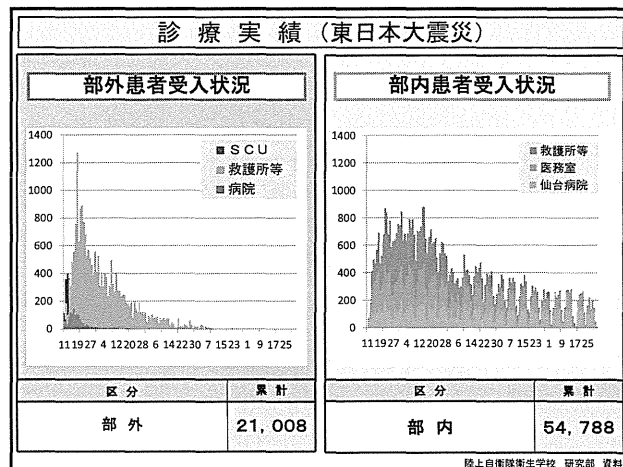
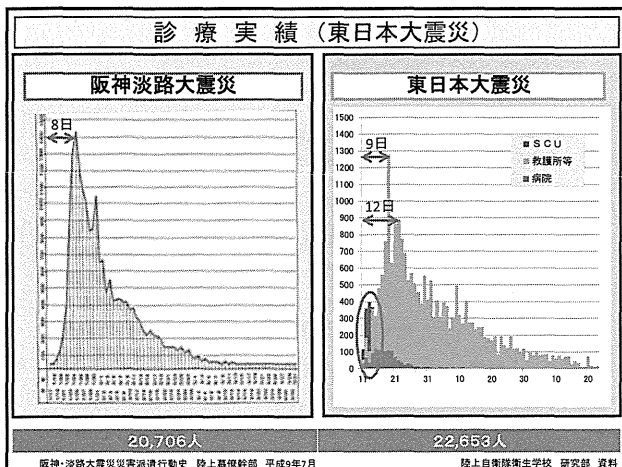


救護所の展開



救護所の展開 民間被災者受け入れ救護所





東日本大震災で活躍した装備

Mobile Operation System

MEDEVAC System*

Mobile Medical System (M-System)*

*Y. MATSUKI, S. SUZUKI, Y. UWABE and N. HARA.
International Review of the Armed Forces Medical Service,
Volume 84/3, p.72-74 September 2011

教訓事項

(1) 初動対応 2 通用

状況等

- ① 発災直後より、航空機による情報収集、人命救助等、迅速な初動対応を実施
- ② 災統合任務部隊の編成、10万人態勢の構築等により、自衛隊の総力を挙げて対応
- ③ 発災当日に大規模震災災害派遣命令や原子力災害派遣命令を発出

教訓事項

- ① 全体として、過去の教訓を踏まえた迅速な初動対応として評価
- ② 10万人態勢の構築を含む大規模かつ相続的な初動対応については、災統合任務部隊と原子力災害派遣部隊がそれぞれの任務を遂行することにより、概ね円滑に実施
- ③ 大規模震災災害派遣命令や原子力災害派遣命令など、必要な命令を速時適切に発出することが極めて重要

改善事項及び今後の方向性

- ①、②及び③：本年4月に自衛隊首都圏下地震対策計画の見直し案を作成した上で、平成24年度自衛隊統合防災演習を実施し、初動対応時の情報集約及び大規模震災災害派遣命令(統合任務部隊の編成含む)の発出要領について検証・確認

自衛隊の初動対応時の災害対応態勢の一層の充実・強化を図るため、平成25年度概算要求に2,122億円を計上(救出・救護体制、通信・情報能力、活動基盤たる駐屯地・基地機能の整備等)

※ 防災対策部編成検討報告書においては、「発災直後の72時間内は、救出・救助活動において極めて重要な時間帯である」とを踏まえ、人命救助及び人命の活動、被災後の対応の円滑化を図る観点から、初動・初期対応の円滑化を図る。上記要領

東日本大震災への対応に関する教訓事項(最終取りまとめ) H24. 11 防衛省

教訓事項

(5) 医療活動 5 人事・教育

状況等

- ① 医官等が衛生支援や技術的な助言等により活躍
- ② 防衛医大には、各派遣部隊から、専門的な指導・助言を求める多数の依頼が寄せられた。
- ③ 航空機送付材や機動衛生ユニットなど一部の衛生装備については活用の機会が限定

教訓事項

- ① 震災対応における放射線防護対策、感染症対策等を通じ、専門性が高い医官育成の重要性が明確化したことから、放射線、感染症、IAEA等、国内外の専門機関に隊員を派遣し、高度な専門性をもつ医官を育成する必要がある
- また、大規模震災に備え、災害-救急医療分野に精通した医官等を育成する必要
- ② 専門的立場からの衛生部隊の技術支援や民生支援活動の観点から、防衛医大の態勢強化について引き続き検討する必要
- ③ 様々な災害派遣の状況に応じた衛生装備の運用方法や、機能効果的に発揮する最適な要領等を検討する必要

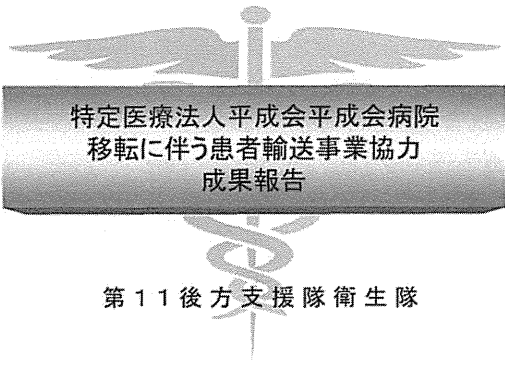
改善事項及び今後の方向性

- ① 放射線防護対策、感染症対策等を踏まえ、高度な専門性を持つ医官等を引き続き育成していく。専門性が高い医官育成の重要性が明確化したことから、これまでIAEAに随自派官を派遣
- ② 防衛医大の重要強化については、「衛生機能強化に関する検討委員会専門部会」で検討中
- ③ 衛生装備については、活用の機会が限定された治療後送付器材の改善等を検討中

東日本大震災への対応に関する教訓事項(最終取りまとめ) H24. 11 防衛省

まとめ

- 東日本大震災の対応において、阪神淡路大震災の教訓事項はある程度克服できたと考えられた。
- しかしながら、超急性期の対応においては課題が残った。
- 装備の改善、医官の育成とともに、超急性期の支援のあり方について検討が必要である。



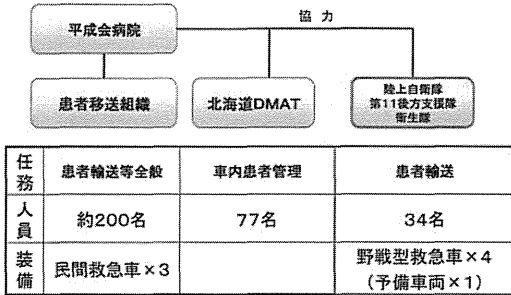
特定医療法人平成会平成会病院
移転に伴う患者輸送事業協力
成果報告

第11後方支援隊衛生隊

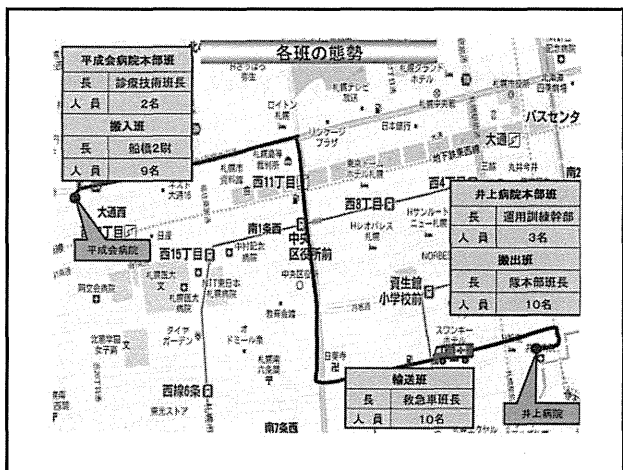
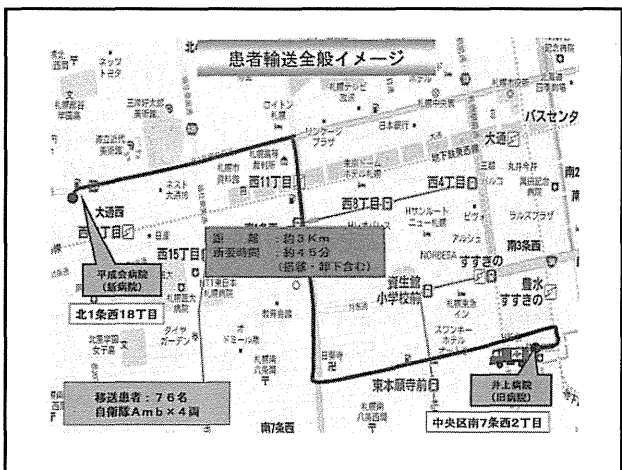
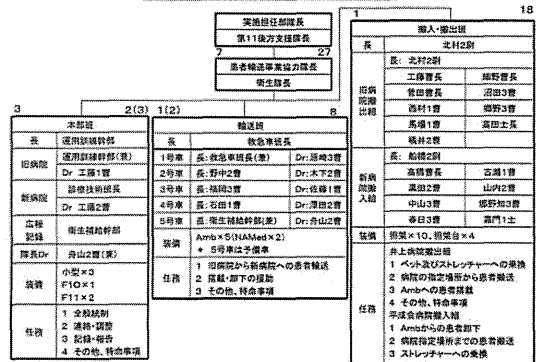
患者輸送事業協力

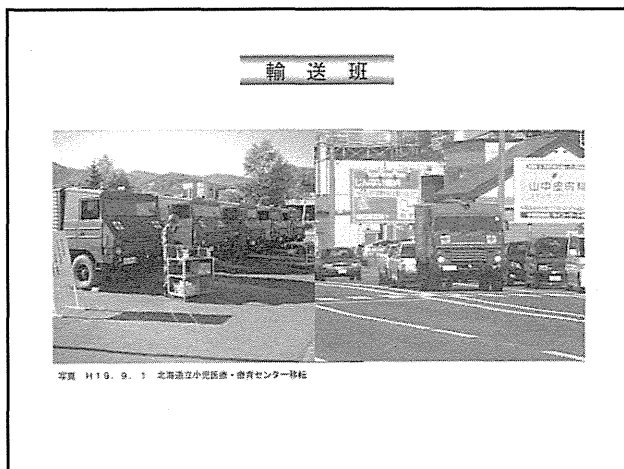
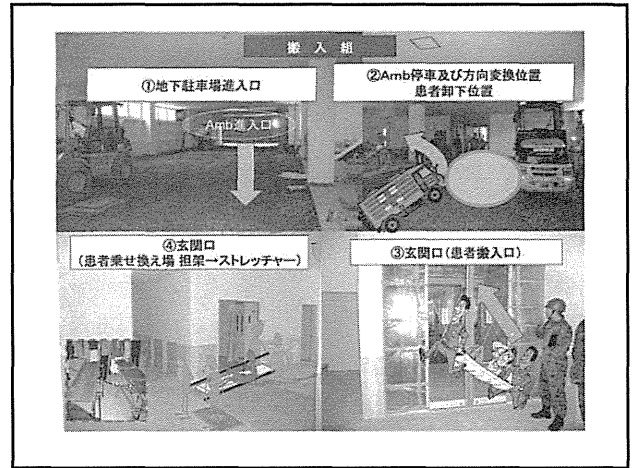
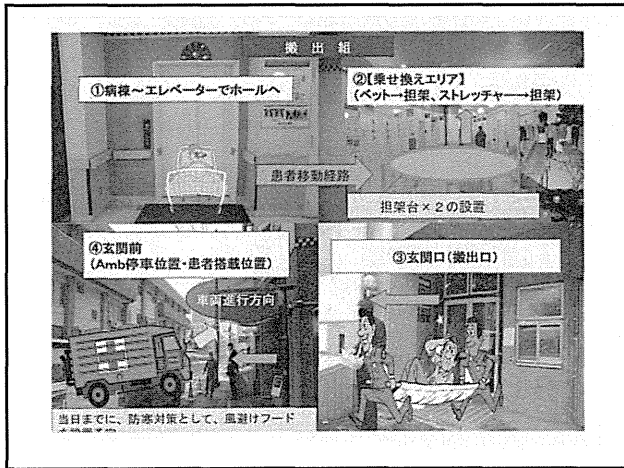
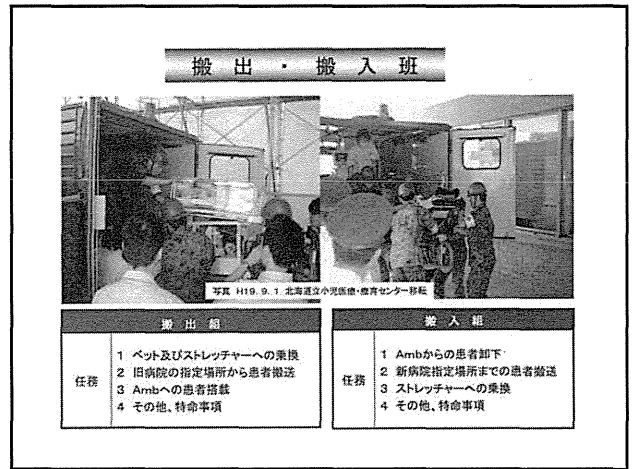
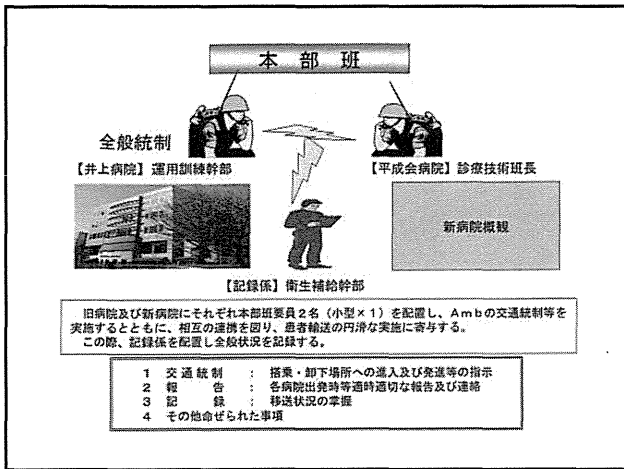
- 1 目的
特定医療法人平成会平成会病院(以下「平成会病院」という。)の移転に伴う患者輸送事業に協力し、本事業の整齊円滑な実施に寄与する。
- 2 時期
平成24年3月11日(日)0800~1700
- 3 場所
(1) 移転元
「井上病院」(札幌市中央区南7条西2丁目1-4)
(2) 新センター
「平成会病院」(札幌市中央区北1条西18丁目1-1)

患者輸送事業協力編成(全体)



編成・任務等



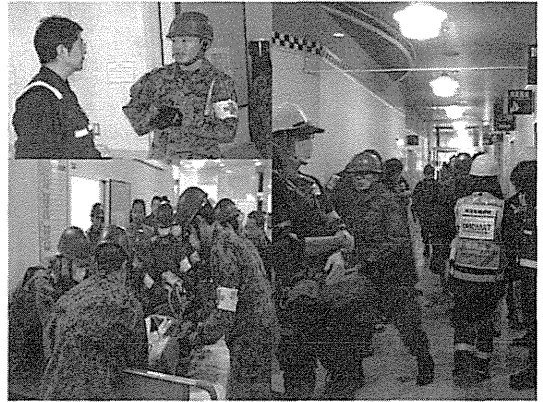


輸送班

Amb 待機場所	井上病院：駐車場
搭載及び卸下場所	井上病院：正面玄関 平成会病院：地下駐車場
移送経路	区間：井上病院～平成会病院(約3 Km) 井上病院～R230～北1条通り～平成会病院～西25丁目通り～ 霧水旭山通り～井上病院
実施要領	本部班要員の指示により所定の位置に前進。 搭載及び卸下終了後、本部班要員の指示により運行をする。
通信	PHS各車×1台携行
安全管理等	・「患者搬送中」及び号車番号の表示 ・下車誘導の確行 ・患者の搭載及び卸下時はエンジン停止 ・禁止めの確行 ・安全運転の確行(急発進・ブレーキ燃焼、車間距離の保持) ・搬送中、患者の容態変化により赤色灯の点灯及びサイレンを鳴らし緊急走行。(搭乗ドクター又はナースの指示による。)

患者輸送全般要領一覧

	発出病院	搬送	受け病院
進行順	患者移送 搬送準備	患者搭載 搬送	患者卸下 患者移送
搬送	Amb搬出病院へ搬送		
搬送	送付行先		
搬出準備	1 ホールへの患者搬送 2 搬出準備の指示 3 患者状態確認 4 患者搬送機・担架・ストレッチャー	1 患者状態確認 2 ベンチレータ管理	1 ストレッチャー準備 2 搬送機下準備 3 患者申し送り・申し送り
搬送	1 Amb搬送機・担架・ストレッチャー 2 搬送機・担架 3 搬送機・担架 4 搬送機・担架 5 搬送機・担架	1 搬送機(標準位置) 2 Amb搬送機 3 搬送機・担架 4 搬送機・担架	1 患者搬送完了確認 2 Amb搬送機 3 搬送機・担架(軽重・切り直し) 4 搬送機・担架
搬入準備	1 搬出準備 2 患者の搬送機へ	1 患者の搬送	1 搬送機準備 2 ストレッチャー準備
搬入	搬入準備(行動手帳、資料準備、行動地域の環境整備)		
搬出	1 搬送機準備 2 搬送機準備	1 搬送機準備(搬送機) 2 搬送機準備	1 搬送機準備 2 ストレッチャー準備 3 搬送機準備
搬送	1 搬送機準備 2 搬送機準備	1 搬送機準備(搬送機) 2 搬送機準備	1 搬送機準備 2 ストレッチャー準備 3 搬送機準備



成果の概要

- 1 全般
 - 平常の訓練では体験できない人工呼吸管理を継続して行う必要がある神経難病等の重症患者76名の搬送を担当することにより、患者搬送能力(医療知識)の向上につながった。また、東日本大震災から1年にあたる3.11に実施したことにより隊員個々における使命感及び士気の高さを確認できた。
- 2 事前訓練の実施
 - 平成23年11月30日(水) #1 現地・搬送訓練
 - 平成24年2月6日(月) #2 現地・搬送訓練
 - 平成24年2月16日(木) #1 準備訓練
 - 平成24年2月17日(金) #1 準備訓練
 - 平成24年3月4日(日) 緊急車両搬送訓練
 - 平成24年3月8日(木) #2 準備訓練
 - 平成24年3月9日(金) #2 準備訓練
- 3 春送迎日の成果
 - (1) 76名の搬送患者(重症患者及び準重症患者)を無事搬送完了
 - (2) 消防機関及び北海道AMT等医療機関との密接な連携を構築
 - (3) 当該病院の患者及びその家族、病院職員等との信頼感の醸成
 - (4) 地域住民に対し自衛隊の活動をアピール

教訓等

- 1 全般
 - 事前の個別な準備及び基本基礎事項に重点をおいた訓練により、整齊円滑かつ安全に任務を遂行した。
- 2 その他
 - (1) 市街地における搬送機(搬送機)の不調、施設内における搬送機(搬送機)アンテナ設置のままでの不調。(札幌震災等への教訓)
 - (2) 緊急搬送の準備体制不十分

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）
分担研究報告書

東日本大震災および東京電力福島第一原発事故対応を踏まえた
健康危機管理体制の整備・強化に関する研究

レスポonderの精神的ストレスに関する検討

研究分担者 徳野慎一 防衛医科大学校 防衛医学 講師

研究要旨

東日本大震災のレスポonder（自衛官）がどの程度のメンタルストレスを受けており、また血清サイトカイン分析による精神的ストレスの有効性を調査するため、災害支援活動に従事した自衛官 97 名の血液を分析した。

血液検査では、27 種類のサイトカインを計測し、主成分分析とクラスタ分析によりグループ分けをした。その後、各グループをコントロール群のアンケートによる業務内容等からラベリングし、精神的ストレスを受けているグループを抽出した。その結果、精神的ストレス群とされた中は高率に災害対応者が含まれており、その比率は自衛隊の各種業務と比較しても高率であった。さらに精神的ストレスが高いと分類された群には面接によるフォローを実施し、血液検査の結果が間違っていないことを確認した。

以上より、血清サイトカインによる分析は有効であり、東日本大震災に対応した自衛官は強い精神的ストレスを受けていることが判った。

A. 研究目的

2011 年 3 月 11 月に発生した未曾有の東日本大震災において東北地方の太平洋岸は壊滅的なダメージを受けた。自衛隊も直ちに対応にあたり、その後 4 か月間にわたる支援活動を実施した。とりわけ、行方不明者捜索活動および遺体捜索活動は隊員たちにとって肉体的にも精神的にも過酷な作業であった。遺体捜索任務はレスポonderにとって強度の精神的ストレスとなり、心的外傷後ストレス障害（PTSD）を来し得るとの報告が多くある。また、精神的ストレスは全身性の炎症反応を惹起することや、血清サイトカインの反応を調べることでうつ病と統合失調症の鑑別が付くとの研究がある。

そこで今回我々は東日本大震災のレスポonder（自衛官）がどの程度のメンタルストレスを受けており、また血清サイトカイン分析による精神的ストレスの有効性を調査するため、災害支援活動に従事した自衛官 97 名の血液を分析した。さらに 1100 人の災害派遣自衛官に対して同様の調査を

実施した。対象として国際貢献活動などを含む様々な活動に従事している自衛官 500 名の調査を用いた。

B. 研究方法

血液検査では、27 種類のサイトカインを計測し、主成分分析とクラスタ分析によりグループ分けをした。その後、各グループをコントロール群の心理テスト（GHQ30）およびアンケートによる業務内容等からラベリングし、精神的ストレスを受けているグループを抽出した。

派遣後の隊員 1100 名に対しと血清サイトカイン分析による精神的ストレス評価を実施した。

C. 研究結果

得られた結果は、心理テストとはやや異なるスペクトルを示し、心理テストではピックアップできない症例もスクリーニングできる可能性を示唆した。

血清サイトカインによる分析は有効であ

り、東日本大震災に対応した自衛官は強い精神的ストレスを受けていることが判った。

しかしながら、派遣終了後の追跡調査では、改善傾向が認められ、自衛隊のメンタルヘルス対策は適切であったと思われた。

D. 考察

現在、ストレスによるメンタルヘルスのスクリーニングとして、自記式のアンケートや心理テストが使用されるのが一般的である。しかしながら、階層構造のしっかりした組織である、軍隊、消防、警察ではその検出率が下がることが報告されている。

また、ストレス障害や精神化疾患（特にうつ病）の診断に各種のバイオマーカーの研究が盛んに行われている。しかしながら、1つの指標で診断の標準となるバイオマーカーはまだ見つかっていない。

今回、我々が実施した複数バイオマーカーの多変量解析による評価は上記2つの課題を克服する可能性がある。

E. 結論

血清サイトカインによる分析は有効であり、東日本大震災に対応した自衛官は強い精神的ストレスを受けていることが判った。しかしながら、派遣終了後の追跡調査では、改善傾向が認められ、自衛隊のメンタルヘルス対策は適切であったと思われた。

F. 研究発表

1. 論文発表

1. 徳野慎一. 災害時における自衛隊との連携. インフェクションコントロール 21(7): 708-711, 2012.
2. 徳野慎一: 爆風による脳損傷, *Clinical Neuroscience*, 2012, 30(12): p1432-1433
3. 足立健, 徳野慎一. 自衛隊の災害医療体制と循環器疾患医療, 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】日本医事新報社, 東京, 2012.9.20
4. 徳野慎一, 武井恵理子, 庄野聡, 山田憲彦. 自衛隊の災害対応. 看護テキスト

『災害看護学』(改定). メヂカルフレンド社, 東京 (in press)

2. 学会発表

1. 徳野慎一. 災害時における自衛隊の活動と対応, 人類動態学会, 埼玉所沢, 2012.6.16
2. 徳野慎一, 重村淳, 鈴木豪, 山本泰輔, 妻鳥元太郎. 音声感情認識によるストレス強度判定の試み, トラウマティックストレス学会総会・学術集会, 福岡県博多, 2012.6.9~6.10
3. Chemical Decontamination & Medical Care; The experience of sarin incident - How did the Japan Self Defense Force respond? GHSAG Japan Week 2012: Decon WS 2012.10.3~4
4. 徳野慎一, 陸上自衛隊衛生科部隊の活動阪神淡路大震災と東日本大震災の比較, 第18回日本集団災害医学会総会, 兵庫県神戸, 2013.1.19

3. その他

1. 徳野慎一, 原発事故対応や支援者ストレスを考察, メディカルトリビューン, 2012.4.19 (VOL.45 NO.16) p.11

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

サイトカインの変動パターンで ストレスを検出

大規模災害では長期派遣される人材の肉体的、精神的ストレスが大きい。防衛医科大学校防衛医学講座の徳野慎一准教授は、血清サイトカインを用いたバイオマーカーによる精神的ストレスの計測は心理テストと異なる傾向を示し、従来は拾い切れなかったメンタルストレスを検出できる可能性が示されたと報告した。

災派群は肉体的より精神的ストレス

大阪市立大学大学院脳科学講座の関山敦生客員准教授は、精神的ストレスで全身の炎症反応が惹起され、血中へのサイトカイン放出は肉体的または精神的などストレスの種類によって異なることを突き止めている。共同研究者の徳野准教授は東日本大震災で派遣された自衛官を対象に、血清サイトカイン分析を用いたバイオマーカーによる精神的なストレス計測の有効性を検討した。

調査対象は、震災派遣後に陸上自衛隊学校へ入校した災害派遣群97人。コントロール群は震災発生前に同校へ入校・勤務していた367人と海外派遣の87人、レンジャー訓練参加の61人とした。陸上自衛隊の旅団から長期派遣された1,004人も参考群とした。検査はインターロイキン(IL)-1 β やIL-2~10, インターフェロン(IFN) γ , 腫瘍壊死因子(TNF) α など血中サイトカイン27種類で行い、

General Health Questionnaire30 (GHQ30) と Visual Analogue Scale (VAS)による心理テストと主観評価も試みた。

サイトカインの計

測結果を多変量解析し、各隊員の環境下によって割り付けた。災害派遣群はコントロール群に比べて肉体的ストレスはほぼなかったが、精神的ストレスは多く検出された。

サイトカイン分析は 心理テストと異なる結果も

GHQ30とVASの災害派遣群とコントロール群の結果は、スコアと自覚が相関していた。ところが、災害派遣群のサイトカイン分析結果を加えて検討したところ、自覚症状の問題がなかった隊員も精神的ストレスか免疫抑制を起こしていた。それにより、血清サイトカイン分析を用いたバイオマーカーによるストレス計測は、心理テストとは異なる傾向を示すことが明らかとなった。

精神的ストレスを感じる割合は一般自衛官10.4%に対し、災害派遣群では27.0%に上った。免疫抑制は一般自衛官の7.3%に比べ、参考群では29.6%であった(表)。検討後のフォローアップ面接では、心理テストは陰性で、血液検査は陽性だった災害派遣群の2人に、カウンセリング予約または紹介した。

徳野准教授は「これまで指摘できなかったストレス症例を検出できる可能性が示されたが、精度のさらなる向上と心理テストとの併用が必要だろう」とまとめた。

〈表〉サイトカイン分析のまとめ

	一般 自衛官	海外派遣		レンジャー訓練			災害 派遣群	参考群
		前	後	前	中	後		
正常群	60.5	66.7	13.5	66.7	79.3	79.2	69.7	62.8
肉体的ストレス群	21.8	31.7	69.2	29.8	5.2	15.1	1.1	5.0
精神的ストレス群	10.4	0.0	17.3	3.5	1.7	3.8	27.0	2.4
免疫抑制群	7.3	1.7	0.0	0.0	13.8	1.9	2.2	29.6
GHQ30	30.9	-	-	-	-	-	18.8	24.9

(徳野慎一氏提供)

東日本大震災における自衛隊員のメンタルヘルス：

血清サイトカインによる新スクリーニング法

MENTAL STRESS OF RESPONDER IN TOHOKU

EARTHQUAKE AND TSUNAMI

New Screening Method by blood cytokine analysis

徳野慎一¹⁾、関山敦生²⁾、鈴木豪³⁾、平木修一⁴⁾、山本泰輔⁵⁾、清水邦夫⁶⁾、
小松里美⁷⁾、重村淳⁸⁾、高橋行広³⁾、柳川鍊平¹⁾、染田英利¹⁾、妻鳥元太郎¹⁾
**Shinichi TOKUNO¹⁾, Atsuo Sekiyama²⁾, Go SUZUKI³⁾, Shuichi HIRAKI⁴⁾,
Taisuke YAMAMOTO⁵⁾, Kunio SHIMIZU⁶⁾, Satomi KOMATSU⁷⁾,
Jun SHIGEMURA⁸⁾, Rempei YANAGAWA¹⁾, Gentaro TSUMATORI¹⁾**

1) 防衛医科大学校 防衛医学講座

2) 大阪市立大学 医学研究科 脳科学講座

3) 陸上自衛隊 部隊医学実験隊

4) 防衛医科大学校 外科学講座

5) 防衛医科大学校 防衛医学研究センター 行動科学研究部門

6) 自衛隊中央病院 精神科

7) 陸上自衛隊 衛生学校

8) 防衛医科大学校 精神科

Department of Defense Medicine National Defense Medical Collage¹⁾.

Department of Brain Science Osaka City University Graduate School of Medicine²⁾.

Psychiatry³⁾, Surgery⁴⁾, National Defense Medical Collage.

Division of Behavioral Sciences⁵⁾, National Defense Medical College Research
Institute.

Department of Psychiatry⁶⁾, Self Defense Force Central Hospital.

Ground Self Defense Force Medical School⁷⁾

2011年3月11日に発生した未曾有の東日本大震災において東北地方の太平洋岸は壊滅的なダメージを受けた。自衛隊も直ちに対応にあたり、その後4か月間にわたる支援活動を実施した。とりわけ、行方不明者捜索活動および遺体捜索活動は隊員たちにとって肉体的にも精神的にも過酷な作業であった。遺体捜

索任務はレスポonderにとって強度の精神的ストレスとなり、心的外傷後ストレス障害（PTSD）を来し得るとの報告が多くある。また、精神的ストレスは全身性の炎症反応を惹起することや、血清サイトカインの反応を調べることでうつ病と統合失調症の鑑別が付くとの研究がある。


そこで今回我々は東日本大震災のレスポonder（自衛官）がどの程度のメンタルストレスを受けており、また血清サイトカイン分析による精神的ストレスの有効性を調査するため、災害支援活動に従事した自衛官 97 名の血液を分析した。対象として国際貢献活動などを含む様々な活動に従事している自衛官 500 名の調査も行った。また、両郡に対してメンタルの状態を調査するため心理テストと一部には面接を実施した。

血液検査では、27 種類のサイトカインを計測し、主成分分析とクラスタ分析によりグループ分けをした。その後、各グループをコントロール群のアンケートによる業務内容等からラベリングし、精神的ストレスを受けているグループを抽出した。その結果、精神的ストレス群とされた中は高率に災害対応者が含まれており、その比率は自衛隊の各種業務と比較しても高率であった。さらに精神的ストレスが高いと分類された群には面接によるフォローを実施し、血液検査の結果が間違っていないことを確認した。

以上より、血清サイトカインによる分析は有効であり、東日本大震災に対応した自衛官は強い精神的ストレスを受けていることが判った。この結果を受けてさらに 1000 人の災害派遣自衛官に対して同様の調査を実施中である。

東日本大震災における 自衛隊員のメンタルストレス

血清サイトカインによる新スクリーニング法



徳野慎一¹⁾、関山敦生²⁾、鈴木豪³⁾、平木修一⁴⁾、山本泰輔⁵⁾、清水邦夫⁶⁾、小松里美⁷⁾、重村淳⁸⁾、高橋行広³⁾、柳川隼平¹⁾、染田英利¹⁾、妻鳥元太郎¹⁾

1)防衛医大防衛医学、2)大阪市立大脳科学、3)部隊医学実験隊、4)防衛医大外科、5)防衛医学研究センター行動科学、6)自衛隊中央病院精神科、7)陸上自衛隊衛生学校、8)防衛医大精神科

JADM2012

研究の背景

- ◎ 自衛隊の任務の拡大によりストレス環境下での任務が増大
 - ◎ 自衛隊では隊員のメンタルヘルスを強化
 - ◎ 東日本大震災においては10万人規模の調査を実施
- ◎ ストレスやうつ病のスクリーニング法の限界
 - ◎ 軍・警察・消防などの組織においては自記式調査による検出率が低下するとの報告
 - ◎ 近年、ストレスバイオマーカーの研究が進められている

JADM2012

研究の背景



JADM2012

研究の背景 ストレスバイオマーカー

- ◎ 理学的検査
 - ◎ 心拍数変動、脳波(α波)、加速度脈波、脳血流量(NIRS)...
- ◎ 唾液検査
 - ◎ アミラーゼ、カテコラミン、クロモグラニンA、ヘルペスウイルス(HHV-6)...
- ◎ 尿検査
 - ◎ 17-KS-S/17-OHCS、カテコラミン...
- ◎ 血液検査
 - ◎ カテコラミン、コルチゾール、DHEA-S、NK細胞活性、T細胞マーカー、サイトカイン...

田中 善秀, 藤田 慎一: ストレスと疲労のバイオマーカー, 日薬理誌137, 185-188 (2011)

JADM2012

研究の背景 サイトカイン分析

- ◎ 精神的ストレスを受けると全身の炎症反応惹起される。
- ◎ 全身の炎症反応によるサイトカインの放出は、ストレスの種類によって異なる。
- ◎ 血中サイトカインのパターンを分析することで鬱病と統合失調症を診断できるとの報告がある。

(関山敦生, 大うつ病、統合失調症における、血中サイトカイン・ケモカイン濃度プロファイルの検討第17回日本精神・行動遺伝学会学術大会 シンポジウム 2010)

JADM2012

目的

- ◎ 東日本大震災のレスポンド(自衛官)がどの程度のメンタルストレスを受けているかを調査する。
- ◎ 血清サイトカイン分析を用いたバイオマーカーによる精神的ストレス計測の有効性を調査する。

JADM2012

対象

研究の概要

目的・対象・方法

サイトカイン分析
(サイトカイン分析)

結果
サイトカイン分析

結果
心理テスト

結果
(参考)
サイトカイン分析

結果
(参考)

フォローアップ調査

結論

JADM2012

◎ **Group C (コントロール)**

- 東日本大震災以前の富士学校入校者・勤務員 (367名)、海上自衛隊ソマリア派遣隊員 (87名)、レンジャー訓練参加者 (61名)

◎ **Group D**

- 東日本大震災に災害派遣後に富士学校へ入校したもの (97名)

◎ **Group B (参考)**

- 陸上自衛隊12旅団の東日本大震災災害派遣隊員のうち、長期派遣等中隊長が必要と認めた (1004名)

方法 検査項目

研究の概要

目的・対象・方法

サイトカイン分析
(サイトカイン分析)

結果
サイトカイン分析

結果
心理テスト

結果
(参考)
サイトカイン分析

結果
(参考)

フォローアップ調査

結論

JADM2012

◎ **血中サイトカイン27種類**

- IL-1 β 、IL-1Ra、IL-2、IL-4、IL-5、IL-6、IL-7、IL-8、IL-9、IL-10、IL-12 (p70)、IL-13、IL-15、IL-17、IL-18、Basic FGF、Eotaxin、G-CSF、GM-CSF、IFN- γ 、IP-10、MCP-1 (MCAF)、MIP-1 α 、MIP-1 β 、PDGF-BB、RANTES、TNF- α 、VEGF

◎ **心理テスト・主観評価**

- GHQ-30
- Visual analog scale (VAS)法

今の気持ちについて、直線上にV印を入れて下さい

全く感じないし _____ V _____ 非常に感じた

方法 サイトカイン分析

研究の概要

目的・対象・方法

サイトカイン分析
(コントロール)

結果
サイトカイン分析

結果
心理テスト

結果
(参考)
サイトカイン分析

結果
(参考)

フォローアップ調査

結論

JADM2012

Group C (一般自衛官、ソマリア派遣部隊、レンジャー訓練) に対して27種類のサイトカインを計測し、結果を多変量解析 (主成分解析とクラスター分類) を用いて解析した。

結果 サイトカイン分析

研究の概要

目的・対象・方法

サイトカイン分析
(コントロール)

結果
サイトカイン分析

結果
心理テスト

結果
(参考)
サイトカイン分析

結果
(参考)

フォローアップ調査

結論

JADM2012

Group Cで得られたスケールをGroup Dに適用した。

結果 心理テスト & 自覚症状

研究の概要

目的・対象・方法

サイトカイン分析
(コントロール)

結果
サイトカイン分析

結果
心理テスト

結果
(参考)
サイトカイン分析

結果
(参考)

フォローアップ調査

結論

JADM2012

結果 心理テスト vs. サイトカイン分析

研究の概要

目的・対象・方法

サイトカイン分析
(コントロール)

結果
サイトカイン分析

結果
心理テスト

結果
(参考)
サイトカイン分析

結果
(参考)

フォローアップ調査

結論

JADM2012

結果 サイトカイン分析（参考）

Group Cで得られたスケールをGroup Bに適応した。

○ 1	Suppression
○ 2	
○ 3	Normal
○ 4	
○ 5	Physical Stress
○ 6	
○ 7	
○ 8	Mental Stress
○ 9	
○ 10	Combined Stress
○ 11	

JADM2012

結果 サイトカイン分析（まとめ）

	一般 自衛官	ソマリア 前	ソマリア 後	レンジャー訓練 前	レンジャー訓練 中*	レンジャー訓練 後*	東北災派 富士学校	東北災派 12旅団
正常群	60.5	66.7	13.5	66.7	79.3	79.2	69.7	62.8
肉体的ストレス群	21.8	31.7	69.2	29.8	5.2	15.1	1.1	5.0
精神的ストレス群	10.4	0.0	17.3	3.5	1.7	3.8	27.0	2.4
免疫抑制群	7.3	1.7	0.0	0.0	13.8	1.9	2.2	29.6
GHQ-30	30.9	41.0	-	-	-	-	18.8	24.9

結果 フォローアップ面接

全ての指標（自覚症状・各種心理テスト・血液検査）をスコア化し、スコアの高いものを面接の対象者とした。

- ⊙ 下記のいずれかに当てはまるもの
 - ⊙ 心理テスト（GHQ-30）で陽性の者
 - ⊙ 血液検査が陽性（精神的ストレス群・免疫抑制群）の者
- ⊙ 面接実施者：22名（Group C & D）

	心理テスト のみ陽性	血液検査 のみ陽性	両検査 陽性	合計
受診・入院	1	0	1	2
カウンセリング予約	1	1	0	2
カウンセリング紹介のみ	0	1	2	3
処置なし(経過観察)	1	9	5	15

*本人の希望により面接した両検査陰性者を含む

結語

- ⊙ 東日本大震災のレスポンド（自衛官）は強いストレスを受けていたが、当初予想されたほど危機的な状況ではなかった。
- ⊙ 血清サイトカイン分析を用いたバイオマーカーによる精神的ストレス計測は、心理テストとは異なるスペクトラムを示し、これまで指摘できなかった症例を検出する可能性を示した。しかしながら、今後パラメーターの調整等で精度を上げるとともに、心理テストとの併用が必要と思われた。

JADM2012

東日本大震災における 自衛隊員のメンタルストレス

ご清聴ありがとうございました

JADM2012

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）
分担研究報告書

東日本大震災および東京電力福島第一原発事故対応を踏まえた
健康危機管理体制の整備・強化に関する研究

災害犠牲者の遺体の収容と除染作業に関する検討

研究分担者 妻鳥元太郎 防衛医科大学校 防衛医学 教授
研究分担者 徳野慎一 防衛医科大学校 防衛医学 講師
研究協力者 染田英利 防衛医科大学校 防衛医学 助教

研究要旨

東日本大震災での福島県における震災犠牲者の検死作業は、放射性物質による汚染下における多数遺体への対応という前例に乏しい事例であった。本研究では今後の災害対策マニュアル等の改善を目的として、本事例を検証し教訓の抽出をおこなった。

震災前に策定されていた各マニュアルは、遺体関連業務に関して、地震、津波による大量遺体の発生と、原発災害やNBC（テロ）災害による汚染遺体の発生を別個のものとして想定していたため、2つの事象が同時に発生した今回の福島での災害対応では不備を生じたと考えられる。また、NBC 対処計画ではBCに比較しN分野対処に関する記述が少ないこと、遺体の除染についてほとんど言及していないことも問題点として挙げられる。

一方、震災後厚労省が出した遺体処理に関する通達についても検証をおこなったところ、遺体除染の方法と効果については水洗による2段階除染が有効であることが判明した。

以上、得られた教訓は今後の災害対処マニュアルの改訂に還元すべきである。

A. 研究目的

原子力災害や核物質テロ等の対応において、犠牲者遺体の収容と除染は重要な課題のひとつである。

これまで、厚労省、自治体、警察や関係学会等により原子力災害や核物質テロ等の対処指針や対応マニュアルが作成されてきたものの、放射性物質汚染下での遺体の取扱いについては、過去の実例に乏しいことから、教訓にもとづく改善がこれまであまりなされてこなかった。

一方、東日本大震災での福島県における震災犠牲者の検死作業は、放射性物質による汚染下における多数遺体への対応という極めて稀な事例であった。

そこで、福島県における災害犠牲者の遺体の収容と除染作業について検証し、教訓を抽出することで今後のマニュアル等の改善を検討する際の資とすることを目的とした。

B. 研究方法

震災前後に作成された、原子力災害やCBRNEテロ対策に関する各種対応指針・マニュアルの内容と、実際の福島における放射性物質汚染下での遺体関連業務の実施状況について比較検討を行った。

検証するマニュアル等は、震災前のものとしては、「防災基本計画（中央防災会議編）」、「福島県地域防災計画（一般震災対策編及び原子力災害対策編）」、「NBCテロ対処現地関係機関連携モデル及び福島県NBC災害等対処現地関係機関連携指針」を、震災後のものとして厚労省生活衛生課長通知(H23.3.31)「東京電力福島第一原子力発電所災害にかかわる非難指示区域内の御遺体の取り扱いについて」を対象とした。

実際の遺体収容と除染活動状況についての検証は、報道等の資料及び福島県警からの依頼に基づき相馬署、南相馬署及び双葉署管内で遺体関連のサーベイを担当した日

本放射線技師会員、検視活動に協力した歯科医師等からの当時の状況に関する聞き取り調査を元に行った。

(倫理面への配慮)

本研究ではヒトを対象とした研究ではない。

C. 研究結果

1 マニュアル等の状況

災害対処方針、マニュアル策定の基本となる防災基本計画(中央防災会議編)では、震災、風水害、火山災害、雪害災害、その他災害(全般共通事項)で多数遺体の処理について規定しているものの、原子力災害に関しては、救助、救済、医療及び復旧等についてが主で、遺体に関連する規定は見られない。

防災基本計画を受けて、福島県では地域防災計画として一般震災対策編と原子力災害編が策定されていた。遺体関連業務については、一般震災対策編で地震、津波等における多数遺体処理について規定されているものの放射性物質による汚染遺体に関しては触れられていない。原子力災害対策編では、防災業務関係者の安全確保(被ばく管理)について規定されているものの遺体関連業務に関する規定は一切認められない(表1)。

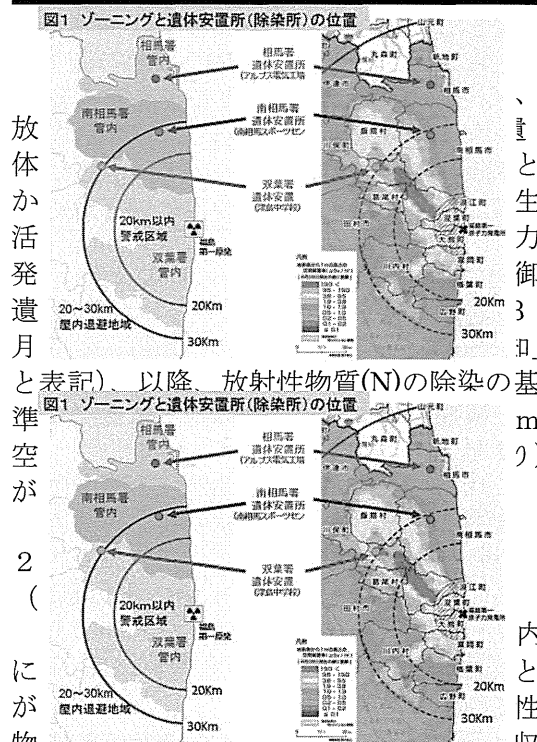
一方、NBCテロ対策を検討することを目的として国が設置したNBCテロ対策会議幹事会において、「NBCテロ対処現地関係機関連携モデル」が策定されたが、主に化学剤(C)及び生物剤(B)テロについての対策事項が示されているものであり、放射性物質(N)汚染に関しては被害軽減と汚染拡大防止の対処方針のみで具体的な対策の記載はみられない。放射性物質(N)除染に関しては(生きている)人と物体を対象として記述されてはいるものの、遺体については特に記述されていない(表1)。

これを受けて福島県で策定された「福島県NBC災害等対処現地関係機関連携指針」では、NBC災害の際には汚染の有無と風向きを考慮し、ホットゾーン、ウォームゾーン、コールドゾーンの3つの地域に区分け(ゾーニング)して対処活動を行うことが

規定されている。しかしながらゾーニングに関して化学剤(C)、生物剤(B)については細部示されているものの、放射性物質(N)に関してはほとんど触れられていない。放射性物質(N)による汚染が認められる遺体については、汚染拡大防止のため移動の禁止あるいは制限が示されているのみである。

表1 各種災害対処計画・マニュアル等における遺体関連事項

名称	遺体関連事項についての記述
防災基本計画 中央防災会議 中央防災会議編	震災、風水害、火山災害、雪害災害、その他災害(全般共通事項)で多数遺体の処理について規定。 原子力災害では救助、救済、医療及び復旧について規定。遺体に関連する規定なし。
地域防災計画 一般震災対策編 中央防災会議 各都道府県編	①地震、津波等における多数遺体処理について規定 ②CBRN汚染遺体に関する規定なし
福島県 原子力災害対策編 福島県 原子力災害対策編	①防災業務関係者の安全確保(被ばく管理)について規定 ②遺体関連業務に関する規定なし
名称	遺体関連事項についての記述
NBCテロ対処 現地関係機関連携モデル 平成25年11月22日 NBCテロ対策会議幹事会	①主にC及びBについて規定
福島県NBC災害等対処 現地関係機関連携指針 平成25年11月22日 福島県 原子力災害対策編	②Nに関しては被害軽減と汚染拡大防止の対処方針のみで具体的な記載なし ③N多数遺体の対処については規定なし



放射線防護(生力御)と表記)以降、放射性物質(N)の除染の基準(20m)に及ぶ(2)ゾーニングと除染所の設置
今回原発事故においては、警戒区域及び屋内退避地域(原発から30km圏内)をホットゾーン、その隣接地域をウォームゾーンとしてみなしそこに検視検案所と除染所を設定した(図1)。