

A. 目的

災害発生時には、増大する被災者の救護・健康支援ニーズに対して、被災市町村内に保有しているマンパワーだけでは、迅速かつ十分に対応できる人員が不足する。災害発生時対応の中心となる被災市町村の職員自身も被災者であり、さらに地域内の医療機関等の資源もその機能を十分に発揮できない状況にあることが多い。そのような状況から、災害発生時には、県内あるいは県外から派遣者の支援を受けて、迅速かつ十分に被災者に対応することは、被害の拡大を最小限に留めるうえで、極めて重要なことである。

一方で派遣者を要請するという事は、派遣元の通常業務を一次的に中断ないしは業務量を調整して被災地活動にあたる支援者を派遣してもらうことであり、派遣元の地域住民への影響も少なからず生じる。したがって、被災地からの派遣者の要請は、被災地への外部支援として必要不可欠な量とその内容に関して行うことが肝要である。

近年、大規模な自然災害発生時においては、被災地域外から応援者を得て、迅速かつ的確な対応を組織的に推進することは、保健活動の分野においても前提になっている。しかし実際のところ、自然災害発生時に必要とする応援・派遣保健師数を算定するための基準はなく、過去の災害時対応では、その都度最善と考える方法により、必要な応援・派遣保健師数を判断したり、応援者として派遣のあった保健師を調整したりしてきた経緯がある。

本研究では、被災時に必要な応援・派遣保健師マンパワーを過去の災害対応事例に基づき検証し、それにより、災害時に必要な応援・派遣保健師数の算定にあたり考慮すべき基準を明らかにすることを目的とする。

(用語の定義)

本研究で用いる応援・派遣保健師については以下のように定義する。

- ・ 応援保健師：被災地域県内から派遣される

県および市町村の保健師

- ・ 派遣保健師：被災地域県外から派遣される県および市町村の保健師

B. 研究方法

1. 平成17年度の調査

平成18年11月～12月に、「自然災害発生時における保健師の派遣協力のあり方に関する実態調査」として、全国自治体本庁127箇所の保健師派遣調整を担当する職員を対象に、調査表を郵送し以下の内容について返送により回答を求めた。

(調査内容)

- ・ 自然災害による被災者支援活動経験
- ・ 自然災害等の保健師活動の体制づくりの実態
- ・ 災害支援のための他都市などへの応援・派遣支援の有無と実態
- ・ 派遣・応援保健師の組織的な対応のあり方
- ・ 被災地保健師、応援・派遣保健師の責任と役割分担
- ・ 災害時の応援・派遣体制に関する現状と課題

2. 18年度及び19年度の調査

1) 被災地における応援・派遣保健師の要請・調整についての調査

(1) 調査対象

平成17年度の本分担研究において実施した「保健師の派遣協力のあり方に関する実態調査(全国調査)」の結果から、過去に自然災害の被災経験をもち、その対応に応援保健師または派遣保健師を受け入れ活用した経験のある地域を選定し、その中から地震、風水害等の複数の災害種別が含まれるよう考慮し、調査対象候補とした。最終的に研究協力の得られた地域を調査対象とした。

(2) 調査方法

調査対象事例ごとに関係する既存資料の収集・閲覧ならびに、各事例において応援・派遣保健師の要請や調整に直接携わっていた保

Ⅱ. 平成 17-19 年度 分担研究報告

健師またはその当時の対応について情報を把握している保健師に面接聴取を行った。

(3) 調査項目

災害発生時のフェーズ（0～4）ごとに、①健康ニーズ、②応援・派遣保健師数、③応援・派遣保健師と現地保健師のそれぞれの活動内容、④派遣・応援保健師の数の妥当性（評価）への意見を調べた。

なお本研究では、フェーズ0は被災後24時間以内、フェーズ1はその後72時間以内、フェーズ2はその後1か月まで、フェーズ3はその後2か月まで、フェーズ4はその後2か月以降、とした。

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

(1) 調査対象

応援・派遣保健師を送り出した経験のある自治体を選定し、研究協力の得られた地域を調査対象とした。

(2) 調査方法

調査対象事例ごとに関係する既存資料の収集・閲覧ならびに、各事例において派遣元自治体（本庁）の立場から応援・派遣者の選定や調整に携わっていた保健師への面接聴取を行う。

(3) 調査項目

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

3) 分析方法

(1) 被災地における応援・派遣保健師の要請・調整についての調査

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

(2) 派遣元自治体としての立場から捉えた応

援・派遣保健師のあり方に関する調査

得られた情報を調査項目毎に整理し、上記1)の分析結果とは別の観点から、被災時の応援・派遣保健師のマンパワー算定基準を検討する根拠資料として扱った。

4) 倫理的配慮

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

C. 研究結果

1. 平成 17 年度の調査結果

1) アンケート回収結果

全国都道府県など県庁 127 自治体に配布し、121 か所より回答が得られた。(回収率 95.3%) 回答者の職種は「保健師」95.0%、「事務職」5.0%であった。

2) 自然災害経験（過去 5 年）

自然災害発生による保健師活動経験は、「あり」36.4%、「なし」60.3%であった。

「あり」のうち、災害の種類は「風水害」が最も多く(81.8%)、次いで「地震」27.3%、火山噴火 6.8%であった。

3) 応援・派遣を受けた経験（過去 5 年）

自治体内で発生した災害支援活動に従事した保健師は、いずれの災害においても「被災地内の職員のみでの対応」が最も多く、「応援派遣」による支援を受けた自治体は自然災害で約 3 割あった。「派遣支援」は地震災害で 2 事例、「応援+派遣支援」は地震、風水害でそれぞれ 1 事例のみであった。

4) 他都市等自然災害に対する応援・派遣支援活動経験（過去 5 年）

他都市などでの自然災害に対し、「派遣の実施あり」79.3%と、ほとんどの自治体で派遣経験があった。派遣先の自治体は「県外災害協定外都市」70.8%が最も多く、派遣の対象

II. 平成 17-19 年度 分担研究報告

となった災害の種別は「地震」97.9%、「風水害」2%であった。

5) 災害時保健師活動のためのマニュアル・ガイドラインの整備と派遣に関する記載について

マニュアルやガイドライン「あり」33.3%であり、いまだ策定されていない自治体が多かった。策定済みのマニュアルやガイドラインはそのほとんどがここ数年以内に策定されたものであった。

「保健師派遣・応援要請に関する記述なし」は36.6%で、「他都市等へ保健師を派遣する場合を想定した記載なし」は46.39%の状況であった。

2. 平成 18 年度及び 19 年度の調査結果

1) 対象事例の概要

本年度実施した調査対象事例は、表1の事例15(地震7、風水害7、噴火災害1)、さらに派遣元自治体の調査対象事例はA県・B県の計4事例(地震)であった。

2) 応援・派遣保健師のマンパワー算定にあたり考慮されていた点

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

以下に各内容を示す。

(a) 被災規模

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

(b) 住民の避難状況

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

(c) フェーズの経過と共に変遷する健康ニーズの状況

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

表1 調査事例一覧

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

事例	災害名称	災害種別	調査時期
15	新潟県中越沖地震	地震	
15-1	新潟中越沖地震派遣元自治体への調査 (B 県)	地震	
16-1	新潟中越地震 (山古志村) 派遣元自治体への調査 (B 県)	地震	

(d) 被災地への具体的な支援方法

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

(e) 地域性の考慮

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

(f) 派遣元の状況

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

3) 派遣元自治体としての立場から捉えた応援・派遣保健師のあり方

派遣期間・派遣体制共に事例により様々であった。派遣保健師の選定は、A 県及び B 県共に第一陣の人選においては後続する派遣の基盤体制づくりを担える人材を選定しているという点で共通性があった。

被災地における応援・派遣保健師の活動内容は、避難所での健康管理・健康相談・健康教育 (感染症予防・介護予防)・環境整備ならびに要援護者への家庭訪問、要支援者の台帳整理等であった。地域住民に個別に直接かか

わるところに支援者としての責任感をもちながら活動が担われていた。他自治体派遣者や巡回医療チーム等との連携・協働が意識的に行われていた。

派遣活動における困難、派遣活動の評価・課題として「派遣チーム体制としては慣れない土地での活動であること、突発自体への対応等を考慮し 2 人 1 チームの体制が妥当と思われる」等の意見があった。応援・派遣のあり方に対しては、「派遣にあたっては被災地経験のある自治体とそうではない自治体とでは異なる役割があると思うが、受け入れ側の被災自治体にその認識がなければ、全て同じ実働のマンパワーとなってしまう」「避難所で感染症の集団発生が出た場合などは通常よりも多く人員が必要となる」等の意見があった。

D. 考察

1. 災害時支援における応援・派遣に関する準備性の実態

全国の保健所設置主体である自治体への調査結果から、災害に対する「マニュアル、ガイドラインあり」33.9%とその準備性は低く、マニュアル、ガイドラインには、「派遣要請に関する記載なし」36.6%、「他都市などへの派遣に関する記載なし」46.3%など、派遣に関連する記述のない自治体が多かった。また被災地としての立場から「応援派遣」による支援を受けた経験は約 3 割で、派遣による支援経験はほとんどの被災自治体で経験がない状況であった。一方で、他都市の自然災害に対して派遣経験のある自治体は約 8 割あり、その多くが地震であった。

以上のことから災害時対応においては、被災地外から応援・派遣者を受け入れて被災地支援にあたるという経験や概念自体が自治体内に十分に浸透していない状況にあることが明らかになった。災害時支援の中に、応援・派遣という概念を組み込んだ被災地の支援体制構築は急務である。

2. 応援・派遣保健師に期待される業務

応援又は派遣保健師の受け入れ経験のある災害対応事例への調査結果から、応援・派遣保健師に期待される業務は、その性質によって、専門知識の提供（スーパーバイズ）、現地保健所の調整機能強化のための支援、被災市町村における被災者への直接的支援、の内容が存在することが明らかになった。したがって被災地では、応援・派遣保健師要請の必要性を判断するにあたり、どのような業務を担う人材を必要としているのかをまず明確にする必要があるといえる。

また発災後のフェーズの進展に伴い、被災地域のニーズ及び派遣者に期待される活動はその量、質ともに変化していた。被災地域のニーズが変化する局面は、＜避難所対応が主となる時期＞、＜避難所が縮小し地域での対応が主となる時期＞、＜仮設住宅の入居に伴う生活の変化の時期＞であり、これらが派遣者数を決定したり見直したりするうえでの定期的な目安となる（表）。

①派遣者要請の決断を行う時期（フェーズ0、発災後 24 時間以内（フェーズ0）

派遣者の要請の必要性とその要請範囲をどの自治体まで拡げるかは、必要な派遣者数の算定と、それが実際にどこの自治体のどの所属機関・施設等から得られるかに依拠することが明らかになった。

②避難所対応が主となる時期（フェーズ1 からフェーズ2 前半、地震の場合概ね発災後 1～2 週間まで）

避難所での被災者への直接的な支援は極めてニーズの高い事項であり、応援・派遣者のマンパワーを必要とするところであった。発災直後から数日のうちに避難数はピークを迎え、1 週間のうちに減少していく経過をたどることから、発災後数日から 1 週までの時期に必要な派遣者数は、避難所数を基準に算定する有用性が見出された。つまり避難所 1 箇所あたり派遣者 1 チーム（2 名）を基準として配

置し、要援護者支援などにより 24 時間体制での対応が必要と判断された場合、交代要員としても 1 チーム追加配置の検討が必要であった。

③避難所が縮小し地域での対応が主となる時期（フェーズ2 後半、地震の場合概ね発災後 1 か月まで）

発災後 2 週以降の派遣は、避難所が縮小していき、何らかの理由で自宅に戻れない住民への対応、新たな健康問題の発生への対応が予測された。避難所での対応と共に地域での対応を開始するため、必要な派遣者数は、地区単位、世帯数を基準とし、地域の地理的状況などがわかる保健師で 20～30 件／日、道不案内な派遣保健師では、15～20 件／日を目安とすることがこれまでの調査結果や本調査結果から見出された。全戸訪問による健康福祉調査（ローラー作戦）は不必要に行うことは避けるべきであり、その実施については、慎重な議論が必要と示唆された。

④仮設住宅の入居に伴う生活の変化の時期（フェーズ3、地震の場合概ね発災後 1 か月以降）

この時期の派遣は、平常業務を再開し、これらの業務を通して、被災者への継続的な支援を展開することの有用性が示唆された。個別支援の体制を中長期的に組めるように、必要な派遣者数を算定する。これらのマンパワーは、被災地域の生活習慣などをよく知る、被災地域内から有資格者等を確保できるようにする。あるいは被災者への支援機能を果たせる人材を育成し、活用する体制を創ることも意味がある。

3. 応援・派遣保健師を活用した被災地の活動体制（図）

発災直後は本庁や被災地近隣保健所から被災地保健所に応援者が入るが、その後も県内保健所から継続的に被災地保健所の調整機能の強化を支援する派遣者が入り、「拡大被災保健所保健師」として、被災市町村にて被災者

II. 平成 17-19 年度 分担研究報告

への直接支援を担う他の県内・県外からの派遣者の相談に応じ、調整役割を果たす存在が必要である。また拡大被災保健所保健師は、被災市町村のリーダー保健師等を支援する役割をとる必要性がある。

県内・県外からの派遣者は、派遣元の派遣体制が整い次第、順次派遣されて、被災市町村のマンパワーだけでは応じきれない被災者への直接的な支援を、その量及び質ともに、強化することが有用である。

E. 結論

災害時支援の中に、応援・派遣という概念を組み込んだ被災地の支援体制構築は急務である。

(1) 応援・派遣保健師に期待される業務には

a. 専門知識の提供（スーパーバイズ）、b. 現地保健所の調整機能強化のための支援、c. 被災市町村における被災者への直接的支援、の内容がある。従って応援・派遣者を要請する場合、どのような業務を担う人材を必要としているのかをまず明確にする必要がある。

(2) 応援・派遣保健師の活用にあたっては、応援・派遣者が機能できる体制を現地に設置する必要がある。上記(1) b を担う応援保健師を県内保健所より得て「拡大被災保健所保健師」とし、上記(1) c を担う県内外からの応援・派遣保健師の調整、被災市町村の保健師の支援を担う体制をつくる必要がある。

(3) 応援・派遣保健師の数の算定は発災後のフェーズの進展に応じ、次のように考えるのが妥当である。①派遣者要請の決断を行う時期（フェーズ0）：応援・派遣者の要請先自治体の範囲は、被災地を中心に同心円状に広げながら、必要とする業務内容と応援・派遣者受け入れにより充足できる内容とを考慮し判断する。②避難所対応が主となる時期（フェーズ1～2前半）：発災直後から数日のうちに避難所数はピークを迎え、その後徐々に減少していく経過をたどるため、発災後数日から1

週間に必要な応援・派遣者数は避難所数を基準に算定する。③避難所が縮小し地域での対応が主となる時期（フェーズ2後半）：発災後2週以降は避難所が縮小し、地域での対応の必要性が高くなることから、必要な派遣者数は地区単位・世帯数を基準に算定する。全戸訪問による健康福祉調査を不必要に行うことは避ける。④仮設住宅の入居に伴う生活の変化の時期（フェーズ3）：平常業務を通して中長期的な健康支援体制が取れるように、被災者への支援にあたる応援者数を持続的な体制で補充する。被災地域の地域特性をよく知る有資格者等の確保や、支援者となる人材の育成を考慮する。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

- ・ 奥田博子、宮崎美砂子、井伊久美子：自然災害時における保健師の派遣協力のあり方に関する実態調査、日本公衆衛生雑誌、53(10)特、476、2006.
- ・ 奥田博子、宮崎美砂子、井伊久美子：自然災害時における保健師の派遣協力の実態と今後に向けての課題、保健師ジャーナル、63(9)、810-815、2007.
- ・ 宮崎美砂子、奥田博子、牛尾裕子、春山早苗、藤谷明子、本間靖子：被災時に必要な応援・派遣保健師マンパワー算定基準の試案作成(第1報)、第66回日公衛会抄録集、54(10)特、334、2007.
- ・ 宮崎美砂子：派遣目的と派遣調整、平成19年度広域的健康危機管理対応体制整備事業 災害時の保健活動に係る広域連携のあり方に関する報告書、1-8、日本公衆衛生協会、2008.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表 災害発生後のフェーズの進展状況を考慮した派遣者数の算定

	フェーズ0	フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3
派遣者の要請(開始・調整・終結)	・県内保健所保健師に対する被災地保健所の調整機能強化のための応援要請	・被災者数の増大に伴い、派遣者の要請範囲を判断(隣接地域、県内、相互応援協定都道府県、近県ブロックエリア、全国の順でその必要性を判断)	・避難所が縮小し地域での対応が主となる時期(発災後概ね2週間)の派遣者数の見直し ・通常業務再開にあたり増大するニーズへの対応(発災後概ね3週間)	・仮設入居の開始、平常業務全体の再開、復興期における派遣の見直し・県外派遣の終結
派遣者のマンパワー算定方法	・被災地保健所数を基準に各保健所に数名を配置	・避難所数を基準にして、避難所1箇所あたり派遣者1チーム2名を配置。24時間体制の必要性がある場合は2チームとする	・地区単位、世帯数を基準にして、積極的に地域活動ができるように派遣者を配置	・地区単位、世帯数を基準にして、中長期的に地域活動ができるように派遣者を配置
被災地と派遣者との連携	・県内応援者による被災状況把握(要援護者の安否確認、避難所状況確認、医療資源稼働状況、被災地保健師稼働状況) ・被災市町村リーダー保健師の補佐及び被災地保健所と県庁のパイプ役を担う	・県内外の派遣者による避難所支援を開始、被災地保健所は派遣者へのオリエンテーション、派遣者からの報告・検討事項協議のためのミーティング開催する	・県内外の派遣者による要支援者への継続対応を含む地域支援(巡回活動)開始 ・マンパワーを要する全戸訪問による健康福祉調査(ローラー作戦)は、被災都道府県、被災地保健所、被災市町村の関係者間でその必要性を十分に協議する	・被災地内の有資格者を中心とした県内派遣者による中長期的な地域支援(巡回活動)体制の構築 ・PTSDへの重点ケアの開始

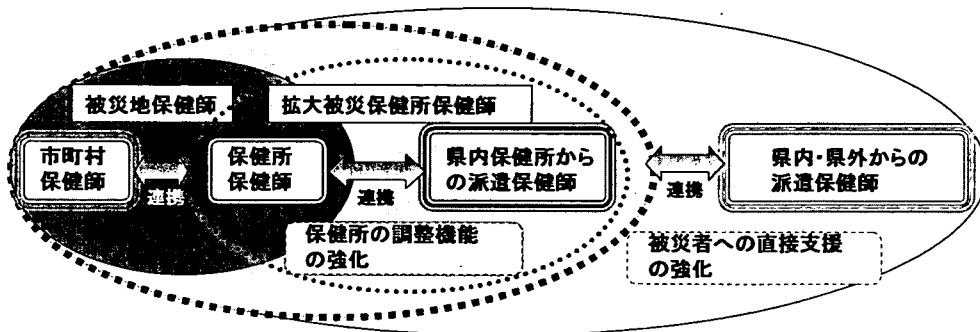


図 応援・派遣保健師を活用した被災地の活動体制

厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）
平成 17-19 年度 分担研究報告書

災害発生時の深部静脈血栓症（DVT）／肺血栓塞栓症（PE）
予防マニュアルの試案作成（平成 18, 19 年度）

分担研究者 岩崎 賢一（日本大学医学部社会医学系衛生学分野 准教授）

研究要旨

平成 18 年度には、災害時車中生活者に発生する深部静脈血栓症（DVT）／肺血栓塞栓症（PE）予防マニュアルの試案作成に向け、航空機内発生（いわゆるエコノミークラス症候群）ならびに入院・手術に伴う安静臥床後発生の DVT/PE に関する文献的考察および比較を行った。

Pub Med ならびに医学中央雑誌データベースより検索・入手できた 26 本の論文および資料の分析を行った結果、座位あるいは臥床という体位の保持時間と DVT/PE 発生の因果関係の捉え方やそれを考慮したフォローアップ期間には相違が見られた。また、車中泊に関する調査は、下肢静脈エコー検査にて無症状例を含めて検出しているため、発生頻度は血栓陽性率 20-30%と、航空機内発生ならびに入院・手術に伴う臥床後発生に比べて高く捉えられていた。一方、肥満、呼吸不全、心機能低下、心不全、妊娠、経口避妊薬、ステロイド服用、血栓症の既往、血栓性素因（若年性・家族性）などのリスク因子や、座位および臥床を強いられることや脱水などの発生原因には、共通する事項も多かった。予防および治療も共通しており、弾性ストッキングの着用、下肢の積極的な運動（早期離床や歩行の促進）、水分摂取、弾性ストッキングの着用を推奨し、薬物治療としては抗凝固療法（ハイリスク者には予防的にも用いられる）や血栓溶解療法が挙げられていた。

以上の検討結果にもとづき、入院患者や航空機内発生者に対する既存の予防ガイドラインやマニュアルを参考に、災害時における DVT/PE の予防に資するマニュアルの構築は可能と考えられた。

平成 19 年度には、WHO Research Into Global Hazards of Travel (WRIGHT) Project Phase I（平成 19.6.29 リリース）の検討を重点的に行った。さらに、DVT/PE の予防対策を中心に文献検索を進め、新たに 19 本の論文および書籍を入手し、前年度から継続した 3 本の文献と合わせて考察した。

WHO Research Into Global Hazards of Travel (WRIGHT) Project Phase I によると、疫学調査の結果、4 時間以上の長距離フライトにより静脈血栓塞栓症（VTE）のリスクは約 2 倍になり、コホート研究の結果、4 時間以上のフライトによる VTE 発症率は 1 対 6,000 であることが報告されていた。また、生理学的実験研究により、リスク因子（血液凝固異常、経口避妊薬服用）を持たない人については、航空機旅行による低圧低酸素曝露と血液凝固系の変化に関連を認めなかったものの、リスク因子を有する人の場合、長時間の座位不動に付加的に働く飛行特異因子の存在が示唆されたという結果が示されていた。さらに、肥満、経口避妊薬、先天性血栓性素因等が、飛行機のみならず車やバスの移動でもリスク因子となることが示されていた。

文献検索と考察は、前年度同様、災害医療の観点から書かれたもの（特に新潟県中越大地震後の車中泊避難者について）、航空医学・旅行医学の見地から書かれたもの（旅行者血栓症について）、

臨床医学（循環器内科学、血管外科学、救急医学）的、基礎医学（生理学）的見地から書かれたもの（手術等に際して発生する DVT/PE について）の 3 群に分類して行った。DVT/PE の発症には、災害時の避難生活における下肢下垂や膝裏部の長時間にわたる圧迫、航空機等内での長時間の座位と下肢の運動低下、入院時の長期臥床などが影響すると考えられている。下肢静脈瘤、心不全、経口避妊薬、下肢の麻痺や外傷・骨折、妊娠・出産、血栓形成素因、外科手術、悪性腫瘍などのリスク評価は予防において不可欠である。予防方法としては、弾性ストッキングの着用、適度な水分摂取、下肢の運動などが勧奨されている。リスクの高い人には、低用量未分画ヘパリンによる予防的抗凝固療法も必要である。医療機関の対応は、所属医師の専門性や医療機器等設備のレベルにより異なるが、診断は下肢エコー検査と血液凝固系の検査（特に D-ダイマー）が中心となる。治療は弾性ストッキングの着用を基本に、重症度に応じてヘパリンによる抗凝固療法やカテーテル治療や外科治療といった専門的な治療が選択される。

2 年度分の総括として、入院患者に対する予防のガイドラインと、災害時の DVT/PE に関する提言、災害時の DVT/PE に関する診断・治療ガイドラインをもとに、平成 18 年度および平成 19 年度に収集したその他の参考文献の情報を加味して、「災害時における DVT/PE の予防に資するマニュアル案」を構築した。

A. 目的

地震等の災害時、車中生活者に発生する深部静脈血栓症／肺血栓塞栓症（以下 DVT/PE）と、航空機内発生（いわゆるエコノミークラス症候群）ならびに入院・手術に伴う臥床後発生の DVT/PE の文献的考察を行い、航空機内や院内で発生する DVT/PE に対する既存のガイドラインやマニュアルを参考に、災害時における DVT/PE の予防に資するマニュアル案の作成を目指す。

B. 研究方法

1. 平成 18 年度から平成 19 年度の 2 年にわたり、深部静脈血栓症に関する文献収集を行った。それら論文・資料について、以下の 3 グループに分類した。

- ① 新潟県中越大震災後、車中生活者に発生した DVT/PE について現地で診断・治療にあたった関係医師および医療スタッフ等によって書かれたものならびに、災害医療の観点から DVT/PE に関する知見が示されたもの。
- ② いわゆるエコノミークラス症候群（旅行者

血栓症）について航空医学・旅行医学の見地から書かれたもの。

- ③ 疾病・外傷・手術等に際して発生する DVT/PE について臨床医学（循環器内科学、血管外科学、救急医学）的、基礎医学（生理学）的見地から書かれたもの。

平成 18 年度は、上記 3 グループを各々比較し、共通点と相違点を整理した。平成 19 年度には、DVT/PE の病態やリスク因子・予防・診断・治療に関する最新の知見を整理し、より深く考察した。

さらに、既存の予防・診断・治療マニュアルの内容を検討し、既存のマニュアルを骨格として災害時の DVT/PE 予防を重視したマニュアル作成を行った。

2. 平成 19 年度には、平成 19 年 6 月 29 日に発表された、WHO Research Into Global Hazards of Travel (WRIGHT) Project Phase I の詳細な検討を行った。

C. 研究結果

1. Pub Med ならびに医学中央雑誌データベー

II. 平成 17-19 年度 分担研究報告

スより検索し、さらには書籍検索も行い、下記の45本の文献および資料を入手した。

平成18年度は、①～③の3群を比較した。
時間との関係：

車中泊と術後では3-5日という期間の座位あるいは臥床を見ているのに対し、航空機では4時間を超えればリスク要因と考えられている。最長距離路線のフライトで約30時間であり、10時間程度でも長時間フライトに分類されるといふ尺度の違いがある。

発生頻度：

車中泊に関する調査（20～30%超の陽性率）は、下肢静脈エコー検査にて無症状例を含めて検出しているのに対し、航空機内発生DVT/PE（発生率1～2.5%）については、自覚症状等により診断された症例のみが検出されているため、単純な比較はできない。そういった点を考慮してもやはり、車中泊による血栓形成、つまりDVT/PE発症リスクの上昇は著しいと考えられる。

原因：

共通する長時間座位（臥床）に加えて車中泊では、水や食料供給の遅れによる欠乏、トイレ事情の悪さ、さらには精神的ストレスや寒冷といった中越地震災害時に特有のものが、航空機内発生においては過度のアルコール摂取、入院時・術後発生においては基礎疾患や医療手技といった特徴ある原因が認められる。

予防および治療：

予防としては、弾性ストッキングの着用、下肢の積極的な運動（早期離床や歩行の促進）は共通しており、他に水分摂取やハイリスク者に対する予防的抗凝固療法などが付加される。治療は3者に共通で、弾性ストッキングの着用を推奨し、薬物を使用した抗凝固療法や血栓溶解療法が行われる。

因果関係を考慮してフォローアップすべき期間：

被災者という対象者の多さと自治体によるケアの必要性から、車中泊後DVT/PEについては1年以上に渡ってフォローされている。スクリーニングによる血栓陽性率は時間経過とともに低下しているが、依然としてある程度の血栓陽性者が存在している。航空機旅行に伴うDVT/PEの場合は、発症前1週間以内の航空機利用が目安とされてきたが、最近では、3-4週間前の「空の旅」と深部静脈血栓症発症の因果関係についても見直されている。入院時・術後発生についての観察期間は、入院期間中と考えるのが一般的である。

平成19年度は、追加した文献を中心に考察を加え、DVT/PEにつき、病態、リスク、予防、診断、治療の項目別にまとめた。

DVT/PEの病態および原因：

DVT/PEの病態に関する記述は、航空医学や災害医療、救急医療に関する文献のみならず、内科学や生理学の成書（洋書、和書とも）にも見られ、その本質はコンセンサスの得られるものとなっている。血栓症の病因としては、Virchow's triad、すなわち、血液凝固能の亢進、血流の停滞、血管内皮の損傷の3つが重要であるが、このことは、旅行者血栓症に関してもいえることである。

災害時の車中泊避難では、窮屈な姿勢、特に下肢下垂や膝裏部の長時間にわたる圧迫などによる血流うっ滞、恐怖や不安からくる交感神経の緊張、飲水制限などによる脱水状態が原因となりうる。

旅行者血栓症において、血栓形成にもっとも影響を与える因子は、長時間の座位と下肢の運動低下である。飛行機乗客でのDVT/PE発生割合は、推定が困難である。理由としては、無症状のまま経過したり、飛行終了後かなりの日数が経ってから発症する症例も少なくないことが挙げられる²⁰⁾。最近では、D-ダイマーを空の旅前後に測定したり、超音波検査で下腿の静脈血栓や深部静脈血栓を空の旅の

II. 平成17-19年度 分担研究報告

前後でチェックするなどの前向き研究も行われている。

入院時・術後発生においては基礎疾患や医療手技といった特徴ある原因が認められ、発症の誘因として、排尿・排便、安静臥床後の初回歩行、ベッド上での体位変換、血管造影後の圧迫解除などが報告されている。

リスク：

危険因子として、下肢静脈瘤、心不全、経口避妊薬、下肢の麻痺や外傷・骨折、妊娠・出産、血栓形成素因、6週間以内の外科手術、癌などの悪性腫瘍があげられる。旅行者血栓症の多くはこれらの危険因子を持つハイリスクグループから発症している。入院患者におけるDVTの絶対リスクとして、内科患者でのDVT発症率は10～20%なのに対し、外科系各科（一般外科、婦人科、泌尿器科、脳神経外科）の手術患者では15～40%、股関節や膝関節などの関節形成術、骨折患者では40～60%、脊髄損傷患者では60～80%という高い発症率が報告されている。

予防：

主として入院患者を対象とした静脈血栓症予防としては、リスクの層別化を行った上で、リスクレベルに応じた予防法が推奨される。低～中リスク者に対しては下肢の積極的な運動（早期離床や歩行の促進）、弾性ストッキングの着用、高～最高リスク者に対しては低用量未分画ヘパリンによる予防的抗凝固療法などである。入院中のDVT/PE発症予防に関しては、医療機関ごとに独自のガイドラインを用いた対策も行われるようになっている。予防の考え方として、発生予防、進展予防、血栓遊離予防の3段階予防を提唱している医療機関も存在する。

長距離旅行時のDVT/PE（旅行者血栓症）予防としては、乗客に対し、適度な水分摂取、過度な飲酒の回避、下肢のストレッチ運動やマッサージなどが推奨されている。災害状況下では、理学的予防法にその重点がおかれ、

弾性ストッキングの着用が最初に挙げられる。中越地震の際に被災地で配布された一時的なガイドラインには、3泊以上の車中泊経験者で妊娠歴のある女性、下肢に痛みを感じたことのある車中泊経験者、片側の下肢腫脹を感じたことのある車中泊経験者には強く着用を勧め、30歳以上で3泊以上の車中泊経験者にはなるべく着用が必要と示されている。積極的な運動、間欠的空気圧迫法も推奨される場所である。

診断：

DVTの診断は、臨床症状を手がかりに、血液凝固系検査、（特にFDP、D-ダイマーなど）、CRP増加・白血球数増加が補助診断となる。確定診断には、下肢エコー検査、静脈造影やMRアンギオグラフィが用いられる²⁷⁾。PEの疑いのある患者では、呼吸困難、動悸、胸痛、失神などの症状、危険因子の有無、発症状況を手がかりに、低酸素血症、D-ダイマーの上昇、胸部X線、心電図などにより本症を疑い、肺シンチグラムや肺動脈造影などにより確定診断を行う。

D-ダイマーはDVT/PEにおいて高率に高値を示すが、炎症、感染、腫瘍、手術侵襲によっても上昇することが知られている。そのため、D-ダイマーの臨床的意義としては、500ng/ml以下のときに血栓塞栓症を否定する検査法として特に重要と考えられている。

治療：

災害時のDVT治療方針判定は、下肢エコー検査とD-ダイマー測定の結果によるフローチャートが提唱されている。下肢エコー検査による血栓の部位や性状と、リスクレベルと、D-ダイマーの測定値などを判断基準としている。その際、D-ダイマーの基準値（一般に150ng/ml以下）の2倍すなわち300ng/mlがカットオフ値とされている⁵⁾。治療としては、まず、弾性ストッキングの着用が推奨される。PEに対しては、内科的治療と外科的治療があり、内科的治療はヘパリンによる抗凝固療法で、ワー

II. 平成 17-19 年度 分担研究報告

ファリンも併用される。カテーテル治療（カテーテル的血栓溶解療法、血栓吸引療法、血栓破砕療法）を行う施設も増えているが、未だ症例報告や少数例の報告にとどまっており、今後評価されるべき治療といえる⁴⁴）。外科的治療としては、直視下血栓摘除術があるが、適応は、ショック状態にある広汎性PEのような重症例である。

2. WHO Research Into Global Hazards of Travel (WRIGHT) Project Phase I についてまとめた。

結論としては、以下 3 点にまとめられる。

- I. 疫学調査の結果、4 時間以上の長距離フライトにより VTE (venous thromboembolism) のリスクは約 2 倍になる。
- II. コホート研究の結果、4 時間以上のフライトによる VTE 発症率は 1 対 6,000。
- III. 生理学的研究の結果、リスク因子(血液凝固異常、経口避妊薬服用)を持たない人については、航空機旅行による低圧低酸素曝露と血液凝固系の変化に関連を認めなかった。しかし、リスク因子を有する人の場合、長時間の座位不動に付加的に働く飛行特異因子の存在が示唆された。
- IV. 肥満、経口避妊薬、先天性血栓性素因等が、飛行機のみならず車やバスの移動でもリスク因子となる。

D. 考察およびまとめ

平成 18 年度には、航空機内や院内で発生する深部静脈血栓症(DVT)/肺血栓塞栓症(PE)に関する文献的考察および比較を行い(資料 1)、それらに対する既存のガイドラインやマニュアルを参考に、災害時における DVT/PE の予防に資するマニュアル案の構築が可能か検討した。平成 19 年度には、引き続き航空機内や院内で発生する深部静脈血栓症(DVT)/肺血栓塞栓症(PE)に関する研究論文や、教科書、ガイドラインなどを収集するとともに、WHO

Research Into Global Hazards of Travel (WRIGHT) Project Phase I を詳細に検討した(資料 2)。

日本人における DVT/PE の発症要因やリスク分類、予防および治療法については、依然としてエビデンスは多くないが、欧米のガイドラインに倣って、入院患者に対する予防のガイドラインが 10 医学会合同で出され、また、航空機内での深部静脈血栓症の予防パンフレットが航空会社より公表されている。既存の入院患者に対する予防ガイドラインは日本人向きに特化させる余地を持つものではある。しかし、現在、診療現場で DVT/PE の院内発生への関心が高まり、入院中や手術後の DVT/PE に対しての調査・報告が増え、各分野、あるいは医療機関独自の DVT/PE 予防対策が講じられるようになっており、今後さらに改善された予防ガイドラインも作成されると思われる。

災害時における DVT/PE については、未だ学会等からは予防ガイドラインやマニュアルは発表されてはいないが、2004 年 10 月 23 日の中越大震災をきっかけに、肺塞栓症研究会から「災害時の DVT/PE に関する提言」がなされた。また、その後も新潟県の福祉保健部下のワーキンググループが被災者の追跡調査を進めて、「災害時の DVT/PE の診断・治療のガイドライン」が出されている。これは、現場で対応にあたった医師や自治体関係者により整備された診断・治療のガイドラインであり、診療現場での医療関係者に有用なものと思われる。

これら入院患者に対する予防のガイドラインと、災害時の DVT/PE に関する提言、災害時の DVT/PE に関する診断・治療ガイドラインをもとに、平成 18 年度および平成 19 年度に収集したその他の参考文献の情報を加味して、「災害時における DVT/PE の予防に資するマニュアル案」を構築した(資料 3, 4, 5)。

今回のマニュアル案が、自然災害発生後の 2 次的健康被害発生防止及び有事における健康

II. 平成 17-19 年度 分担研究報告

危機管理に際し、行政機関の行動指針の一助になれば幸いである。

E. 文献および資料

① 車中泊に関連する深部静脈血栓症について

- 1) 榛沢和彦：中越地震における車中泊者の肺・静脈血栓塞栓症の危険性について—車中泊者のエコー診療から— Therapeutic Research vol.26 no.6 1207-1212、2005
- 2) 中野 赳、池田康夫、小林隆夫：災害緊急避難時における肺塞栓症（いわゆるエコノミークラス症候群）に関する提言 2004
- 3) 榛沢和彦、林 純一、大橋さとみ他：災害医療の実情と展望 新潟県中越地震の経験から 新潟中越地震災害医療報告 下肢静脈エコー診療結果 新潟医学会雑誌 120 巻 1 号 14-20、2006
- 4) 田中純太、榛沢和彦、鈴木栄一：新潟県中越地震における深部静脈血栓症 総合臨床 55 巻 7 号 1813-1816、2006
- 5) 布施一郎、相澤義房、林 純一、榛沢和彦：新潟県中越大震災被災地住民に対する深部静脈血栓症 (DVT)/肺血栓塞栓症 (PE)の診断・治療ガイドライン 新潟県医師会報 675 号 2-12、2006
- 6) 榛沢和彦：【急性肺血栓塞栓症 その診断から治療へ】 診る 新潟県中越地震時における急性肺・静脈血栓塞栓症 Heart View 10 巻 7 号 764-769、2006
- 7) 寺崎貴光、天野純：【災害医療 呼吸器科医への提言】 災害慢性期対策 肺血栓塞栓症の予防対策 呼吸器科 10 巻 2 号 108-112、2006

② 航空機・旅行等に伴う深部静脈血栓症について

- 8) 飛鳥田一朗、大越裕文、斎藤礼郎：旅行者血栓症 “いわゆるエコノミークラス症候群” medicina vol. 41 no. 6 996-998、2004

- 9) 吉澤靖之、大谷義夫、宮崎泰成ほか：空の旅関連静脈血栓塞栓症—いわゆるエコノミークラス症候群— 日本胸部臨床 64 巻 4 号 298-305、2005
- 10) 山田典一、中野 赳：ロングフライト血栓症 Cardiac Practice Vol.15 No.1 95-97、2004
- 11) 大越裕文、齋藤礼郎、飛鳥田一朗：旅行者血栓症—いわゆるエコノミークラス症候群— 総合臨床 Vol.52 No.9 2633-2634、2003
- 12) 重松 宏：エコノミークラス症候群 Thrombosis and Circulation Vol.11 No.1 67-71、2003
- 13) 森尾比呂志：エコノミークラス症候群 日本臨床 61 巻 10 号 1805-1810、2003
- 14) 森尾比呂志：わが国におけるエコノミークラス症候群の現状 Therapeutic Research vol.24 no.4 621-623、2003
- 15) D. J. O' Keefe, T. P. Baglin: Traveller's Thrombosis and economy class syndrome: incidence, aetiology and prevention. Clinical and laboratory haematology 25 277-281、2003
- 16) Bagshaw M: Traveller's Thrombosis: A review of Deep Vein Thrombosis Associated with Travel. ASEM 72 848-851、2001
- 17) 日本宇宙航空環境医学会ワーキンググループ「エコノミークラス症候群に関する検討委員会」：エコノミークラス症候群に関する提言、
<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jsasem/news/ecs.html>、2001
- 18) 日本航空 HP 快適な空の旅のために 機内で行える旅行者血栓症（深部静脈血栓症）の予防対策
<http://www.jal.co.jp/health/flying/>
- 19) 大越裕文：【トラベルメディスンのすすめ】航空機の中で Journal of Integrated

II. 平成 17-19 年度 分担研究報告

- Medicin 14 巻 6 号 494-498、2004
- 20) 矢沢珪二郎：飛行機旅行と静脈血栓塞栓症 産科と婦人科 71 巻 7 号 930-931、2004
- 21) 三浦靖彦、津久井一平：【急性肺塞栓症診療の最前線】静脈うっ滞と肺塞栓症 エコノミークラス症候群 旅行者血栓症を含む 臨床医 30 巻 3 号 287-290、2004
- 22) Morio Hiroshi, Fujimori Yoshiharu, Terasawa Kuniko, Shiga Takashi, Murayama Taichi, Yoshimura Masayuki, Osegawa Masaaki : Pulmonary Thromboembolism Associated With Air Travel in Japan Circulation Journal 69 巻 11 号 1297-1301、2005
- 23) 吉澤靖之、稲瀬直彦、大谷義夫、宮崎泰成、仁多寅彦：【実地医家に必要な旅行医学】 いわゆるエコノミークラス症候群とその予防 成人病と生活習慣病 36 巻 8 号 857-860、2006
- 24) 大越裕文、加地正伸：【血栓症 血管障害に対応する医療】 旅行者血栓症、いわゆるエコノミークラス症候群 成人病と生活習慣病 36 巻 2 号 201-205、2006
- 25) 太田覚史、山田典一、中野赳：【ストレスと循環器疾患】 臨床 ストレス下における循環器危機とその対応 エコノミークラス症候群 Cardiac Practice 18 巻 1 号 69-74、2007
- 26) 小林隆夫：【主要疾患：現況・病態・診断・治療】 40 旅行者血栓症 (エコノミークラス症候群) 別冊・医学のあゆみ 血液疾患 - atate of arts - Ver.3 782-785、2005
- ③ 臨床医学的な深部静脈血栓症について
- 27) 小林隆夫：深部静脈血栓症 総合臨床 Vol. 54 No. 6 1883-1888、2005
- 28) 山田典一：静脈血栓塞栓症の発生機序と予防ガイドライン 医学と生物学 第 149 巻第 11 号 375-382、2005
- 29) 重光 修：肺血栓塞栓症 救急医学 30 75-79、2006
- 30) 西山信一郎：『肺血栓塞栓症/深部静脈血栓症 (静脈血栓塞栓症) 予防ガイドライン』の意義 臨床外科 第 60 巻第 3 号 299-303、2005
- 31) American Thoracic Society The Diagnostic Approach to Acute Venous Thromboembolism - Clinical Practice Guideline - American Journal of Respiratory And Critical Care Medicine Vol. 160 , 1999
- 32) Samuel Z Goldhaber: Pulmonary Embolism. Lancet vol. 363 1295-1305、2004
- 33) Kenneth J. Steier, Geeta Singh, Asmat Ullah, et al: Venous Thromboembolism: Application and Effectiveness of the American College of Chest Physicians 2001 Guidelines for Prophylaxis. J Am Osteopath Assoc. 106 388-395、2006
- 34) William H Geerts, John A. Heit, G. Paatrick Clagett, et al: Prevention of Venous Thromboembolism. Chest 119 132S-175S, 2001
- 35) Geerts WH, Pineo GF, Heit JA, et al: Prevention of Venous Thromboembolism: The seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. Chest 126 338S-400S, 2004
- 36) 日本血栓止血学会、日本心臓病学会、日本麻酔科学会他 (10 学会合同)：肺血栓塞栓症/深部静脈血栓症 (静脈血栓塞栓症) 予防ガイドライン ダイジェスト版 http://www.medicalfront.biz/html/06_books/01_guideline/01_page.html、2004
- 37) 川崎富夫、山田典一：静脈血栓症に関する診療の進歩と今後の方向性について - キーノートレクチャー - International Review of Thrombosis Vol. 1 No. 1 68

II. 平成 17-19 年度 分担研究報告

- ー73 メディカルレビュー社 2006、東京
- 38) 前田信治訳、William F. Ganong: IV循環血液 止血 ギャノン生理学 原書 22 版 564-568 丸善株式会社 2006、東京
- 39) 檀和夫訳、Arthur C. Guyton, John E. Hall : Chapter36 止血および血液凝固 血栓塞栓症 大腿血栓症と肺塞栓症 ガイトン臨床生理学 473 医学書院 1999、東京
- 40) 月野光博訳、Richard W Light : 244 章 肺血栓塞栓症 ハリソン内科学 第 2 版 (福井次矢、黒川清監修) 1611-1616 メディカル・サイエンス・インターナショナル 2006、東京
- 41) 辻田靖之訳、Mark A. Creager、Victor J. Dzau : 232 章 四肢の血管疾患 深部静脈血栓症 ハリソン内科学 第 2 版 (福井次矢、黒川清監修) 1543-1544 メディカル・サイエンス・インターナショナル 2006、東京
- 42) 小林隆夫 (翻訳)、American College of Chest Physicians、肺塞栓症研究会 : 静脈血栓塞栓症の予防および妊娠中の抗血栓薬の使用—第 7 回 ACCP ガイドライン メディカルフロントインターナショナルリミテッド 2006、東京
- 43) 富士武史編集 : 整形外科術後肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症マニュアル—ガイドラインに基づく予防・診断・治療の実際 南江堂 2005、東京
- 44) 小林隆夫編集 : 静脈血栓塞栓症ガイドブック 中外医学社 2006、東京
- 45) 江里健輔, 平井正文, 中野尅 : 疑問に答える深部静脈血栓症予防ハンドブック 医歯薬出版 2004、東京

以上

中越地震後車内生活者に発生した深部静脈血栓症と、
航空機内のいわゆるエコノミークラス症候群および入院・手術に伴う深部静脈血栓症の比較

	車中泊深部静脈血栓症	航空機内深部静脈血栓症	術後深部静脈血栓症
時間との関係	車中泊 3 泊以上 ¹⁾ をハイリスク群とする。 5 日以上 ²⁾ の車中泊で有意にリスク上昇 ³⁾ 。	5 日以上 ⁴⁾ の車中泊で有意にリスク上昇 ⁵⁾ 。4 時間以上 (文献によっては 6 時間以上 ⁷⁾) のフライトがリスク要因とされている。	術後最初の起立・歩行時および排尿・排便時にも起こりうる (一般外科領域では手術当日の発症が最も多い (45%))。 術後 3-4 日目までの発症が多くを占める。
発生頻度	35.3% ¹⁾ で血栓陽性 (被災後 8 日目) 30.4% ¹⁾ に血栓を認めた (被災後 2 週間累計) 21.9% ¹⁾ に血栓を認めた (被災後 5 ヶ月) 7.8% ⁴⁾ で血栓陽性 (被災 1 年後)	発生率 1~2.5% ¹⁰⁾	全外科手術で 16.4%、全婦人科手術で 10.8%、整形外科 (股関節 or 膝関節) 手術で 31.3% ¹⁷⁾
好発属性	若年層 (30 代) にも発生	中年、女性、低身長 ¹²⁾	下肢・骨盤・腹部手術後患者、高齢、肥満、長期臥床
リスク因子	肥満、悪性腫瘍、重症感染症、呼吸不全、心機能低下、心不全、炎症性腸疾患、ネフローゼ症候群、妊娠、経口避妊薬、ステロイド服用、血栓症の既往、血栓性素因 (若年性・家族性)		
原因	長時間座位 (座席による膝静脈圧迫)、脱水 <被災地特有の環境> ・地震発生後 48 時間にわたる水と食料の欠乏。 ・トイレ事情が悪く、水分摂取を控える。 ・災害による精神的ストレス。 ・寒冷。	<機内環境> ・低圧→線溶活性低下、消化管の拡張による腹圧上昇 ・低酸素→血管拡張による静脈うっ滞、線溶活性低下 ・低湿度→脱水→血液粘稠性上昇→凝固能亢進 ・過度のアルコール摂取	安静臥床 <入院患者に特有の状態> ・下肢麻痺 ・静脈狭窄・閉塞、静脈拡張 ・手術やカテーテル手技による血管内皮障害 ・悪性腫瘍 ・慢性心疾患、慢性呼吸不全、脳血管障害などの基礎疾患
特記すべき事項	車中泊避難者 ⁴⁾ : ミニバン 38.5%、セダン 30.8%、軽自動車 15.4%。 肺血栓塞栓症 (PE) 11 名 (死亡者 3 名) ⁴⁾ が判明。背景の明らかな 6 名全員が、車中で両下肢下垂の座位にて就寝 ⁴⁾ 。(軽自動車 3 名、小型乗用車後部座席 2 名、ミニバン 1 名) ミニバン泊と避難所を比べると、避難所の方で DVT が多かった。		
予防	弾性ストッキング 肢を動かす、水分摂取 ハイリスク群では、低分子ヘパリンやワーファリンの使用を考慮		
治療	弾性ストッキング、ヘパリン、ワーファリン投与による抗凝固療法 アスピリン、抗潰瘍薬		
因果関係とみなす Follow up 期間	地震後 1 年以上経過後もフォローし、血栓形成と地震を関連させて評価。	一週間以内に空の旅をしたかどうかで診断されてきた ¹²⁾ が、3-4 週間経過後にも起こりうる ⁷⁾ と見直されている。	術後の入院期間中 (3 週を越える場合、手術よりも基礎疾患との因果関係)。
ガイドラインおよびマニュアル	布施一郎、相澤義男、林 純一、榛沢和彦: 新潟県中越地震被災地住民に対する深部静脈血栓症 (DVT)/肺血栓塞栓症 (PE) の診断・治療ガイドライン (2006.6) <診断> あり <治療> あり <予防> なし	日本宇宙航空環境医学会ワーキンググループ「エコノミークラス症候群に関する検討委員会」: エコノミークラス症候群に関する提言 (2001.11) その他、航空会社が HP 等で注意喚起 <診断> なし <治療> なし <予防> あり	日本血栓止血学会、日本心臓病学会、日本麻酔科学会他 (10 学会合同): 肺血栓塞栓症/深部静脈血栓症 (静脈血栓塞栓症) 予防ガイドライン (2004) <診断> ほぼなし <治療> ほぼなし <予防> あり

WHO Research Into Global Hazards of Travel (WRIGHT) Project Phase I

2007.6.29 リリース

結論:

I. 疫学調査の結果、4 時間以上の長距離フライトにより VTE (venous thromboembolism) のリスクは約 2 倍になる。

II. コホート研究の結果、4 時間以上のフライトによる VTE 発症率は 1 対 6000。

III. 生理学的研究の結果、リスク因子を持たない人については、航空機旅行による低圧低酸素曝露と血液凝固系の変化に関連を認めなかった。しかし、リスク因子を有する人の場合、prolonged-immobility に付加的に働く飛行特異因子の存在が示唆された。

IV. 肥満、経口避妊薬、先天性血栓性素因等が、飛行機のみならず車やバスでの移動でもリスク因子となる。

文献

- 1) Cannegieter SC, Doggen CJ, van Houwelingen HC, Rosendaal FR. Travel-related venous thrombosis: results from a large population-based case control study (MEGA study). PLoS Med. 2006; 3:e307
- 2) Kuipers S, Schreijer AJ, Cannegieter SC, Middeldorp S, Buller HR, Rosendaal FR. The absolute risk of venous thrombosis after air travel (WRIGHT Study). J Thromb Haemost. 2005; 3S:1657
- 3) Toff WD, Jones CI, Ford I, Pearse RJ, Watson HG, Watt SJ, Ross JA, Gradwell DP, Batchelor AJ, Abrams KR, Meijers JC, Goodall AH, Greaves M. Effect of hypobaric hypoxia, simulating conditions during long-haul air travel, on coagulation, fibrinolysis, platelet function, and endothelial activation. JAMA. 2006 ;295:2251-61
- 4) Schreijer AJ, Cannegieter SC, Meijers JC, Middeldorp S, Buller HR, Rosendaal FR. Activation of coagulation system during air travel: a crossover study. Lancet. 2006 ;367:832-8.

II. 平成 17-19 年度 分担研究報告

研究方法	対象	n	リスク因子 (実験方法)	Odds 比 (相対危険度)
Case-control study ¹⁾ (※経口避妊薬の服用との関係については、Case-only analysis)	静脈血栓塞栓症(VTE)を発症し、抗凝固療法のためクリニックを受診した対象群(case)と、同数のコントロール群(オランダ)	1906+1906のうち、一緒に旅行した 135 組(二人組のうち、一方がVTEを発症し、もう一方は無症状)を除く <u>1771+1771</u> 。	Index date 前 8w 以内に <u>4hr 以上の旅行</u> 。 (血液凝固 V 因子 Leiden 突然変異、プロトロンビン 20210A 変異、BMI、身長)	<u>2.1 (1.5-3.0)</u> (リスク因子陽性者 VTE(+) <u>98</u> 対 VTE(-) <u>47</u>) 旅行後 1 週間がリスク最大。 <u>飛行機 (1.7 (1.0-3.1))、車 (2.2 (1.3-3.7))、バス、電車のどれもリスクは同等。</u> <u>BMI30 以上の肥満は単独で VTE 発症リスク上昇 (OR:1.7 (1.3-2.1))、車、バス、列車で旅行するとさらに上昇 (OR:9.9 (3.6-27.6)) (相乗効果有り)。しかし、飛行機旅行では相乗効果は見られない。</u> (※経口避妊薬 (oc) 服用のオッズ比 (OR) = oc 服用単独因子 (4) × 旅行因子 (2) × SI: synergy index (2.4) = <u>19.2</u> 飛行機旅行では SI が 4.9 となり、OR= <u>39.2</u>)
後ろ向き Cohort study(1) ²⁾	国際的な組織に雇用され、頻りに航空機で移動する人。	31,158 (人・年)のうち、2,568 (人・年)は非曝露、3,594 (人・年)が曝露。 元文献 (Abstract, 2005) では、非曝露 <u>16,559</u> (人・年)、曝露 <u>2,526</u> (人・年)。	<u>4hr 以上の飛行後 4w 以内</u> 。	<u>Incidence: 10 件/2,526 (人・年) = 4.0/1,000 (人・年) (曝露)</u> 対 <u>19 件/16,559 (人・年) = 1.2/1,000 (人・年) (非曝露)</u> 。⇒ <u>相対危険度 3.45 (2.3-5.1)</u> 絶対危険度は 10 件/59,438 フライト = <u>1/5,944 (>4hr)</u> , 1/1,000 (>12hr) (実測値なし)
低圧低酸素研究 (single-blind crossover design) ³⁾	健常者 ボランティア (イギリス)	73 人	<u>8hr 以上の低圧低酸素 (2,438m 相当) と 常圧常酸素にランダム曝露 (全ての対象者を、順不同に低圧と常圧の両方に曝露。)</u> <u>気温 17-22℃ (一般旅客機内 24℃)</u> <u>湿度 34-56% (一般旅客機内 0-20%)</u> 減圧、加圧は 10-20 分かけて行う (旅客機が離陸～巡航高度到達および最終着陸態勢～着陸に要する時間に相当)。 実験中 1 時間に 5 分までは動いて可。ソフトドリンク摂取は自由。日中の軽食を提供。	<u>長時間座位</u> やサーカディアンバリエーションにより、常圧でも凝固活性やフィブリン溶解のマーカに変化を認めるが、 <u>常圧と低圧曝露の間に有意差なし。</u> (指標: thrombin-anti-thrombin complex (TAT)、D-dimer、プロトロンビン分画 1+2、凝固因子 VIIa, VIIc, VIIIc, von Willebrand 因子、プロトロンビン活性、部分活性トロンボプラスチン時間、組織プラスミノゲン活性化因子、β トロンボモジュリン、溶解性 p-セレクチン、溶解性 E-セレクチン、単球-血小板集合体、アデノシンジスホスフォネート (ADP) に反応した血小板-フィブリンゲン結合、血小板活性、内皮活性など)。 赤血球、白血球、血小板数も常圧と低圧曝露両方で増加。有意差なし。 <u>VTE 低リスクの健常者では、長時間飛行により低圧低酸素に</u>

II. 平成 17-19 年度 分担研究報告

研究方法	対象	n	リスク因子 (実験方法)	Odds 比 (相対危険度)
				<u>曝露されても、止血を担うプロトロンビン系に変化をきたさない。</u>
Travel vs non-travel immobility study (crossover design) ⁴⁾	リスク因子を有する人を含む健康なボランティア (オランダ)	71(うち、11 人が血液凝固 V 因子 Leiden 突然変異陽性、15 人が経口避妊薬服用、15 人は両方陽性、30 人がリスク因子なし)	Travel or cabin-related factors の影響の検証。 全員が①8hr の飛行 (ボーイング 757)、②映画を見続ける (immobility(+))、動きや喫煙、飲食は機内曝露時と同様)、③日常生活 (circadian rhythm, 飲酒、薬の服用、喫煙は禁止、動きは制限せず) の 3 種類に曝露。	<u>潜在的なリスク群の一部 (血液凝固 V 因子 Leiden 突然変異陽性かつ経口避妊薬服用者が特に顕著) で、8hr の飛行後に血液凝固およびフィブリン溶解系の活性化が見られた。(指標: プロトロンビン文画 1+2, TAT, D-dimer)。</u> <u>旅行関連血栓症において、immobility 以外に付加的なメカニズムの存在が示唆される。(flight-specific factor)</u>

震災被災地住民に対する深部静脈血栓症(DVT)／肺血栓塞栓症(PE)の 予防マニュアル案

I) 災害発生時における、深部静脈血栓症に対する普及啓蒙活動

被災者の避難先を把握し、車中および避難所にて膝関節を屈曲させたり、下肢を下垂させたり、膝裏部が圧迫される姿勢で就寝することを強いられている人やハイリスクの人（下記判定方法参照）の状況を確認しながら、リーフレット＜別紙 4＞の配布などを行う。災害直後はトイレ事情も悪く、極端な飲水制限をする懸念もあるので、適度な水分摂取を促し、下肢を動かすことを呼びかける。足の痛み、腫脹、発赤等や、胸部不快感などの症状があれば至急医療機関に相談することを推奨する。

II) ハイリスクの判定方法

3泊以上の車中泊、48時間以上の長期臥床でリスクが高まる。肥満、術後、悪性腫瘍、重症感染症、呼吸不全、心不全、炎症性腸疾患、ステロイド剤の使用の有る人は特に注意を要する。また、妊娠中、産後1ヶ月以内ならびに経口避妊薬服用中の女性もリスクが高まる。以上をふまえ、次のリスク評価を行う。（文献 6、36などを参考に作成）

リスク因子

リスク因子の強度	リスク因子
弱い (0.5点)	肥満、経口避妊薬の服用、下肢静脈瘤、 2泊以内の車中宿泊あるいは下肢屈曲姿勢での就寝
中等度 (1点)	高齢、長期臥床 (≥48時間)、うっ血性心不全、呼吸不全、 3泊以上の車中宿泊あるいは下肢屈曲姿勢での就寝、 悪性腫瘍、重症感染症、下肢外傷、術後 (下肢以外)
強い (2点)	静脈塞栓血栓症の既往、先天性血栓性素因、 (凝固異常症) 5泊以上の車中宿泊あるいは下肢屈曲姿勢での就寝、 下肢麻痺、下肢ギプス固定、下肢手術後