

国際医療福祉大学審査学位論文（博士）

大学院医療福祉学研究科博士課程

原発事故における病院避難の
在り方に関する考察

平成 28 年度

保健医療学専攻・医療福祉経営学分野・医療福祉経営学領域

松村耕平

原発事故における病院避難の在り方に関する考察

松村耕平

本研究の目的は、東日本大震災の福島第一原発事故における病院の避難を評価し、今後の原発事故からの病院の避難の在り方を明らかにすることである。福島第一原発事故の避難では、避難を調整する担当者が放射性プルームの動きを把握していなかったために、避難方向と風向きが重なり、多くの避難者が汚染されるという結果になった。放射性プルームの動きを把握するためには、放射性プルームの動きを予測する SPEEDI のようなシステムが必要であるが、今後は使用しないことが決定されている。また 避難指示を受けた病院は行政の補助を十分に受けられずに、避難先や移送手段の確保に苦慮していた。行政が十分な補助をすることができなかつた要因は、東日本大震災が地震、津波、原発事故の複合災害であったため、行政自体が混乱状態に陥ってしまったことが大きい。今後は複合災害への備えが必要となるが、複合災害への取り決めは十分ではない。SPEEDI の使用と複合災害時の対応は十分に議論を深めていく必要がある。

キーワード

福島第一原発事故 病院の避難 放射性プルームの移動 原発の緊急時対応

Study about the way of the hospital refuge in the nuclear plant accident

Kohei Matsumura

The aim of this study is to evaluate hospital evacuation following the Fukushima Daiichi nuclear disaster, and establish a clear method for hospital evacuation in the event of a future nuclear disaster. At the time of the Fukushima Daiichi nuclear disaster, because officials charged with coordinating evacuation did not track the movements of radioactive plumes, many of the evacuees were moved into the path of the wind, and exposed to harmful radiation. While a system such as SPEEDI is necessary in order to track the movements of radioactive plumes, it has been decided that such systems will not be used in future. Additionally, hospitals that received evacuation orders were not given adequate support from the government, and struggled to secure evacuation destinations and transportation. One of the main reasons why adequate governmental support was not provided was that this was a complex disaster, with the Tohoku earthquake, tsunami, and nuclear disaster occurring simultaneously, and governments themselves fell into a state of disorder. Preparation for such complex disasters will be necessary in the future, but sufficient arrangements have yet to be made. There is need for more in depth discussion regarding the use of SPEEDI and preparation for complex disasters.

Key word

Fukushima Daiichi nuclear disaster, hospital evacuation, movements of radioactive plumes, preparation for nuclear disaster

目次

I. はじめに	1
1. 研究の背景と目的	1
1) 研究背景	1
1-1) 原発が周囲の病院に与えた影響	1
1-2) 福島第一原発事故による避難指示区域の変遷	2
1-3) 避難指示区域と休止中の 7 病院	3
1-4) 放射線被ばくについて	4
1-5) 政府がとった避難措置	6
2) 先行研究	8
3) 研究の目的	10
II. 方法	10
1. 避難指示区域内の 7 病院の避難の評価	10
1) 放射性プルーム位置推計法	11
2) 放射性プルーム位置推計法にプルームの移動ルートの作成	12
3) 避難指示区域内の 7 つの病院に対してアンケートとインタビューの調査	13
III. 結果	13
1. 福島県の主要都市の放射線量	13
2. 福島原発での放射線物質放出に関する出来事	14
3. 各地の放射線量の上昇について	15
1) 12 日の南相馬市の放射線量上昇について	16
2) 15 日のいわき市の放射線量上昇について	18
3) 15 日のその他の都市の放射線量上昇について	21
4. 7 病院の避難の評価と避難時の状況	32
1) 小高赤坂病院の避難	33
1-1) アンケート結果	33
1-2) 小高赤坂病院の避難	34
2) 南相馬市立小高病院	36
2-1) アンケート結果	36
2-2) 南相馬市立小高病院の避難	37
3) 西病院	38
3-1) 西病院の避難	38
3-2) 病院資料より震災当時の西病院の避難状況	39

4) 双葉厚生病院	43
4-1) アンケート結果	43
4-2) 双葉厚生病院の避難	44
4-3) 病院資料より震災当時の避難状況	45
5) 県立大野病院	48
5-1) アンケート結果	48
5-2) 県立大野病院の避難	49
6) 双葉病院	50
6-1) アンケート結果	50
6-2) 双葉病院の避難	50
6-3) 病院資料より震災当時の避難状況	52
7) 今村病院	54
7-1) アンケート結果	54
7-2) 今村病院の避難	55
7-3) 病院資料より当時の避難状況	56
IV. 考察	58
1. 避難方向と風向きの問題点	58
1) SPEEDI の信頼性	60
1-1) 12 日 15 時からの南東の風	60
1-2) 14 日 21 時からの北風	61
1-3) 15 日 12 時からの北東の風	62
1-4) 15 日 15 時からの南東の風	62
2. 福島第一原発事故の病院避難における問題点	63
1) 原子力災害に対する意識の低さ	65
2) 移送先、移送手段の確保の問題	66
3) 行政の混乱と連携の不足	66
4) 避難に関する優先順位の問題	67
3. 複合災害へ対応について	68
V. 結語	69
参考文献	70
参考資料	73

I. はじめに

1. 研究の背景と目的

1) 研究の背景

2011年3月に発生した東日本大震災は地震や津波と同時に日本ではかつてない原発事故の災害を引き起こした。原発事故発生後、当日中に福島第一原発から半径3km圏内に避難指示が発令され、翌日以降には半径10km圏内、20km圏内と次々に避難指示が随時発令された。しかし、それはICRP（国際放射線防護委員会）が勧告する放射線防護の観点¹⁾からは逸脱するものであった。IAEA（国際原子力機関）の基本安全原則²⁾によれば、原子力災害対策の基本は未然防止であるが、実際に原子力災害が起きてしまった場合に第一に講じるべきは、大気中に放出された放射性物質からの防護である。放射性プルーム（細かい塵や気体状の放射性物質が大気中を雲状の塊になって浮遊している状態）を周辺住民が直接浴びることや、吸入、摂取して汚染されないように措置することが特に重要であり、避難の際には放射性プルームの無い時間に無い方向へ避難することが重要である。政府は20km圏内の避難措置が完了したのが15日の11:00と発表しているが³⁾、避難開始から完了までのこの数日の間は6度のベント（原子炉格納容器の中の圧力が高まり、冷却用の注水ができなくなったり格納容器が破損したりするのを避けるために、放射性物質を含む気体の一部を外部に排出させて圧力を下げる緊急措置）や原子炉建屋の爆発事故、原因不明の放射線物質の漏えいなど³⁾、空气中に多くの放射性物質が放出された時期と一致する。多くの避難者が放射性プルームにより汚染されてしまった可能性がある。

医療機関の避難と通常の避難を比較して特異な点は、避難する対象者の体が健全でない点である。特に入院している患者は自ら動くことが困難であり、また避難の受け入れ先もしかるべき施設が必要である。自ら動けない患者の移動のさせ方やその手段の確保、そして受け入れ先の確保が重大な問題であり、健常者の避難の問題点とは根本的に異なる。現在日本には稼働可能な原発が数多くあり、実際に再稼働を果たした原発や、再稼働を控えた原発もある。福島第一原発の時は、原発事故は起こらないという安全神話の中での事故であったが、今後は事故が起こりうるというスタンスで原発を見る必要がある。そして緊急時の際にはいつ、どこへ、どのように避難するかというマニュアルをあらかじめ整備しておく必要があると考えられる。そのためには福島第一原発の原発事故に伴う避難についてその問題点を検証し、今後の原発の緊急時対応に反映させることが重要である。

1-1) 原発が周囲の病院に与えた影響

原発事故が発生後、周囲半径20km内に所在する病院は全員避難の指示を受けた。避難指示を受けた病院は図2で示すように7つあり、北から小高赤坂病院、南相馬市立小高病院、西病院、双葉厚生病院、県立大野病院、双葉病院、今村病院である。これらの

病院は行政や警察、自衛隊の支援等を受けながら自ら動くことのできない重症患者も含めて全員避難をすることになったが、その避難は困難を極めた。またこれらの病院は避難後も休止中となっており、いまだ再開することができない状態にある。

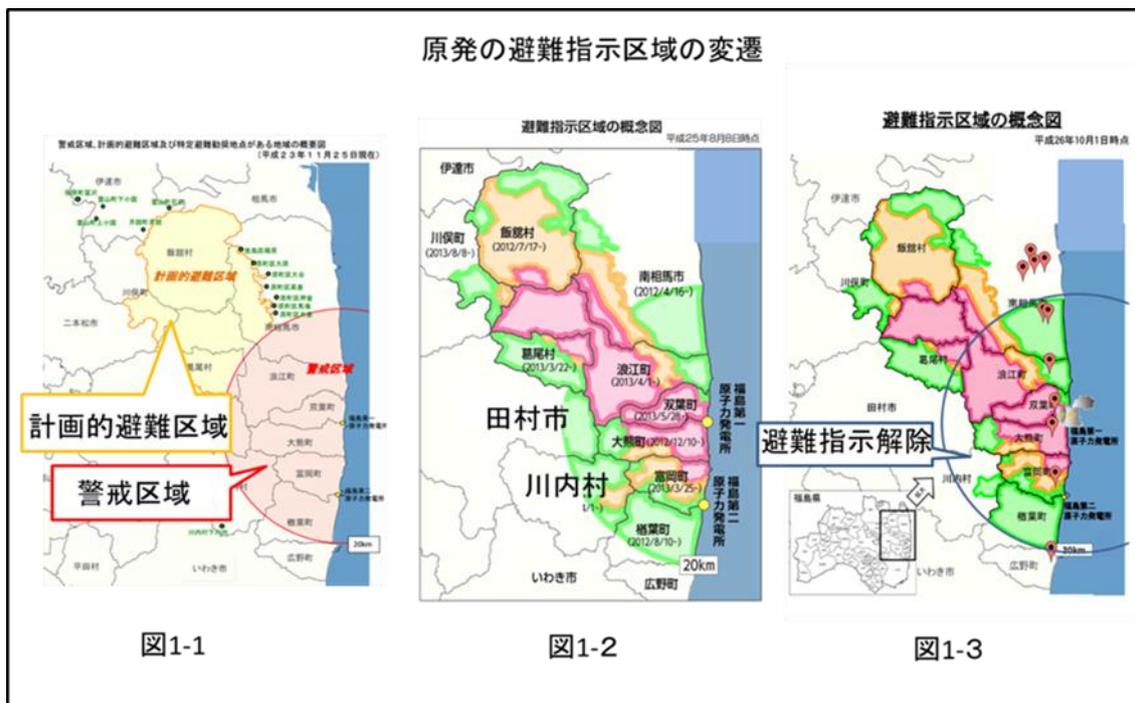
避難指示を受けた区域は、半径 20 km 圏内の警戒区域に放射線量が高いと見込まれる計画的避難区域が加えられ、更にそれを再編して現在の避難指示区域となっていたが、避難指示区域が新たに設定されてもその圏内に病院はなく、避難指示を受けた病院が新たに増えることはなかった。

原発事故が避難指示を受けた病院に対する影響は致命的とも言え、原発の周囲にある病院は今後、福島県の避難事例を教訓に災害時に対する備えをしっかりと準備しておく必要がある。

1-2) 福島第一原発事故による避難指示区域の変遷

東日本大震災に伴う福島第一原発の原発事故により、放射線量の高い地域は避難指示区域となっている。避難指示区域とは福島第一原発事故で国が住民に避難を指示し、立ち入りが制限されている区域である。事故直後、原発から半径 20km 圏内は警戒区域となり（図 1-1 で赤く示された区域）、この区域内の住民は避難を指示されている。2011 年 4 月 11 日に後から明らかになった 20km 圏内以外でも放射線量の高い地域が加えられ（図 1-1 にて黄色で示された区域）、これが計画的避難区域となった。計画的避難区域の住民も避難の対象となっている。2012 年 4 月 30 日に図 1-1 の警戒区域と計画的避難区域の見直しが行われ、図 1-2 で赤く示された帰宅困難区域とオレンジで示された居住制限区域、緑で示された避難解除準備区域にそれぞれ区域が見直された。その後除染が進み、2014 年 10 月 1 日に田村市と川内村の一部の避難指示が解除されて図 1-3 で示す現在の避難指示区域になっている。

図1 原発避難指示区域の変遷

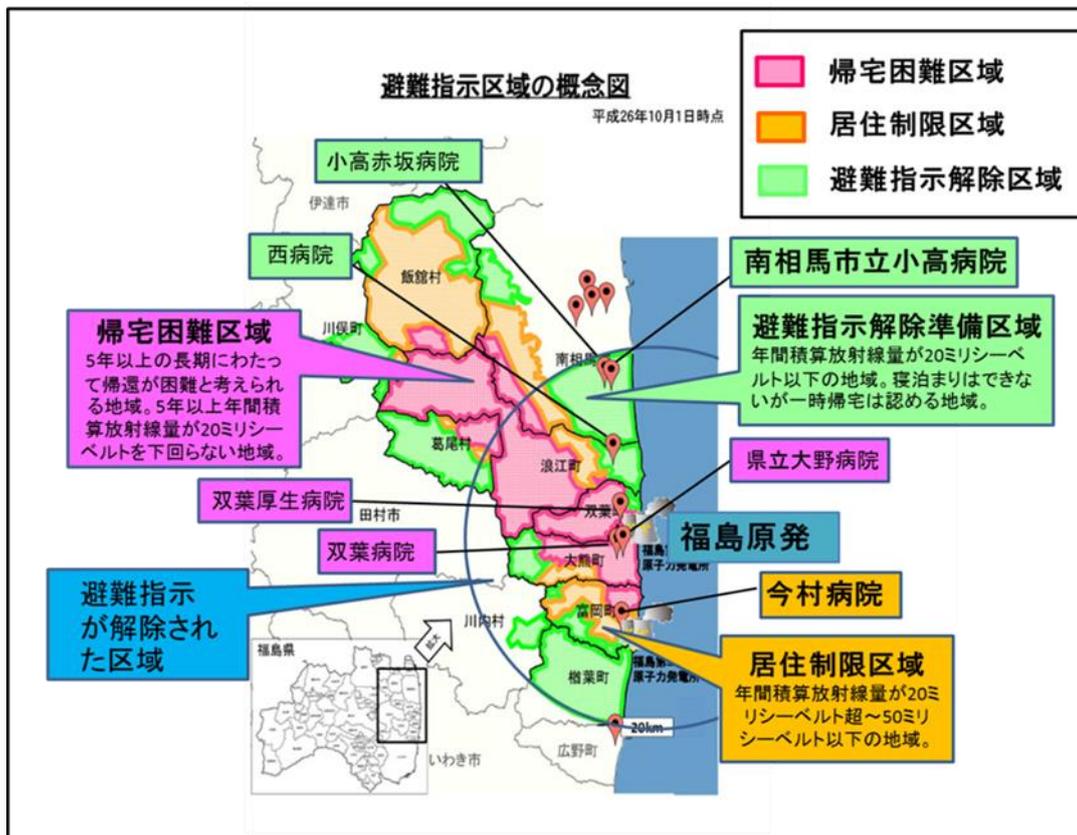


経産省避難指示区域の概念図を使用して著者作成

1-3) 避難指示区域と休止中の7病院

避難指示区域とは福島第一原発事故で国が住民に避難を指示し、立ち入りが制限されている区域である。図2で示すように現在3つの区分に分けられており、赤色で示された5年以上の長期にわたって帰還が困難と考えられる「帰還困難区域」（年間積算放射線量が50mSv以上で、5年以上経過しても年間積算放射線量が20mSvを下回らない）、オレンジで示された寝泊まりはできないが一時帰宅は認める「居住制限区域」（年間積算放射線量が20mSv超～50mSv以下）、緑で示された原則として寝泊まりはできないが一時帰宅のほか事業再開や営農再開を認める「避難指示解除準備区域」（同20mSv以下）が設定されている。いずれの避難区域も現在のところ居住はできず、一時帰宅のような例外を除いてこの範囲の中には人は住んでいない。避難指示区域の中には、北から小高赤坂病院、南相馬市立小高病院、西病院、双葉厚生病院、県立大野病院、双葉病院、今村病院の7つの病院があり、いずれも現在休止中となっている。赤で示した帰還困難地域には双葉厚生病院、県立大野病院、双葉病院、オレンジで示した居住制限区域には今村病院、緑で示した避難指示解除準備区域には南相馬市立小高病院、小高赤坂病院、西病院がある。

図 2 避難指示区域の概念図と休止中の 7 病院



経産省避難指示区域の概念図を使用して著者作成

1-4) 放射線被ばくについて

ICRP 勧告¹⁾によれば放射線防御は「時間・遮へい・距離」の 3 原則の順守が重要である。できるだけ被ばくする時間を短くし、できるだけ放射線を浴びることのないように遮へい物や距離を置くことが必要である。

放射線の人体へのアプローチは 2 通りある。それは放射性物質を含んだ塵や灰を直接浴びて起こる汚染と、地表等に沈着した放射性物質から放出された放射線を浴びることによって起こる被ばくである。そして放射性物質と直接接する汚染は、体外に放射線源を置く体外汚染と放射線源を体内に取り込むことによって起こる体内汚染とに分けられる。汚染は放射線を発生させる放射性物質を人体や衣服に付着させてしまうため、放射線防御の 3 原則を著しく犯してしまう。つまり遮蔽物と距離がない状態で、放射性物質の付着から除染が行われるまで常に被ばくし続ける状態となってしまう。特に体内汚染は除染が困難であることから長期的に内部被ばくの影響を受けやすいため、より注意が必要である。

今回の原発事故などのように大気中に放出された放射性物質は、大きい物は周辺に落下するが、粒子状の細かい塵や灰は雲状になって空気中を漂う。これを放射性プルームという。放射性プルームには放射性希ガス、放射性ヨウ素、ウラン、プルトニウムなどが

含まれ、これを直接浴びることによって外部被ばくや内部被ばくの原因となる。放射性プルームは大気の流れによって移動し、図3の右側に示すように、やがて大気中に拡散されつつ雨などによって地表に沈着する。沈着した放射性物質は放射線を放出するため周囲の放射線量が高くなる。図3中央下に示す汚染の場合は除染の対象となる場合が多い。IAEAの基本安全原則²⁾も「基本安全目的は、人及び環境を電離放射線の有害な影響から防護することである」とあり、放射線防御の鉄則は未然の事故防止としているが、いざ原発事故等の緊急時対応を要する放射線災害が起こった際には、汚染リスクを可能な限り軽減する取り決めを講じなければならないとしている。

図3 放射性プルームの移動と汚染・被ばくのマカニズム

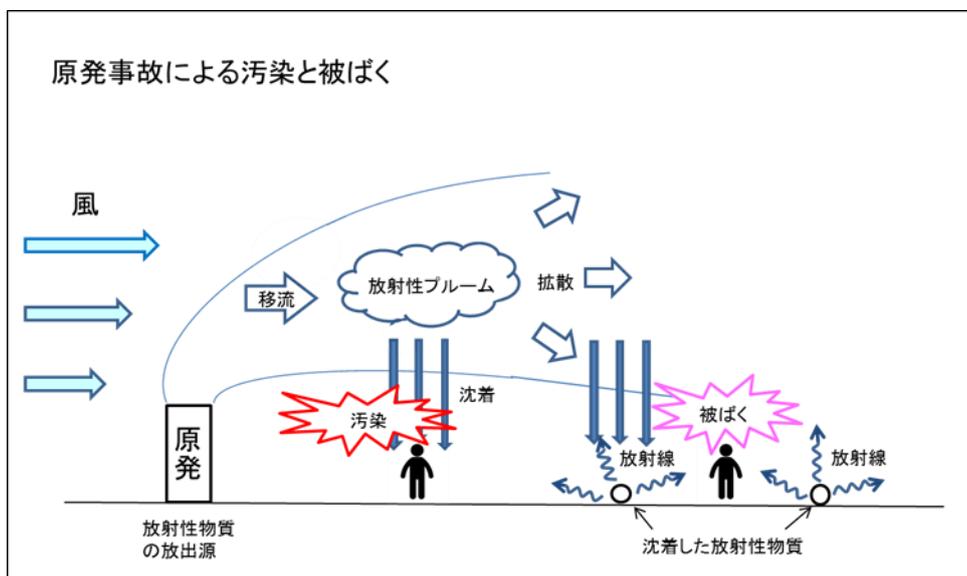
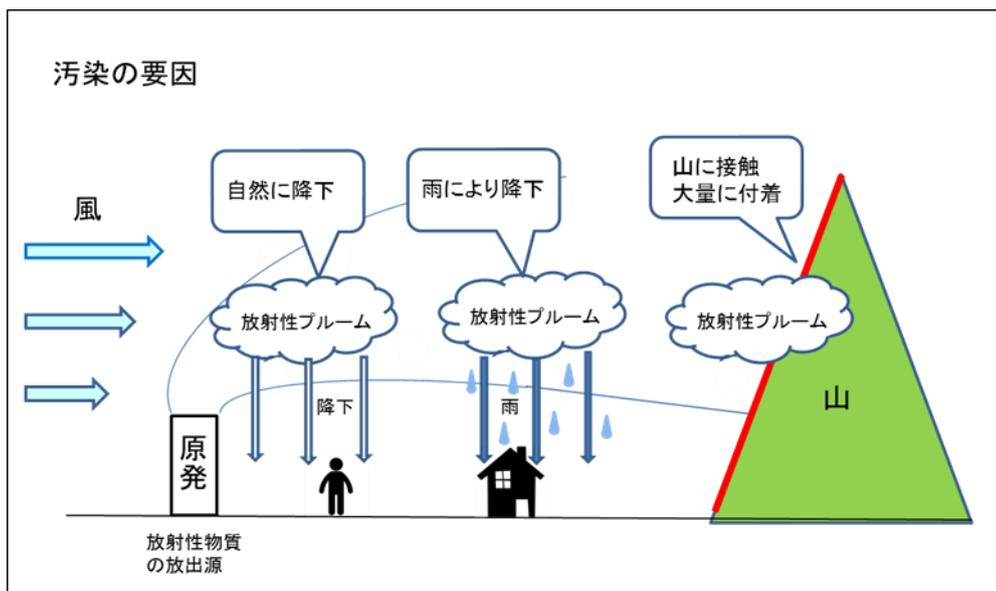


図4は原発から放出されたプルームから人や環境が汚染されるメカニズムである。まずはプルームからの自然降下がある。比較的粒子の大きい放射性物質を含んだ塵などは比較的早い段階から自然に降下する。次に、多量の放射性物質の降下の大きな原因となるのは雨である。大気中に舞った放射性物質は雨が降ると共に地表に降下する。この場合は自然降下よりも多量の放射性物質が降下する。最後はプルームが漂う標高よりも高い山があった場合、大量のプルームがその山に付着することになる。これらのことから、原発事故から避難する際には原発の風下、中でも雨が降っている地域や山岳部等は避難場所としては除外すべきである。

ICRPの報告³⁾では放射線が人体の健康に影響を与えるのは年間被ばく量が100mSv以上であるとしており、この値を超えると0.5%がんのリスクが高まるとしている。そして、原発から放出されるプルームの放射線量は一定ではなく、どの程度のプルームによる汚染ならば健康に影響が出ないかという線引きは非常に困難である。よってプルームからの汚染そのものを防ぐ手段を講じる必要がある。人が放射性物質に汚染しないため

には放射線防護の3原則を順守することである。まず距離をとり、放射性物質に直接触れる状況を作らないことである。そのためには極力、原発から放出された放射性プルームの下にいることのないようにすることが必要である。距離が取れない、つまり、頭上にプルームが到達してしまった場合は、建物等に可能な限り早く退避し、遮蔽と時間の防護を心がける必要がある。

図4 放射性プルームからの汚染のメカニズム



1-5) 政府がとった避難措置

原発事故の際の避難では放射性プルームのない時間のない場所へ避難することが鉄則である。しかし、政府が取った避難措置により、少なくない避難者が最も避けなければならない直接被ばくをし、除染の対象となってしまった。政府の原子力災害対策本部が公表している「平成23年(2011)東京電力(株)福島第一・第二原子力発電所事故(東日本大震災)について」²²⁾によれば原発事故発生後、政府は当日の21:23には福島第一原発から半径3km圏内に避難指示を発令し、翌日の5:44には半径10km圏内に避難指示、18:25には半径20km圏内に避難指示を随時発令した。原子力災害対策本部の発表によれば3km圏内の避難者数は双葉町と大熊町合わせて5,862人であり、3時間後の0:30には避難が完了している。しかし、その後発令された10km圏内と20km圏内の避難対象者はそれぞれ51,207人、177,503人と膨れ上がり、避難に時間がかかった原因となった。原子力災害対策本部による大量被曝し除染を必要とした被ばく者の詳細に関する報告によると、二本松市福島県男女共生センターにおいて、双葉厚生病院からの避難者約60名を含む133名の線量測定を行い、「23名」に除染を実施した。また、バスにより避難した双葉町の住民約100名のうち9名について測定した結果、「4名」に除染を実施

した。さらに、大熊町のオフサイトセンターにおいて 162 名に対してスクリーニングを実施すると、当初定められていた基準値である 6,000cpm の場合 41 名が基準値以上の値を示し、後に基準値を 13,000cpm に引き上げたが、それでも「8 名」が基準値以上の値を示した。その「8 名」については除染処置の後に病院へ搬送されている。福島県において、10km 圏内から避難した病院関係者のスクリーニングを行った結果、「3 名」について除染後も高い数値が検出されたため、2 次被ばく医療機関へ搬送された。救護所におけるスクリーニングの手順や活動フローはあらかじめ定められていたが、対象人数が非常に多く、断水、停電等に加えて周辺の放射線量のバックグラウンド値が上昇したことで運用が困難となったため、改めて 100,000cpm をスクリーニングレベルに設定し、スクリーニングを実施した。最終的なスクリーニングの結果とそれに対する処置は表 1 のようになっている。6/10 までに実施した 199,672 人のうち、100,000cpm 以上の値を示した者が 102 名おり、それら 102 名については脱衣後の再計測は 100,000cpm 以下であり、健康に影響を及ぼす事例はみられなかった。また、10km 圏内からの入院患者と病院関係者の避難・搬送に関係した消防職員 60 名のスクリーニングにおいて、3 名からバックグラウンド値の 2 倍以上程度の放射線が検出されたと発表している。

表 1

福島原発事故対応で地用されたスクリーニングレベルとその処置

スクリーニング結果	処置
13000cpm未満	処置不要
13000～100000cpm	ふき取り除染
100000cpm以上	全身除染

政府のとした初期避難措置について、独立行政法人経済産業研究所の戒能は次のように述べている²³⁾。今回の事故において政府は同日 19 時に原子力緊急事態宣言を発令し、原子力災害対策本部が設置している。政府は上記の通り、まず「半径 3km 圏内避難・10km 屋内退避」を指示したが、事故炉内の水位低下や格納容器の圧力異常増大など事態が悪化したため、「半径 10km 圏内避難」に避難範囲を拡大している。さらに 1 号機の水素爆発を受けて「半径 20km 圏内避難」を指示し、その数日後には「20～30km 圏屋内待避」を指示するなど、政府は事態の悪化に伴い逐次避難区域を拡大することによって周辺住民の防護に万全を期したとしている。しかし、この初期避難措置の結果 3 月 15 日までに合計で約 17 万人の住民が避難したが、避難の過程で 35 名以上の住民が、除染が必要な水準まで汚染してしまい、そのうち 5 名が病院に搬送される事態となっている。また、避難誘導に当たった福島県警の警察官 2 名や地元消防職員 60 名も除染が必要な水準まで汚染したと発表されている。最終的には上記のように 102 名が健康被害はないものの着衣が著しく汚染していたことが判明している。今回の事故においては初期避難をした住民のうち無視できない人数が何としてでも防ぐべきとされている汚染

をしてしまったものと推定され、初期避難措置は周辺住民の防護という目的を果たしたとは言い難い結果となったと考える。

本来、原災法に基づき福島県が策定していた「福島県地域防災計画(原子力災害対策編)平成 22 年度」²⁴⁾によれば、ベントによる事故炉からの放射性物質放出などの事象は想定済であり、当該想定に基づいて「3km 圏避難・10km 圏屋内待避」を基本とした初期避難計画が設定され、毎年度関係機関による合同訓練も実施されていた。当該防災計画では初期避難範囲が小さいように見えるが、ベントまでの段階では事故炉から大気放出される放射性物質が屋内にいる人にまで直接的な健康被害を及ぼす濃度で10km 以上も拡がることはなく、むしろ屋外でこれを直接浴びる方が危険であるという科学的知見に基づいて避難範囲が設定されていたからである。言い方を変えると、初期段階で無理に大規模な避難を行うと時間が掛かり、屋外にて被曝の危険が増えるため、当座は屋内待避して放出された放射性物質を一旦やり過ごし、減衰・拡散を待った後で次の対応を考えるという判断に基づいている。仮に初期避難完了後も事態が深刻化し追加的避難が必要になった場合には、原子力安全・保安院などの関係機関が原子炉の状況を緊急時対策支援システム「ERSS」で解析・予測し、当該結果を基礎に大気中放出の影響を緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム「SPEEDI」によって評価し、避難する周辺住民が被曝しないよう二次避難措置の範囲と手順を直ちに検討する段取りとなっていた。

3月11日21時に最初に発出された「3km 圏内避難・10km 圏内屋内待避」指示は3時間で避難を完了しており問題がなかったと考えられる。ところが、3月12日5時に発出された「10km 圏内避難」指示については、避難完了前に1号機でベントが実施されるなど、周辺住民が避難している最中に事故炉から放射性物質が放出されている。さらに1号機の水素爆発を受けて同日18時に10km 圏内の避難完了を待たずして「20km 圏内避難」指示が追加されているが、当該追加指示により避難対象は約5万人から18万人に膨れ上がり、住民の避難に時間が掛かっている間に2号機・3号機で合計4回のベントが実施されている。途中3月14日11時の3号機の水素爆発時においては避難の一時中断が指示されているが遅きに失した感があり、「10km 圏内避難」指示と「20km 圏内避難」追加指示による避難が事故炉からの放射性物質の大気中放出と同時に実施されてしまったために周辺住民が汚染したとしている。

2) 先行研究

放射線が人体に与える影響やその防御に関する研究は広く行なわれている。まず放射線防御についてはICRP（国際放射線防護委員会）が放射線防御について勧告を出しており、現在の放射線防御の国際的なガイドラインとなっている¹⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾。またUNSCEAR（原子放射線の影響に関する国連科学委員会）による報告書⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾も放射線防御や被ばくについて述べており、ICRP 勧告の基礎資料としても利用されている。「原爆被爆者の死亡率

に関する研究、第 14 報、1950—2003、がんおよび非がん疾患の概要」(2012)¹¹⁾は 1950 年から 2003 年までの広島・長崎原爆の被ばく者の死因に対する追跡調査を実施したものであり、放射線が人体に与える影響について詳細に分析している。

福島第一原発事故についての研究は、4つの事故調査委員会が福島第一原発事故についてそれぞれ報告を出している。4つの事故調査委員会とは、政府³⁾、東電⁴⁾、国会¹²⁾、民間¹³⁾の調査委員会である。通常、原発の大きな事故に対してはその事業者や規制・監督にあたる政府が事故原因を調査し、対策を検討する。今回の原発事故はその重大性の点からも、事故後対応において政府も当事者であった点からも、事業者である東電や政府とは独立した主体による客観的かつ多面的な事故分析と課題の整理が求められ、国会と民間から調査委員会が発足された。これらの報告書は地震発生の直後からの顛末をそれぞれの視点で詳細に報告している。

また放射線の広がりや汚染状況については、原子力規制庁監視情報課による「空間線量率の推移について」¹⁴⁾、日本原子力機構の活動報告Ⅱ「大気拡散プロセスの解析」¹⁵⁾や大原の「福島第一原子力発電所から放出された放射性物質の大気中の挙動」¹⁶⁾、松村らの「高速道路上のガンマ線測定により得られた福島第一原子力発電所から飛散した放射性物質の拡散状況」(2011)¹⁷⁾などがある。また国会、政府、東電の調査報告書にも放射性プルームの拡散状況について書かれていた。しかし、これらの報告は、最終的な汚染区域についてや、1日ごとの放射性プルームの広がりを示したものであり、何日の何時のどこにプルームが移流しているかを示したものではなかった。

医療機関の原発の避難に関する先行研究は名城の「東日本大震災により原発事故から避難した糖尿病患者の実態調査」(2013)¹⁸⁾や丹羽の「神経疾患と睡眠障害 東日本大震災・福島第一原発事故による避難生活と睡眠障害」(2012)¹⁹⁾など避難者のその後の健康状態を追った研究や小松の「福島原発事故避難者への対応 被ばくスクリーニング、患者受入等の当院の対応について」(2013)²⁰⁾などの避難に対してそれぞれの機関がどう関わったかという報告が主であり、避難そのものを評価した研究の例はない。

住民の避難を伴う原発事故ではチェルノブイリやスリーマイルの事故の例があり、これらの事例については経済産業省「平成 23 年度発電用原子炉等利用環境調査」²¹⁾にてまとめられている。チェルノブイリの場合はまず原発から 30km 圏内を強制避難の対象区域に設定し、その後放射線量に応じて居住が禁止されている居住禁止区域と避難するかどうかを自主的に決定できる選択的避難区域が設けられている。現在においても 30 km圏内と居住禁止区域には人が住めない環境が続いている。チェルノブイリについての避難者に関する研究は避難区域の放射線量、避難者に対しての被ばく量や被ばくによる人体への影響について扱ったものがほとんどで、避難についての研究は見当たらなかった。スリーマイルに関しては事故時の情報の錯乱から州知事による避難勧告が出されたものの、実際には放射線被害は少なく、安全が確認されたため 1 週間後に避難指示は解除されており、今回の福島第一原発事故のような長期にわたる避難という事態にはいた

っていない。

3) 研究の目的

本研究の目的は、福島第一原発事故時の病院の避難において発生した問題点をまとめ、まとめた問題点から今後の原発事故時の病院の避難の在り方を明らかにすることである。病院の避難の問題点として、まず、病院が避難する際に放射性プルームによる汚染がなかったかを検証する。次に病院が避難するにあたってどのような問題が発生したかを調査する。そしてこの調査によって病院の避難を阻害した要因をまとめる。最後に、避難の際の問題点から病院が安全に避難をするための改善策を模索し、今後の原発事故による避難の在り方を明らかにする。

II. 方法

1. 避難指示区域内の 7 病院の避難の評価

原発事故で被害を受けた避難区域内にある 7 病院の原発事故当時の避難状況を明らかにする。国会や政府の事故調査報告書によれば³⁾¹²⁾、結果として病院の避難において除染が必要になるほどに汚染された患者はいなかった。しかし、避難の過程で重要なことは、いかに原発から放出された放射性プルームを直接浴びることを避けるかである。それにはプルームの無い時間に無い方向へ避難することが重要である。

本研究ではアンケートや事故調査報告書から病院の避難ルートを特定し、その時間帯にルート上に放射性プルームが移動していなかったかを評価する。そのためには何日の何時にどこに放射性プルームがあるという情報が必要であったが、最終的な放射性物質の拡散状況や 1 日ごとの拡散状況を示す資料はあったが、1 時間ごとのような資料は見つけることが出来なかった。大気中の放射性プルームは基本的には風に乗って移動するため、一番の要因は風向きであると考えられる。そこでまず、原発からの風向きと風速を基に、原発から 1 時間ごとに放射性プルームを移動させることによって、どの時刻のどの位置に放出された放射性プルームがあるかを推計する放射性プルーム位置推計法を提案し、これを用いていつどこに放射性プルームがあるかを推計する。この推計法によって各主要都市に放射性プルームが到達した時刻にその都市の放射線量が上昇しているかを調査し、到達時刻と放射線量の上昇した時刻が一致していれば、この推計は正しいものとする。

放射性プルーム位置推計法が正しいと見ることができた場合、放射性プルームが内陸へと運ばれた移動ルートを福島県の地図上に示す。そして病院が主に避難した 3 月 12 日から 3 月 16 日までの放射性プルームの移動と病院が避難した方向を照らし合わせ、放射性プルームが移動した時刻と方向に病院が避難をしていなかったかを明らかにすることで、病院が避難の際に放射性プルームを直接浴びた形跡があるかどうかを調査する。

本研究では、避難を実施した時刻、ルート上に放射性プルームが吹き込んでいた場合、避難中に汚染があったと考え、各病院の避難が汚染を受けることなく行われたかどうかを評価する。

病院の避難の状況については実際に避難を行った病院に直接アンケート及びインタビューを行い、どの時間帯にどの方向へ避難したかを調査する。また、病院が避難をする際に、スムーズな避難が可能だったかどうかを上記のアンケートとインタビューと共に調査し、仮にスムーズでなかったとしたらその要因は何かを明らかにする。

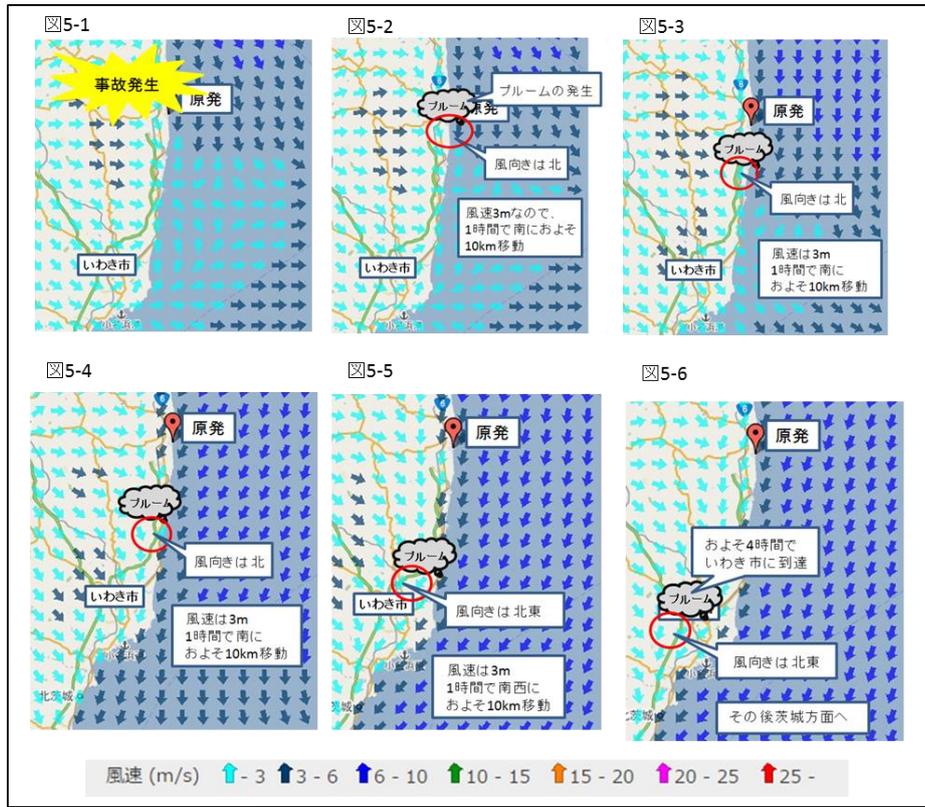
1) 放射性プルーム位置推計法

放射性プルーム位置推計法による位置推計は、放射性プルームは基本的に風に乗って移動することから、原発から放射性プルームが発生した時刻の原発周辺の風向きデータを取得し、1時間ごとに風向きに沿ってプルームを移動させる。プルームの移動速度は風速に従う。

原発から発生した放射性プルームが北風に乗っていわき市へと到達する例を説明する。図 5-1 で原発にて事故が発生し、図 5-2 で原発上空に放射性プルームが発生した。この時の風向きは北風で、図 5 の風速表示より風速は 3m である。風速 3m は時速 10.8km であり、プルームは南に向かって 1 時間で 10km 程度移動する。図 5-3 は図 5-2 の状態から 1 時間後で、南に 10km 移動した状態である。この地点で風向きは北。風速は 3m なので 1 時間後には南に 10km 移動する。2 時間後の図 5-4 において風向きは北、風速は 3m であり、さらに南に 10km 移動する。図 5-5 はプルーム発生から 3 時間後の図である。この地点では風向きは北から北東に変化している。風速は 3m なので、南西にむかって 10km 移動する。図 5-6 にておよそ 4 時間で原発から 43km 南南西に位置するいわき市へと到達した。この時の風向きは北東で、風速 3m で茨城方向へと抜けていくと推計できる。

放射性プルームの位置推計は基本的には県内の位置を追跡するだけで十分であると考えられるが、県内を超えて他県まで到達するような場合には、必要に応じて追跡する必要がある。

図 5



2) 放射性プルーム位置推計法によるプルームの移動ルートの作成

アンケートによれば病院の避難は16日までに行われたため、地震発生の3月11日から16日の間に原発施設から放射性物質が放出された事例とその日時を東電の調査報告書から取得する。

福島県の県や市町村のホームページから3月11日以降の環境放射線量のデータと、国立情報学研究所²⁵⁾から3月11日以降の風速や風向きのデータを取得する。福島県には各地に放射線量のモニタリングポストが地上に設置されており、原発事故以降継続して計測されている。

上記の放射性物質放出事例の日時と、その時間の風データを付け合わせることで、放射性物質が放出された時間に内陸に向かって風が吹いた時間を明らかにし、放出された放射性物質がプルームとなって1時間ごとにどのように移動したかをシミュレーションする。そして地図上に放射性プルームが移動したルートを示す。

3) 避難指示区域内の7つの病院に対してアンケートとインタビューの調査

次に、当時の原発避難地域にあった7病院に対して、各病院の避難状況を明らかにするため、アンケートおよびインタビューの調査を実施する。

研究への協力をお願いには各病院に訪問して研究の趣旨を説明し、直接コミュニケー

ションを取ることで、お互いの信頼関係の構築を図った。

調査対象医療機関は避難指示区域内の小高赤坂病院、南相馬市立小高病院、西病院、双葉厚生病院、福島県立大野病院、双葉病院、今村病院とする。

アンケートの項目は、まず震災の前と後での病院の状況を把握するために、震災前後の病床数と職員数（職種ごと）。1日当たりの入院と外来の患者数。診療科の数。新規開設または閉鎖した診療科。病院の診療形態の変化（病院、診療所、その他）。休止届の有無である。

次に震災当時の状況の確認として、3月11日の地震直後に診療はできていたか。地震（津波）による病院建物の損壊の程度。使用できたライフライン。震災時の情報の収集源についてである。

原発事故からの避難の状況についての確認として、原発事故の第一報のルート。病院の全避難を決定した日時。病院の全避難の判断の最大の要因。避難の開始日（患者、職員）。避難の完了日（患者、職員）避難はどのように行ったか（順次避難、一斉に避難）。避難の移動手段。避難のスムーズさ。スムーズにできなかった要因。寝たきり患者の割合。原発からの距離。防災訓練の実施の有無と程度である。

インタビューでは当時避難をした時の状況を中心に、避難をする際にどのような問題が起こっていたかをインタビューした。これらを基に各病院の避難経路を示した地図を作製し、2-1-2で作成した放射性プルームの移動ルートを描いた地図を重ね合わせることによって、避難経路の中に放射性プルームとぶつかることなかったかを明らかにすることで、被ばくすることなく避難を実施できたかを調査する。

また、インタビューから各病院の避難中の状況をまとめ、当時病院でどのようなことが起こっていたかを明らかにする。

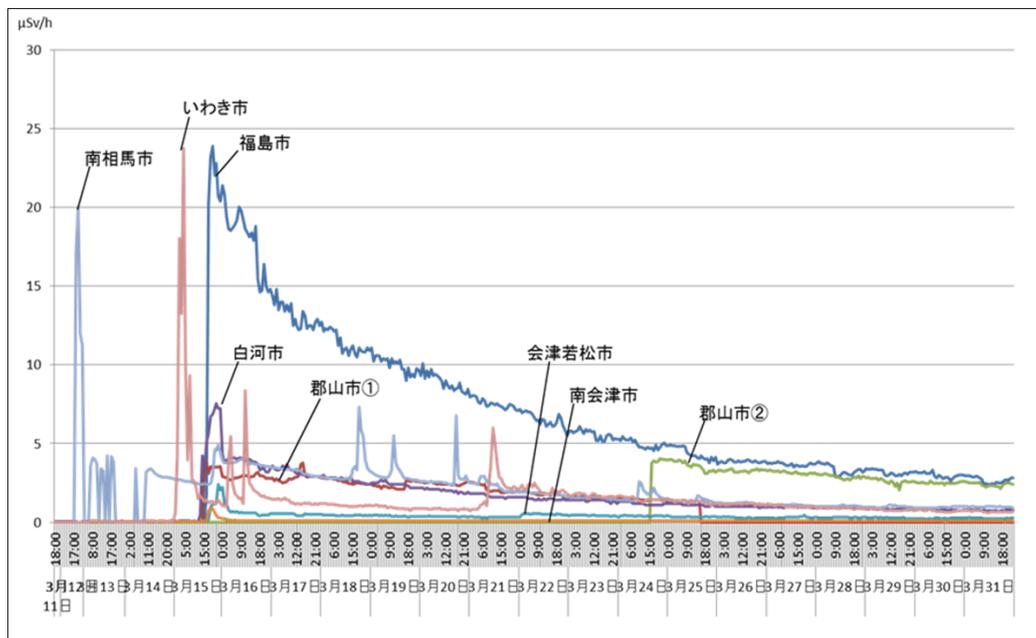
III. 結果

1. 福島県の主要都市の放射線量

図6は主要都市の放射線量を時系列にまとめたグラフである。横軸が時間、縦軸がその時間の放射線量を示す。

各地域の放射線量が最大値を記録するのは、南相馬市は12日、いわき市15日、その他の都市（福島市、白河市、郡山市など）は15日であることがわかる。以下、それぞれの最高値を引き起こした原発における放射性物質の放出事例、そのときの風の方向と、プルームの移動について説明する。

図6 原発放射性物質放出事例と福島県の主要都市の放射線量の時系列変化



2. 福島原発での放射線物質放出に関する出来事

表2に東電の事故調査報告書³⁾から原発から放射性物質が放出されたできごとと当時の原発付近の風向きをまとめた。3月11日以降、福島第一原発ではS/Cベント(圧力抑制室を通したベント。放射性物質の放出は少ない)や原子炉建屋の爆発事故等が複数回発生しており、この時に大量の放射性物質が原発から放出されたと考えられる。東電の福島原子力事故調査報告書によれば、3月12日の10時17分と14時30分より原発1号機のS/Cベントを実施し、同日の15時36分に1号機の原子炉建屋が爆発事故を起こし10PBqの希ガスを放出している。このとき南東の風が吹いており、プルームが北西に移動し、これが先に紹介した南相馬市は12日の放射線量の上昇につながる。

翌日の13日には9時20分より3号機のS/Cベントを実施した。11時には2号機でもS/Cベントを試みたがこれは失敗した。12時36分と21時過ぎにS/Cベントを実施しているが、この日の出来事による放射線物質の放出はわずかであった。

14日は5時20分より3号機のS/Cベントを実施し、11時に3号機原子炉建屋が爆発している。この爆発はテレビ放映をされ多くの人の印象に残っているところであるが、外部の壁が吹き飛んだだけであり、このとき希ガスが1PBq、I-131が0.7PBq放出されたのみであった。14日の21時過ぎから原因不明と発表されているが、何らかの原子炉内からの放射性物質の漏出があり、希ガス60PBq、I-13140PBqの高濃度の放出が見られ、このとき吹いていた北風に乗る、プルームが南に移動、これがいわき市15日の上昇の原因となる。

15日は、6時に4号機の原子炉建屋が損傷、10分後の6時10分に2号機の圧力抑制

室が損傷した可能性が指摘されている²⁾³⁾¹¹⁾。その結果 2 号機から 1 日中（東電は 7 時～24 時と表記）非常に多量の放射性物質が原子炉建屋から放出され続けることとなる。この間に希ガス 100 PBq、I-131 が 100PBq の高濃度の放出がつづいた。このとき吹いていた南東の風に乗るプルームが北西に移動、これが今回の事故で最大の放射線汚染となるその他の都市（福島市、白河市、郡山市など）の原因となった。

15 日の 16 時過ぎに 3 号機で S/C ベントを実施している。

16 日には 2 時頃に 3 号機の S/C ベントを実施した。そして同日 10 時過ぎに 3 号機の原子炉建屋より水蒸気の白い煙が上がっていることが確認され、希ガス 100 PBq、I-131 が 100PBq の高濃度の放射性物質が放出された。このとき吹いていた北風に乗ってプルームは南下したが、幸いプルームは海上に向かい、福島県内の放射線汚染につながらなかった。

17 日から 20 日にかけて 21 時、5 時、11 時に 1 回ずつ S/C ベントが実施されている。

表 2 福島第一原発の放射性物質の放出事例と風向き

日	時	号機	事象	放出量 (PBq)				風向き
				希ガス	I-131	Cs-134	Cs-137	
12日	10時17分	1号機	S/Cベント	3	0.5	0.01	0.008	西
	14時30分	1号機	S/Cベント	4	0.7	0.01	0.01	南東
	15時36分	1号機	建屋爆発	10	3	0.05	0.04	南東
13日	9時20分頃	3号機	S/Cベント	1	0.3	0.005	0.003	西
	12時36分	3号機	S/Cベント	0~0.04	0~0.009	0~0.002	0~0.001	西
	21時過ぎ	3号機	S/Cベント	0~0.003	0~0.001	0~0.0002	0~0.0002	西
14日	5時20分	3号機	S/Cベント	0~0.003	0~0.001	0~0.0002	0~0.0002	南
	11時01分	3号機	建屋爆発	1	0.7	0.01	0.009	西
	21時過ぎ	2号機	不明	60	40	0.9	0.6	北
15日	7時~24時	2号機	建屋放出	100	100	2	2	北東→南東
	16時05分	3号機	S/Cベント	0~0.003	0~0.001	0~0.0002	0~0.0002	南東
16日	2時頃	3号機	S/Cベント	0~0.003	0~0.001	0~0.0002	0~0.0002	北
	10時過ぎ	3号機	建屋放出	100	100	2	2	北
17日	21時過ぎ	3号機	S/Cベント	0~0.003	0~0.001	0~0.0002	0~0.0002	西
18日	5時過ぎ	3号機	S/Cベント	0~0.003	0~0.001	0~0.0002	0~0.0002	北西
20日	11時過ぎ	3号機	S/Cベント	0~0.003	0~0.001	0~0.0002	0~0.0002	南東

3. 各地の放射線量の上昇について

原発から放出された放射性プルームが到達すると、その地域の放射線量が上昇する。以下、3月12日に南相馬市の放射線が上昇したときに起きたと思われる現象を説明する。

原発での事故と各地の放射線量の関係を明らかにするため、原発から放出された放射性プルームを風向きと風速に基づき1時間ごとに移動させる「放射性プルーム位置推計法」によるシミュレーションを行った。

図7は福島県の主要都市である福島市、郡山市、いわき市、会津若松市、白河市、南相馬市と原発との距離とプルームが風速3mの風に乗って移動した場合の到達所要時間をまとめたものである。距離は直線距離で福島市は63km、郡山市は58km、いわき市

は 43km、会津若松市は 98km、白河市は 81km、南相馬市は 24km である。風速 3m(時速 10.8km)の風に乗って放射性プルームが直線的に移動した場合、各都市へのおよその到達時間は福島市と郡山市は 6 時間ほど、いわき市には 4 時間、会津若松には 9 時間、白河市には 8 時間、南相馬市には 2 時間ほどかかる。

図 7 原発と主要都市の距離と風速 3m での放射性プルームの到達時間



1) 12 日の南相馬市の放射線量上昇について

3 月 12 日は 10 時 17 分と 14 時 30 分に 2 度にわたり 1 号機で S/C ベントを行っている。またその 1 時間後の 15 時 36 分に同じく 1 号機の原子炉建屋が爆発事故を起こした。このうち内陸へ影響があったのは、その時に南東の風が吹いていた 14 時 30 分のベントと 15 時 36 分の原子炉建屋の爆発事故である。

まず、図 8-1 のように 14 時 30 分に S/C ベントにて放出された放射性物質は放射性プルームとなって大気中を漂い、風速 3m 程度の南東の風に乗って北西の浪江町に向かって移動した。しかし、原発付近では南東の風であったが、浪江町では、図 8-2 の風向きをみるとプルームの西側は西風、北側は北西の風、南側と東側は南東の風となっており、風が四方から渦巻いている状態であり、この場で滞留したと考える。

15 時 36 分に 1 号機の建屋爆発事故により、原発から多量の放射性物質が放出された。この時原発付近の風向きは同じく南東の風であり、風速はおおよそ 3m である。15 時 36 分の放射性プルームが 17 時に浪江町北西部に到達し、14 時 30 分の放射性プルームと合流した。この時点でも付近は四方から風が渦巻いている状況であり、風向きが変わるまではこの付近にプルームは滞留していたものと推察できる。

図 8-3 のように、17 時に原発地点の風向きは南南東に変化している。17 時には原発から放射性物質の放出された報告はないが、先のベントや建屋爆発から原発付近には放射性物質が多量に浮遊しており、これが放射性プルームとなって風速 3~6km で 25km 離れた南相馬市のある北北西に向かって進んだと推察される。なお図のプルームの進行方向を示す矢印であるが、枠線の矢印はこれから進むであろう予測進路であり、色のついた矢印はシミュレーション上で実際に進んだ方向を示す矢印を示している。

図 8 12 日の放射性プルームの移動 1

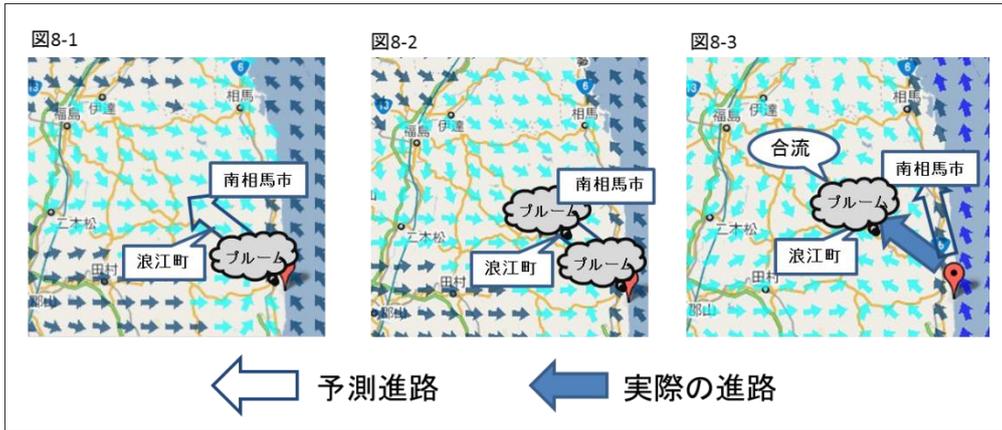
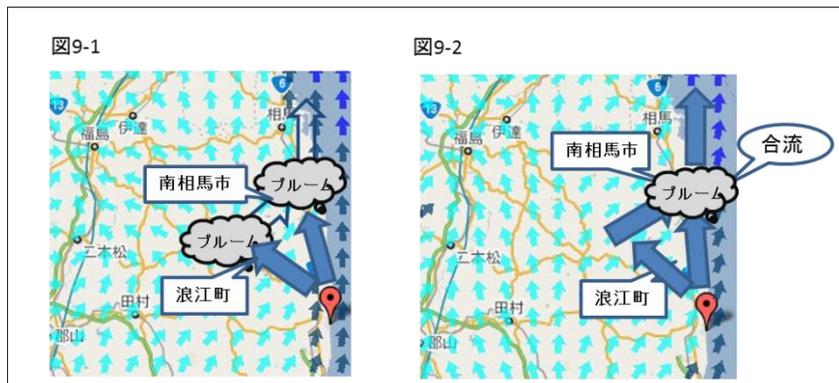


図 9-1 で示すように、17 時に原発から北北西に向かって移動したプルームは 19 時に南相馬市に到達。その後進路を北にしたと推察する。また 19 時の時点で、浪江町の風向きが南西の風が変わった。これにより浪江町北西部に滞留していたプルームは北東に進路を変え、風速 3m 未満で南相馬市へと向かって移動したと推察する。

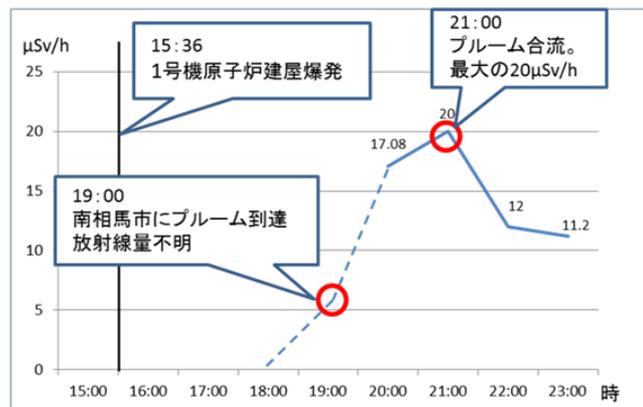
図 9-2 で示すように浪江町西北部に滞留していたプルームは 21 時に南相馬市に到達し、原発から北上してきたプルームと合流。その後進路を北にして海へと抜けて行くと推察する。

図 9 12 日の放射性プルームの移動 2



南相馬市はモニタリングを開始したのが12日の20時以降であり、図10のように20時以前の放射線量は不明である。しかし、20時の時点ですでに放射線量が17.08 μ Sv/hと高く、二つのプルームが合流したと推察する21時に最大の20 μ Sv/hとなっており、その後低下している。予測シミュレーションでは18時では南相馬市の放射線量は上昇しておらず、19時に放射性プルームが到達したことで放射線量が上昇を始め、その後21時に浪江町北西部に滞留していた放射性プルームが合流することで21時に放射線量が最大になったと推察する。

図10 12日の南相馬市の放射線量



このように、原子力発電所での事故の発生により放出された放射性物質のプルームが、風の方向と風速に一致して移動し、予測される時間にはほぼ一致して、その地域の放射線量が上昇することが確かめられた。

2) 15日のいわき市の放射線量上昇について

3月14日の21時より福島第一原発の2号機から原因不明の放射性物質の放出から、3月15日にかけてのいわき方面の汚染が始まる。この時、内陸の山間部では山から海に向かっての風が吹いていたが、原発付近の海沿いの風向きは北風であり、図11-1のようにプルームは北風に乗っていわき市方面へと移動した。図12よるとこの時点でのいわき市の放射線量は0.1 μ Sv/hであり、放射線量は上昇していない。

放射性プルームは風速3mで南下し、22時には福島第一原発の南にある富岡町に到達したと考えられる。この時風向きはその南の広野町まで北で、その後北西となり海へと抜ける方向である(図11-2)。

図11-3に示すように23時に風向きが変わり、いわき市へと吹き込む北東の風となった。23時頃放射性プルームは富岡町といわき市の間にある広野町に到達したと考えられる。

15日の1時に放射性プルームはいわき市に到達した(図11-4)。図12よりこの時放射線量は $4.22\mu\text{Sv/h}$ と上昇を始め、その1時間後には $18.04\mu\text{Sv/h}$ と急激に上昇し、4時に最大の $23.72\mu\text{Sv/h}$ を記録した後放射線量は下降している。いわき市は平野部がほとんどで放射性物質が沈着することなく通過したと考える。

図11 14日21時の放射線プルームの移動ルート

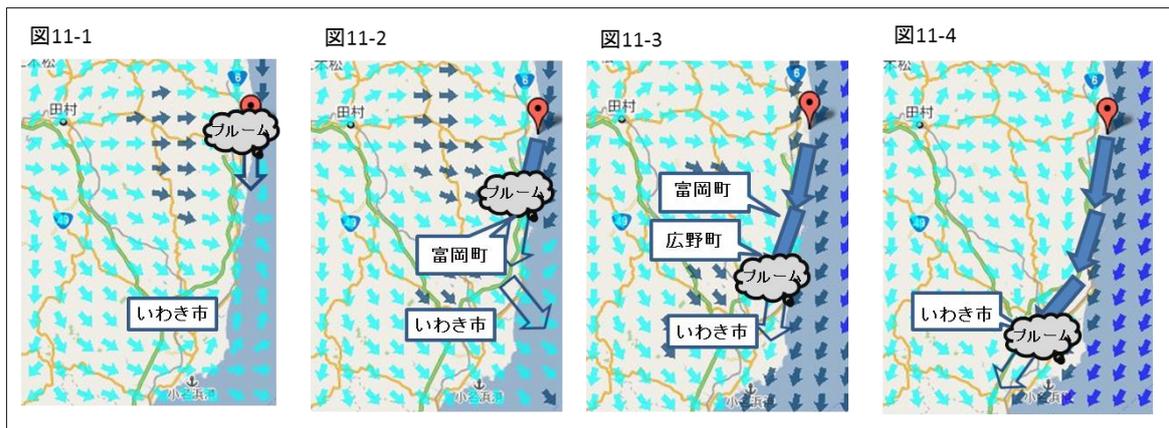
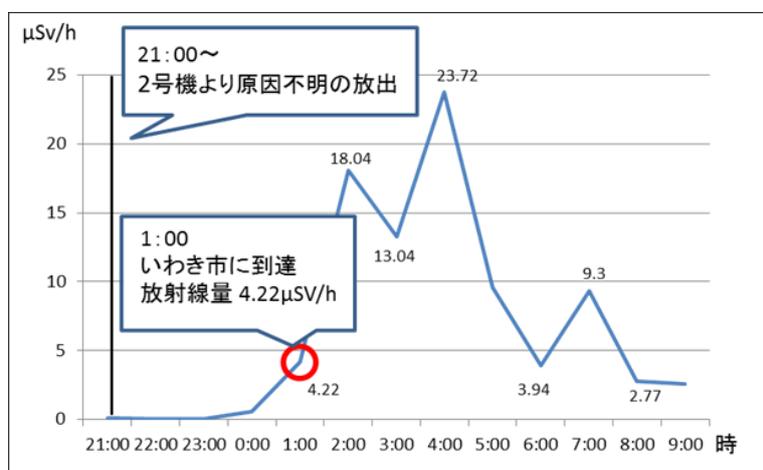


図12 14日、15日のいわき市の放射線量



次に今回の事故で、最大かつ広範囲の汚染をもたらした15日の放射線の漏えい事故およびその後の経過について説明する。

福島第一原発では、15日の6時に4号機の原子炉建屋が一部損傷し、6時10分に2号機の圧力抑制室に損傷(疑い)が発生し、大気中に大量の放射性物質が放出された。この放出は止めることができず、1日中非常に多量の放射性物質を放出させてしまった。圧力抑制室の損傷は格納容器内の放射性物質が直接外部に放出されてしまうことを意

味しており、表 3 のように今までとは比較にならないほどの放射性物質の放出量が確認されている。

表 3 福島第一原発の放射性物質の放出事例

日	時	号機	事象	放出量(PBq)			
				希ガス	I-131	Cs-134	Cs-137
12日	10時17分	1号機	S/Cベント	3	0.5	0.01	0.008
	14時30分	1号機	S/Cベント	4	0.7	0.01	0.01
	15時36分	1号機	建屋爆発	10	3	0.05	0.04
13日	9時20分頃	3号機	S/Cベント	1	0.3	0.005	0.003
	12時36分	3号機	S/Cベント	0~0.04	0~0.009	0~0.002	0~0.001
	21時過ぎ	3号機	S/Cベント	0~0.003	0~0.001	0~0.0002	0~0.0002
14日	5時20分	3号機	S/Cベント	0~0.003	0~0.001	0~0.0002	0~0.0002
	11時01分	3号機	建屋爆発	1	0.7	0.01	0.009
	21時過ぎ	2号機	不明	60	40	0.9	0.6
15日	7時~24時	2号機	建屋放出	100	100	2	2
	16時05分	3号機	S/Cベント	0~0.003	0~0.001	0~0.0002	0~0.0002
16日	2時頃	3号機	S/Cベント	0~0.003	0~0.001	0~0.0002	0~0.0002
	10時過ぎ	3号機	建屋放出	100	100	2	2
17日	21時過ぎ	3号機	S/Cベント	0~0.003	0~0.001	0~0.0002	0~0.0002
18日	5時過ぎ	3号機	S/Cベント	0~0.003	0~0.001	0~0.0002	0~0.0002
20日	11時過ぎ	3号機	S/Cベント	0~0.003	0~0.001	0~0.0002	0~0.0002

原発から放出されたプルームは風速 6~15m の強風に乗って南西方向にいわき市に向かって移動した(図 13-1)。図 14 で一時 3.94 μ Sv/h まで下がった放射線量が 7 時の時点で放射線量が 9.3 μ Sv/h に増加しているため、1 時間でいわき市まで到達したということになり、その風速は 10m 以上である。その後、南西方向に茨城県へと抜けて行ったと考える(図 13-2)。放射性物質の放出量を考えると上昇幅が少ないが、風速 10m 以上の強風であったため降下沈着する間もなく通過したものとする。この風のプルームは茨城県や東京都まで運ばれ、のちにホットスポットを作った原因となるプルームである。

図 13 15日6時の放射線プルームの移動

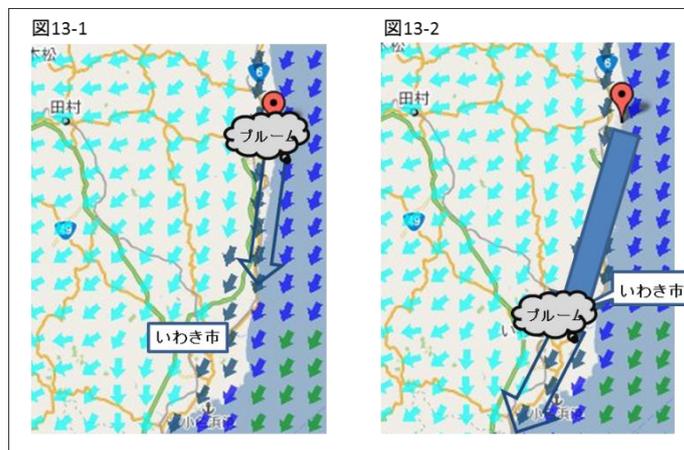
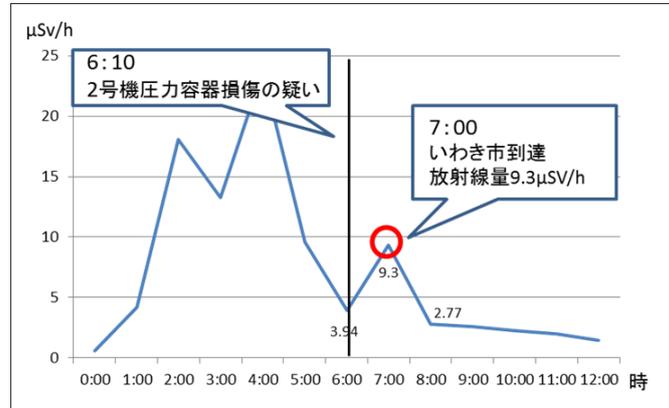


図 14 15 日のいわき市の放射線量



3) 15 日のその他の都市（福島市、白河市、郡山市など）の放射線量上昇について

15 日は 7 時から 24 時にわたって放射性物質を放出し続けている。そのため、15 日は原発付近の風向きが変わるとまた別な場所にプルームが移動する。14 日夜より吹いていた北風は 15 日 10 時に北西の風と変わった。これは内陸へ向かって南西方向へと吹く風である。福島第一原発から南西方向には川内村があり、図 15-1 のように原発から放出された放射性プルームは川内村に向かって風速 3m の速さで移動すると予測する。

図 15-2 で示すように原発から放出された放射性プルームは 11 時に川内村へ到達したと考えられる。この時川内村の風向きは東であり、川内村から西方向へと向かうことが予測される。

11 時に川内村から移動したプルームは 12 時に小野町へ移動した。この時、小野町の風向きは南東の風であり、放射性プルームは北西方向へと向かうことが予測される(図 15-3)。

図 15 15 日 10 時からの放射性プルームの移動 1

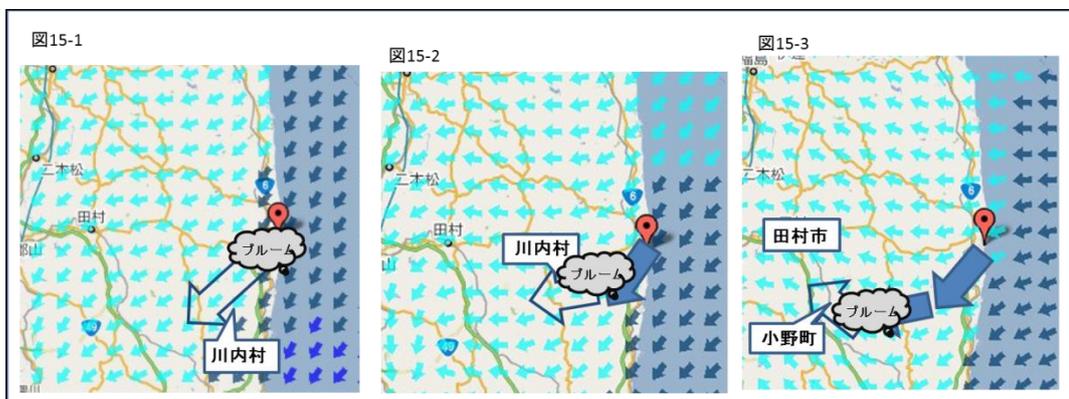


図 16-1 のように 13 時に田村市に移動した放射性プルームであるが、その時の田村市の風向きは東風であり、プルームは郡山市のある西へと移動したと考えられる

東風に乗って放射性プルームは 14 時に郡山市に到達した(図 16-2)。図 17 によると郡山市の 14 時の放射線量のデータはないが、13 時に $0.06\mu\text{Sv/h}$ だった放射線量が 15 時には $3.58\mu\text{Sv/h}$ と上昇しているため、14 時から 15 時にかけてプルームが郡山市に到達したものとする。その後、放射性プルームは西へと抜けていった。

図 16 15 日 10 時からの放射性プルームの移動 2

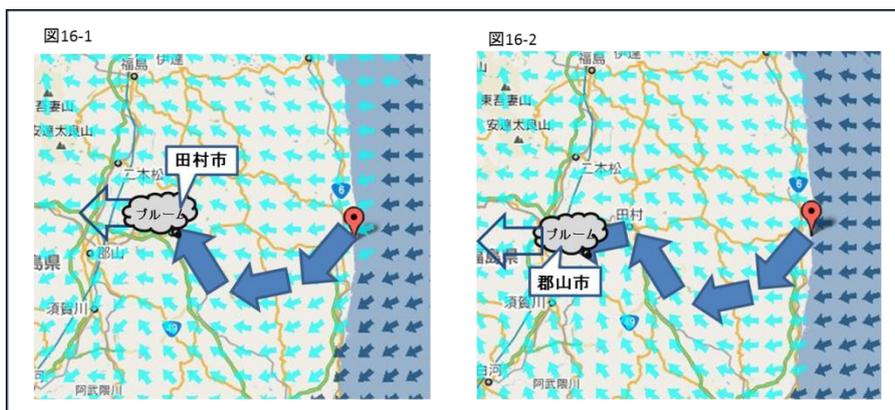
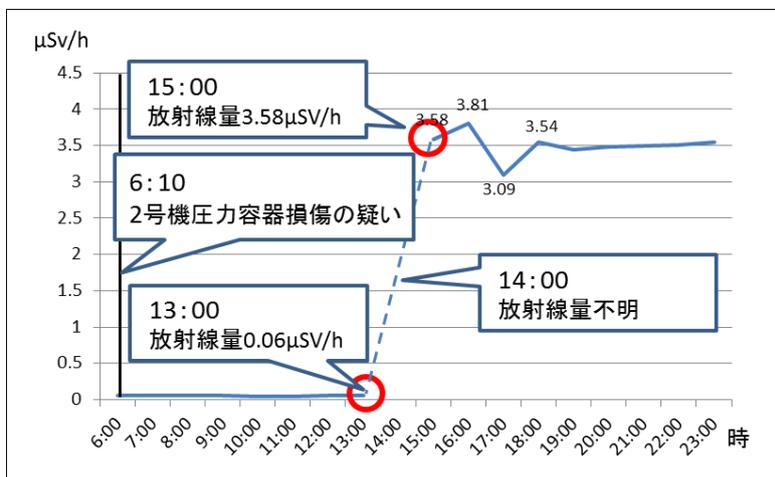


図 17 15 日の郡山市の放射線量



15日の12時より原発付近の風向きは東～南東の風と変わった。12時に原発から放出された放射性プルームはその風向きから西～北西に向かって移動したと考えられる(図18-1)。これらの方角の延長線上には西は郡山市、北西には福島市がある。風向きは16時まで変わらず、16時の時点で、西へ進んだプルームは田村市に、北西に進んだプルームは飯舘村の周辺にそれぞれ到達した(図18-2)。14時には田村市の風向きは南東の風と変わり、飯舘村のプルームと共に北西方向に向かって移動すると推察する。

原発から西へ向かったプルームは15時から16時にかけて郡山市に到達した(図18-3)。図19-1より郡山市の放射線量は15時で $3.58\mu\text{Sv/h}$ 、16時で $3.81\mu\text{Sv/h}$ と上昇している。また、原発から北西へ向かったプルームも16時から17時にかけて福島市に到達したと考えられる。図19-2によると15時まで $0.08\mu\text{Sv/h}$ だった放射線量が、16時に $1.75\mu\text{Sv/h}$ と上昇し始め、17時には $20.26\mu\text{Sv/h}$ と急激に上昇している。その後福島市のプルームは南西へ、郡山市のプルームは西へと移動したと推察される。

図18 15日12時の放射線プルームの移動ルート

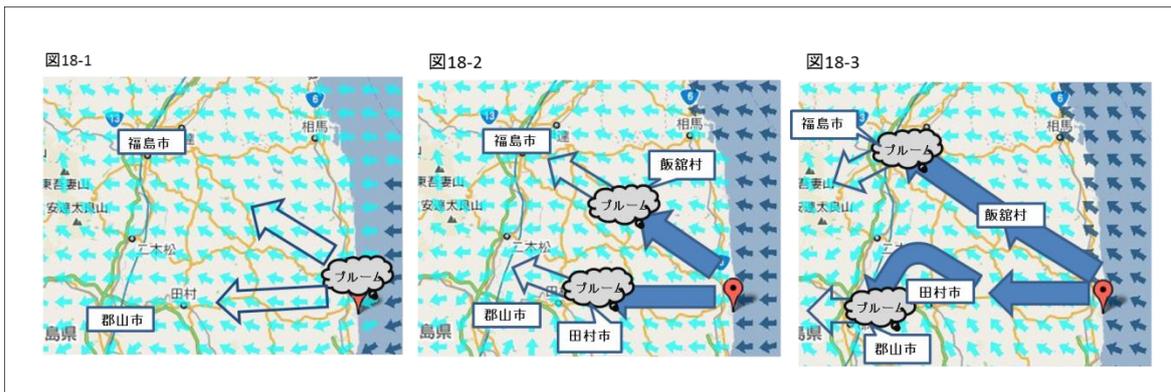
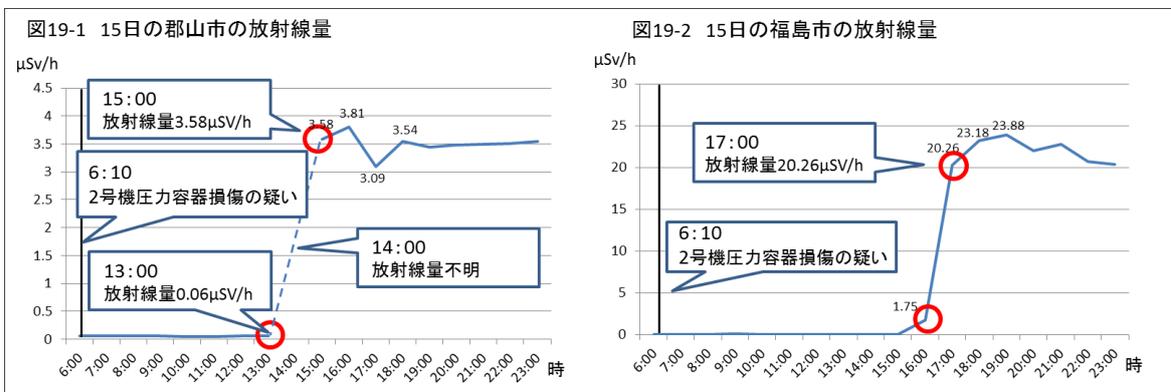
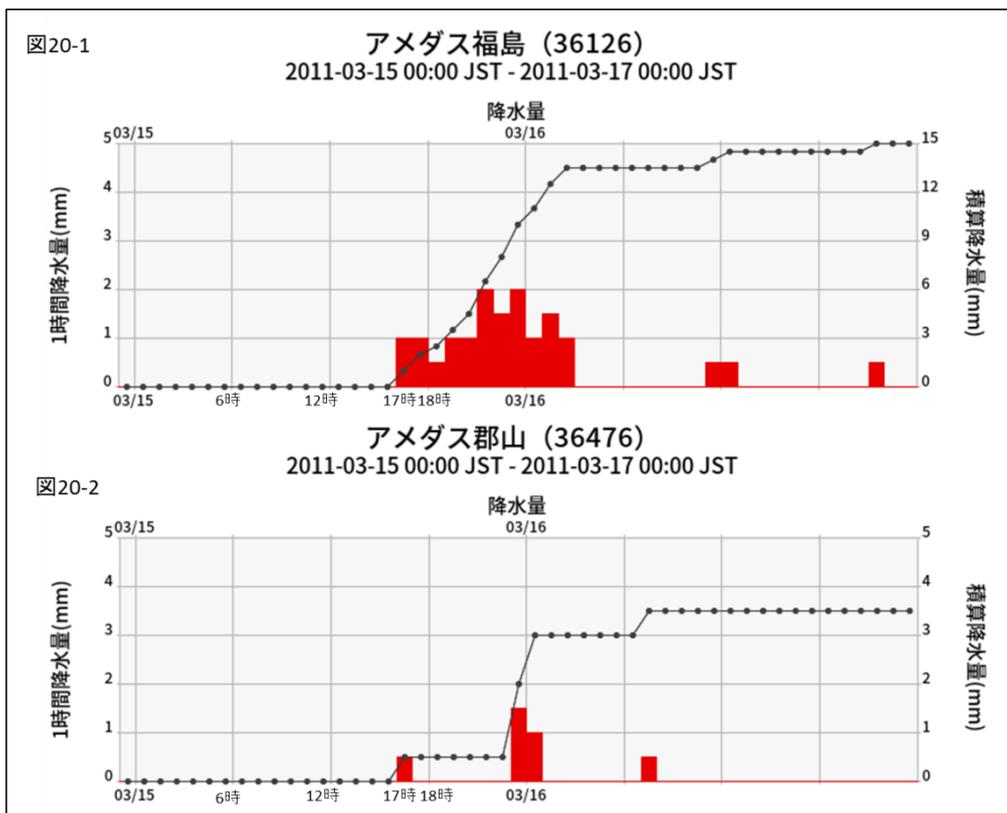


図19 15日の郡山市と福島市の放射線量



福島市と郡山市は同時刻に発生した放射性プルームによる汚染を受けているが、郡山市は $3.58\mu\text{Sv/h}$ であるのに対し、福島市は $20.26\mu\text{Sv/h}$ と高い放射線濃度の上昇が見られる。この理由は、福島市は 17 時以降確認されている降雨によるものと考えられる。図 20 は福島市と郡山市の 15 日から 16 日にかけての降水量と積算降水量を示したグラフである。赤の棒グラフが時間当たりの降水量、折れ線グラフが積算降水量を示している。図 20-2 より、郡山市も少量の降雨が確認されているが、15 日の 17 時に 0.5mm の降水量が 1 時間だけ確認されるという状況で、23 時まで雨は降っていなかった。比べて福島市は、図 20-1 より、15 日の 17 時以降 16 日の 3 時まで降水量が確認されており、雨が降り続けていたことがわかる。17 時は 12 時に原発から放出されたプルームの福島市の到達推計時間と一致しており、ちょうど福島市上空に放射性プルームが到達した時間に雨が降り始めたという結果となった。

図 20 福島市と郡山市の 15 日～16 日の降水量と積算降水量

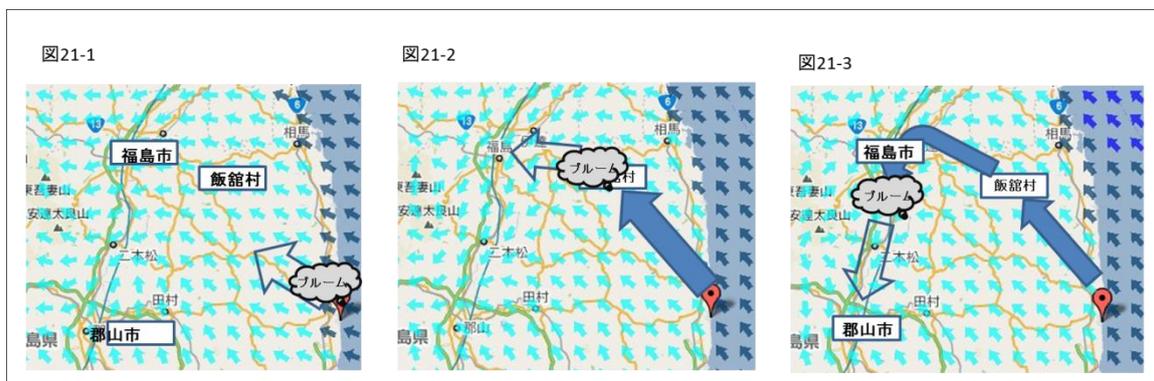


国立情報学研究所:福島第一原発周辺気象データアーカイブより

15日15時より原発地点の風向きは南東の風となった。15時に原発から放出されたプルームは北西に向かって移動したと考える(図21-1)。15時に原発から放出されたプルームは風速3mの風に乗って40km離れた飯舘村に19時に到達。その後西へ針路をとったと推察する(図21-2)。

21時にプルームは福島市に到達。その後南に針路をとり、郡山市方面へと移動したと推察する(図21-3)。この時福島市の放射線量は $22.8\mu\text{Sv/h}$ であり、一度下がりかけた放射線量が再び増加している(図24-1)。

図21 15日15時の放射線プルームの移動ルート1



福島市と郡山市の距離は41kmである。4時間後の16日の1時にプルームは郡山市に到達し、その後白河市のある南西へ向かうと推察される(図22-1)。図24-2で示すように郡山市の放射線は $2.86\mu\text{Sv/h}$ となり、この値をピークに下降する。

2時にプルームは郡山市と白河市の間にある須賀川市へと到達。この時風向きは変わらず北東であるが、風速が倍の6mとなり、白河市には3時に到達した。その後栃木県那須方向の南西へと移動していったと推察する(図22-2)。

図22 15日15時の放射線プルームの移動ルート2

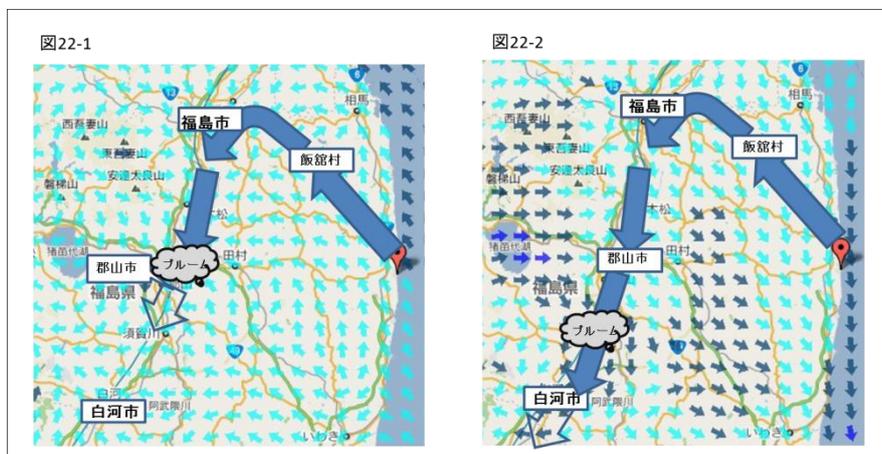
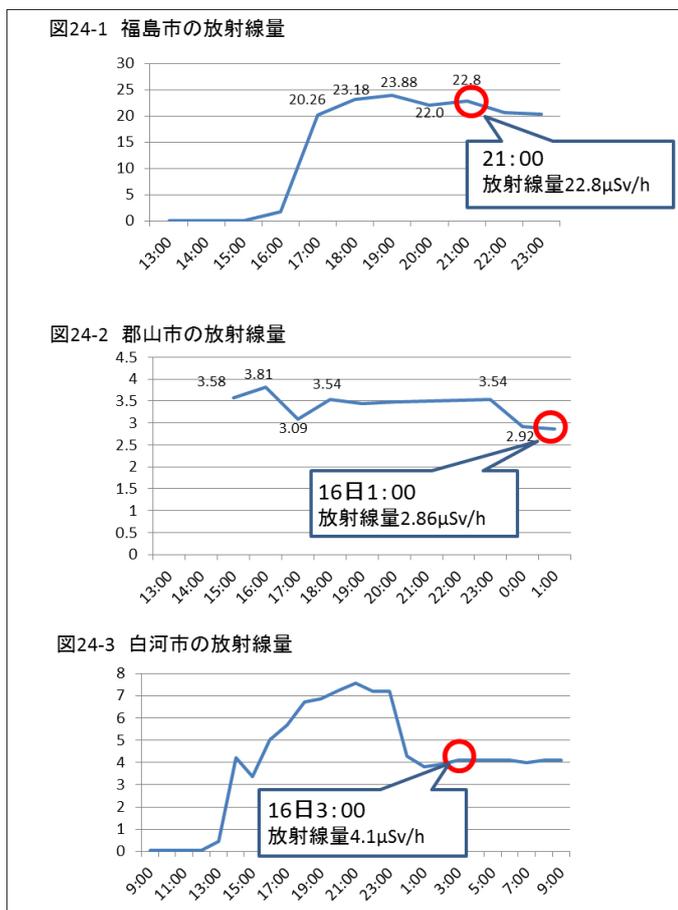


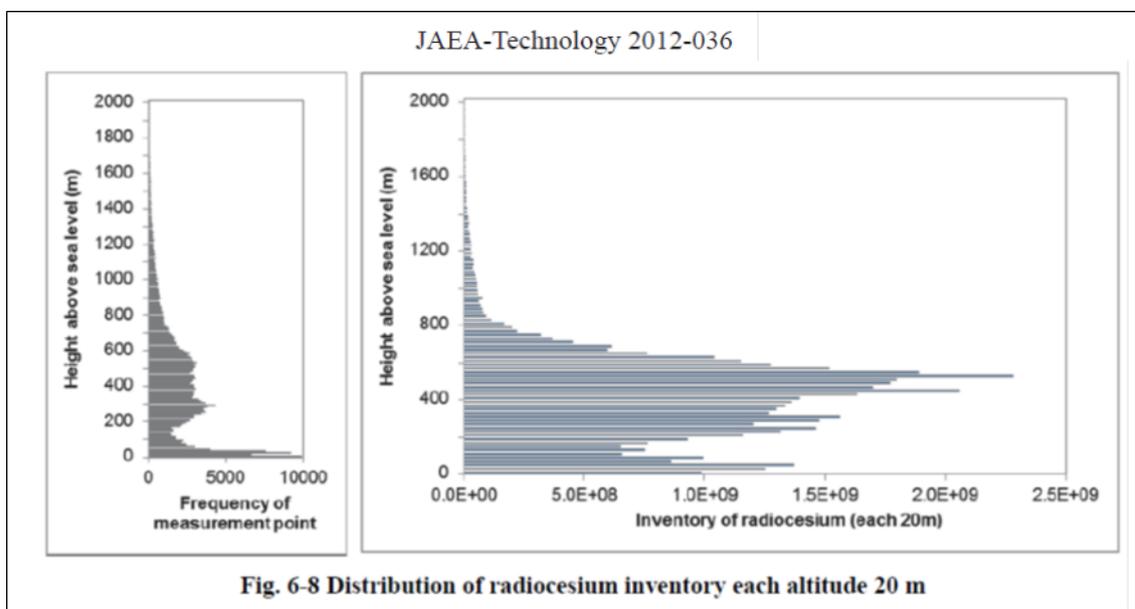
図 24 15 日の福島市、郡山市、白河市の放射線量



12日14時30分のS/Cベント時と15時36分の原子炉建屋爆発により放出されたプルーム。14日21時過ぎの原因不明の放出、15日、16日10時からの大規模な放出時のプルームの位置推計をしたが、15日の15時に福島市方面に向かった放射性プルームの郡山市の到達推計時刻の放射線量以外は各主要都市の到着推計時刻に放射線量が上昇していることを確認することができた。15日の15時に原発から放出された放射線プルームの到達推計時刻において、郡山市と白河市の放射線量の増加は見られないが、これは図23の、より放射性物質を多く含んだプルームの南からの流入が風向きの変化により止まったためであり、風向きが南から北へと変わった23時以降、白河市と郡山市の放射線量は低下している。以上のことから向きと風速を基にした放射性プルームの位置推計法は大まかな目安として正しいものであると考える。図24-2のようにプルームの推定到達時刻に放射線量が下がっている要因は、郡山市の放射線量が下がるのが白河市と同じ23時であり、風向きが南から北へと変わった時刻である。南からの放射性プルームの流入は郡山市にも影響を与えていたと考えられ、北からの流入による放射線量の上昇よりも南からの流入が止まることによる放射線量の下降の方が影響が大きかったものとする。

放射性プルームは放射性物質を含んだ細かい塵や水蒸気、気体の混合物で雲のように大気中を漂い、遮るものがなければ大気の流れに乗って拡散しながらどこまでも移動していく。しかし、高い山脈など標高の高い障害物があればそこに沈着する。JAEA(日本原子力研究開発機構)によれば²⁶⁾、放射性物質の沈着は300~600 m に多く、山地に放射性物質が沈着していることが示唆されている(図25)。また、海拔高度が0-200 m で放射性物質が沈着している箇所は、原子力発電所周辺の太平洋沿岸、宮城県、茨城県南部・千葉県北部であり、0-1000 m になると原子力発電所から80 km 圏内と福島県西部から、栃木県・群馬県の山地の南側が含まれる。また、0-2000 m になると放射性物質により汚染されたエリアのほとんどが含まれる。この分布から、放射性物質は比較的低い気流に乗って拡散し周辺の山地に沈着したことが示唆されている。福島県の地形は西側の会津地方は大半を越後山脈が占め、そして奥羽山脈と阿武隈高地に挟まれる形で郡山盆地が県の中央部に広がっている(図26)。福島第一原発事故の避難指示区域と阿武隈高地を重ねると図27のようになる。阿武隈高地は標高1000m を超えるような山も含んでおり、原発から放出され、東~北東方向へと向かったプルームの大部分がこの阿武隈高地に沈着したものと考える。また阿武隈高地を抜けたプルームは郡山盆地へと流れ込み、一部はその場で沈着し、その他は北風によって白河市や栃木県的那須方面へと吹き抜けていったものとする。

図 25 海拔標高と放射性物質の沈着量



JAEA 広域環境モニタリングのための航空機を用いた放射性物質拡散状況調査より

図 26

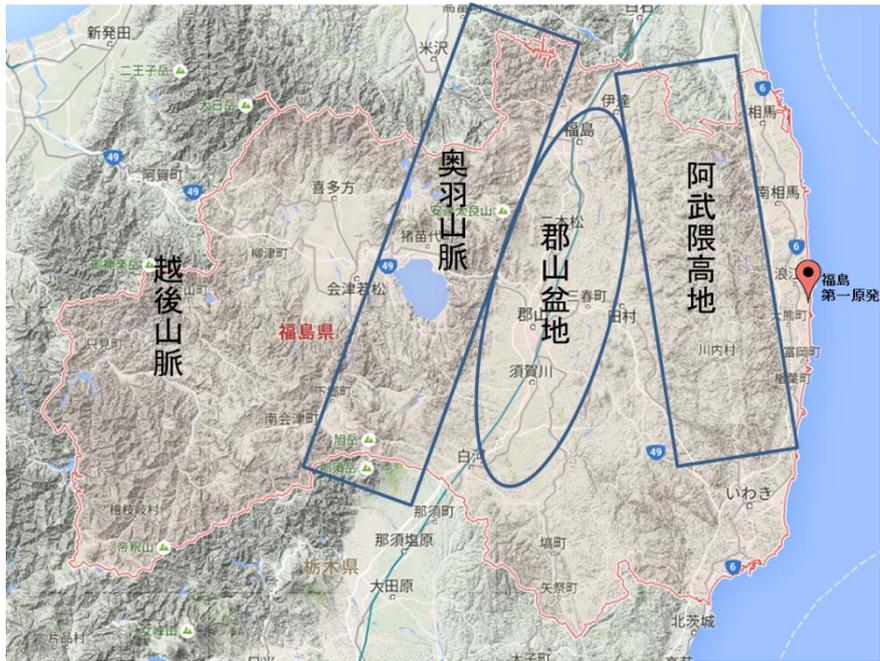


図 27



図 28 は内陸方向へと風が吹いた 12 日 15 時からの風と 15 日の風によって原発から放出されたプルームがどの様に移動していったかをまとめた図である。内陸へ影響を与えた風は 4 つに分類され、まず 12 日に南相馬方向へ吹いた風（緑の風）。次に 14 日の深夜から 15 日の早朝にかけていわき市方向へと吹いた風（赤の風）。15 日の午前中にいわき方面から北上し、白河市、郡山市へと吹いた風（黄色の風）。そして 15 日の午後に福島市、郡山市から南下し、白河市、そして栃木県那須方面へと抜けた風である（青の風）。これらの風に乗ってプルームは内陸を移動したと考える。12 日の北に向かって吹いた緑の風によって移動したプルームは南相馬市を通過し、海へと抜けて行ったと考えられる。内陸側に風が吹いた 15 日の 10 時から（黄色の風）と 12 時から（青の風）の風によって移動した放射性物質のほとんどは阿武隈高地に沈着したと考えられ、それを抜けたプルームは開けた郡山盆地に流入し、そのまま南方向へと移動していったものと推察する。図 29 は文部科学省が 2012 年に発表したものである。茶色が放射線量の低い地域で、青、黄、赤の順に放射線量放射線量が高くなっていく。この図に図 28 示された放射性プルームの移動経路である矢印を重ね合わせると図 30 のようになり、汚染された地域と一致する。これにより、放射性プルームの移動経路は概ね正しいものと考えられる。

図 28 福島県の地形と放射性プルームの移動

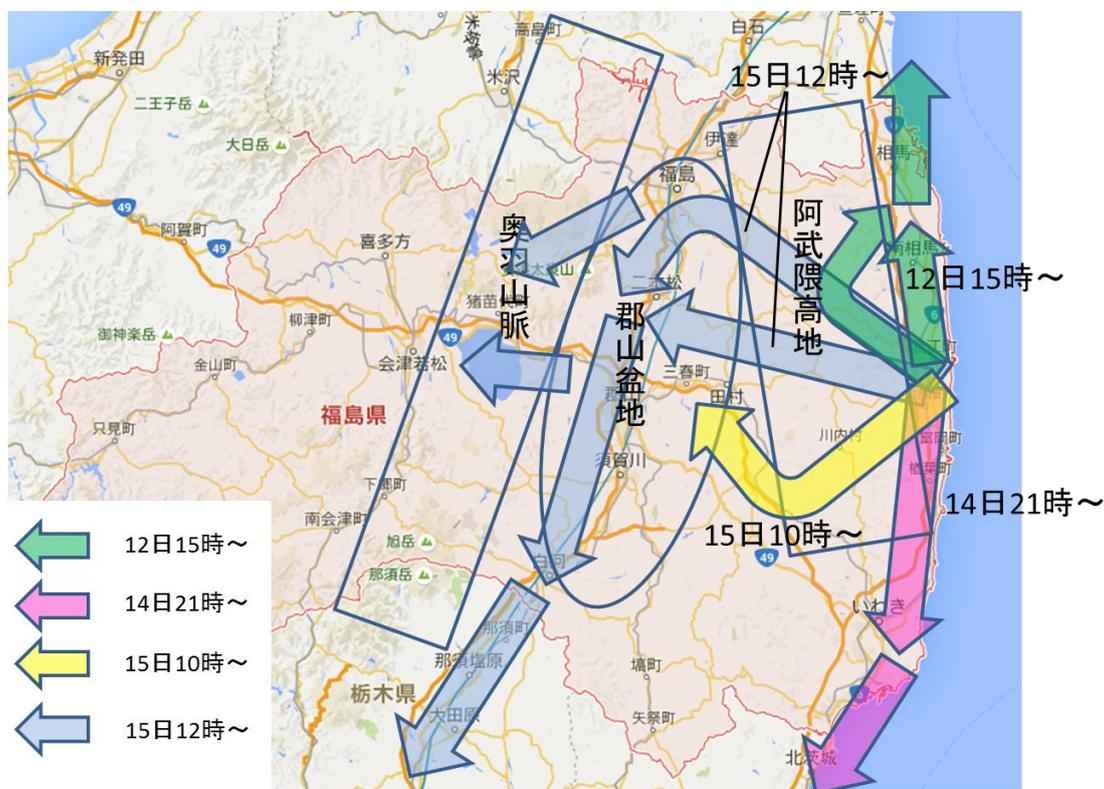
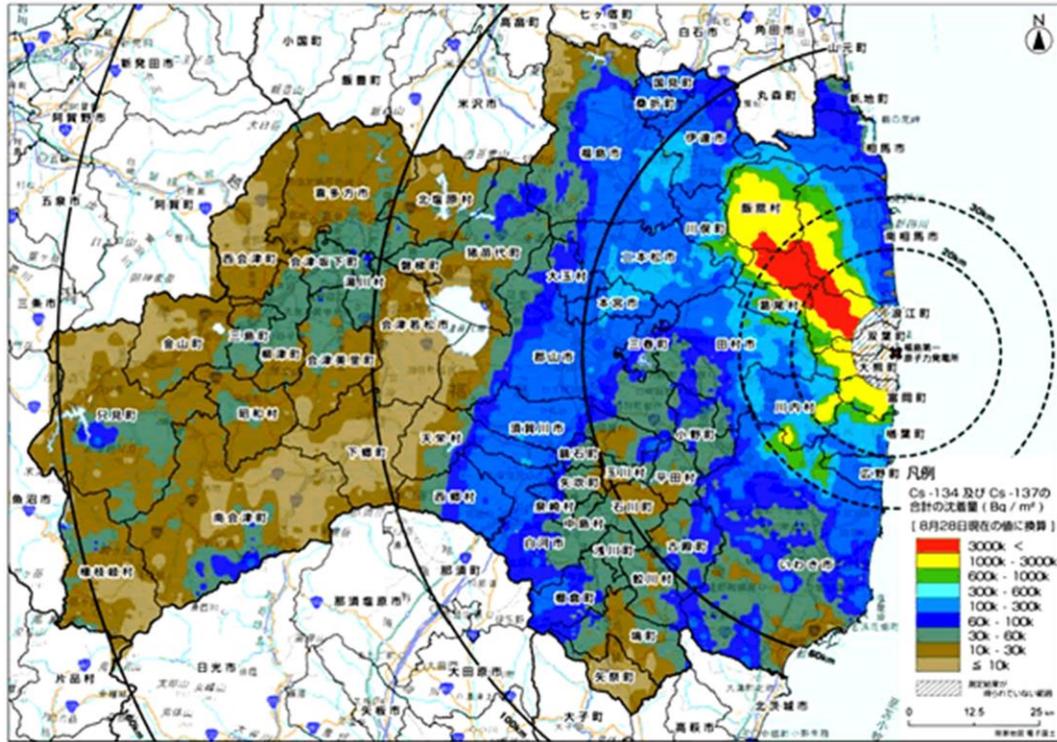
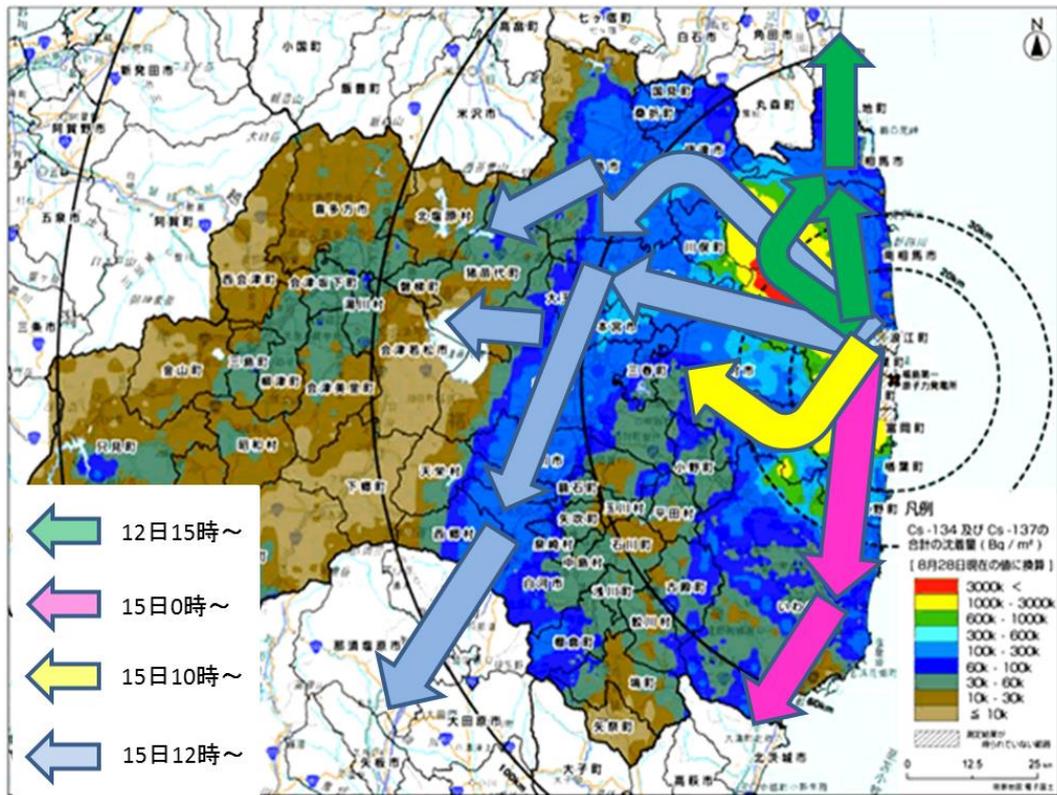


図 29



文部科学省による福島県西部の航空機モニタリングの測定結果について
 (福島県内の地表面へのセシウム134、137の沈着量の合計)

図 30



文部科学省による福島県西部の航空機モニタリングの測定結果について
 (福島県内の地表面へのセシウム134、137の沈着量の合計)

4.7 病院の避難の評価と避難時の状況

休止中の7病院のうち、小高赤坂病院、南相馬市立小高病院、双葉厚生病院、県立大野病院、今村病院に対して実施することが出来た。西病院と双葉病院からは協力を得ることが出来なかったが、その理由として、西病院は原発の再稼働には絶対反対の立場を取っており、当研究は原発の再稼働が前提の研究であるとも言え、そのための研究に協力することはできないとのことであった。また双葉病院は福島県と訴訟中であり、外部に対して新たに情報を公開することが出来ない立場にあるとのことであった。

アンケートに協力をいただいた病院に対しては引き続きインタビューによる調査をお願いしたが、インタビューの当時は既に震災から3年以上が経過している事から、当時のことについて詳細なインタビューは難しく、代わりに震災当時の状況をまとめた資料を今村病院からは直接いただくことができ、双葉厚生病院からはm3 ニュースの取材で当時の状況をまとめた記事の出典を紹介していただくことが出来た²⁷⁾²⁸⁾²⁹⁾³⁰⁾³¹⁾。また西病院と双葉病院からは、上記の理由で改めてアンケートとインタビューに協力することはできないが、震災当時の状況をまとめた資料がすでにあるということで、西病院からは直接資料を頂くことができ、双葉病院からは公開先の出典を紹介していただくことが出来た³²⁾。また、病院の避難状況に関しては国会の事故調査報告書¹²⁾が一般公開資料として言及している。病院から得ることができた情報や一般公開情報をもとに、各病院の避難時刻や避難経路とⅢ-3で得られた放射性プルームの拡散状況を照らし合わせ、避難の際に直接放射性プルームを浴びた危険性がなかったかを分析した。

原子力災害対策本部による「平成23年(2011)東京電力(株)福島第一・第二原子力発電所事故(東日本大震災)について」³⁾によれば、一般の20km圏内の避難が行われたのが主に3月12日から3月15日である。図6のように3月12日から3月15日にかけて各地域の放射線量のピークを迎えており、特に図2のように15日は大量の放射性物質が放出され、しかも内陸へ向かって風が吹いている。すなわち、この期間内が原発から内陸へ向かって放出された放射性物質の飛散量が最も多い時期であったということであり、その中を多くの避難者が避難のために移動したということである。国会の事故調査報告書¹²⁾によれば、7病院の避難についても同様で、表4のように避難は3月12日から20日にかけて行われている。これによると病院の避難において除染の対象になった者はいなかった。表4は各病院の重篤患者の避難日、移送手段、一時避難先、3月末までの死亡者数、病院全体の患者の避難期間をまとめたものである。各病院とも自力で避難できる患者及び職員は順次避難を開始しており、それらの患者や職員の正確な避難時刻と避難先は特定できなかった。西病院、双葉厚生病院、双葉病院、今村病院で死亡者がでているが、双葉病院を除いて病死であり、避難による死亡者ではなかった¹²⁾。

本項では各病院の一斉避難となった自力で避難することのできない重篤患者の避難が放射性プルームを直接浴びて汚染されることがなかったかを分析する。

表 4

病院名	病床数	平均入院患者数	寝たきり患者の割合	重篤患者の避難日	重篤患者の避難手段	重篤患者の一時避難先	3月末までの死亡者数	病院全体の避難期間
小高赤坂病院	精神104	103	40%	14日夜	バス	いわき市 高校	0人	3月12日17時～18日13時
南相馬市立小高病院	一般48 療養51	66.4	4.40%	13日	バス	南相馬市立総合病院	0人	3月13日17時～20日17時
西病院	一般42 療養37	-	-	14日夜	自衛隊ヘリ 警察車両	福島県立医大病院等	3人	-
双葉厚生病院	一般120 精神140	181	30%	12日夜～ 13日午前	自衛隊ヘリ	二本松市 男女共生センター	4人	3月12日8時～13日
県立大野病院	一般146 感染症4	-	0%	12日午前	救急車	川内村 保健福祉医療総合施設	0人	3月12日7時～13日8時
双葉病院	精神350	-	-	14日～15日	バス 自衛隊車両	いわき市 高校 二本松市男女共生センター	40人	-
今村病院	一般36 療養54	90	60%	13日夜～ 14日未明	自衛隊ヘリ	郡山市 高校	3人	3月12日14時～14日1時

1) 小高赤坂病院の避難

1-1) アンケート結果

震災時の病院の状況をアンケートにて調査した結果、小高赤坂病院は地震で建物の一部が損壊したが、一部機能は制限したが診療は続けていた。電気、水道、ガスの内、電気と水道が使用できた。震災の情報収集は主に電話とテレビによるものだった。原発事故に関する第一報もテレビの報道を見たのが最初である。首相官邸から避難指示が発令されており、これを受けて3月12日14時に病院全員の避難を決定した。患者の避難は3月12日の17時に開始し、全ての患者の避難が完了したのは3月18日の12時であった。患者の避難の主な移動手段は、病院が手配したバスと救急車、自治体のバスによるものである。職員の避難開始は3月13日の18時で、避難の完了が18日13時であった。職員の主な移動手段は自家用車、病院で手配したバス、自治体のバスであった。患者、職員の避難共に全くスムーズにはいかず、その要因は移送先の確保ができなかったこと、移送手段の確保ができなかったこと、避難補助の人員の不足、移送の難しい患者がいたことだった。移送の難しい患者は全体の40%であった。当時原発に対する防災訓練はしていないという回答だった。表5にアンケートの結果をまとめる

表 5 小高赤坂病院のアンケート結果

震災時の病院の状況	
建物の被害	一部損壊
診療はできていたか	一部制限したが診療可
使用できたライフライン	電気 水道
震災の情報の収集方法	電話、テレビ
原発事故の第一報は	テレビの報道
全員避難を決定した日時	3月12日17時
全員避難を決定した要因	メディアの報道 政府による避難指示
患者の避難開始日	3月12日17時
職員の避難開始日	3月13日18時
患者の避難終了日	3月18日12時
職員の避難終了日	3月18日13時
患者の避難の移動手段	病院が手配した車両 自治体バス
職員の避難の移動手段	自家用車 病院が手配したバス 自治体バス
患者の避難はスムーズだったか	全くスムーズではなかった
職員の避難はスムーズだったか	全くスムーズではなかった
スムーズでなかった要因(患者)	移送先が確保できなかった 移送御手段が確保できなかった 避難の際の人手不足 移送の難しい患者がいた
スムーズでなかった要因(職員)	自動車の燃料の不足
移動が困難な患者の割合	40.00%
防災訓練の有無	していなかった
防災訓練の項目	

1-2) 小高赤坂病院の避難

アンケートと国会の事故調査報告書から重篤患者の避難状況を表し、結果 3-1 のプルームの移動ルートと重ね合わせることによって避難することによって汚染することがなかったかどうかを明らかにする。

国会の事故調査報告書によれば¹²⁾小高赤坂病院の重篤患者の避難は 14 日の夜に行われた。移送手段はバスである。避難経路はまず福島市に向かいつつ、受け入れ先を探したが見つからず、そのまま郡山市に南下し、最終的にはいわき市の高校の体育館へと避難している。病院を出発してからいわき市に到着するまでに 10 時間を要する大移動となった(図 31)。

14 日の風向きは、日中は南から西寄りの風で 17 時より北風となっており、15 日の 1 時から 12 時までが北東の風である。小高赤坂病院は 14 日の夜に病院を出発し、まず福島市を目指して西へ移動しているため、この時点で放射性プルームによる汚染の可能性は低い。その後、郡山市を目指して南に移動した。郡山市は原発から西にあるため、この時点でもプルームによる汚染の可能性は低い。しかし、ここから南東にあるいわき市へ向かっている。この時風向きは北東の風であるため、風に乗ってきた放射性プルームと接触しており、汚染したと考える。

小高赤坂病院の避難の問題点として、長距離を移動したことによる移動時間があげられる。小高赤坂病院は避難先（患者の受け入れ先）も決まらないままの避難という状況

になり、避難先を探しながら福島市、郡山市を転々としながら最終的にはいわき市へとたどり着いた。小高赤坂病院が身体的なリスクの低い精神科の病院であったが、アンケートでは寝たきり患者の割合は40%とかなりの寝たきり患者がいたが、バスは医療設備のある車両ではなく、10時間に渡る大移動は患者に大きな負担を与えたと考えられる。しかも、最終的にたどり着いた避難先も医療設備の整った病院等ではなく、高校の体育館であった。長距離、長時間のバスでの移動に加えて、避難先が医療設備のない高校という過酷な環境であったが、一人の死亡者を出すことなく避難を終えた。

図 31 小高赤坂病院の避難経路と原発地点の風向き



2) 南相馬市立小高病院

2-1) アンケート結果

震災時の病院の状況をアンケートにて調査した結果、南相馬市立小高病院は地震で建物の一部が損壊したが、一部機能は制限したが診療は続けていた。電気、水道、ガスの内使用できていたのは電気のみであり、震災の情報収集は主にテレビの報道と国・自治体の窓口によるものだった。原発事故に関する第一報もテレビの報道を見たのが最初である。首相官邸から避難指示がだされておき、これを受けて3月12日14時に病院全員の避難を決定した。患者の避難は3月13日の17時に開始し、全ての患者の避難が完了したのは3月20日であった。患者の避難主な移動手段は、病院が手配したバスと救急車、自治体のバスによるものである。職員の避難開始は3月13日の18時で、避難の完了が31日17時であった。職員の主な移動手段は自家用車、病院で手配したバス、自治体のバスであった。患者、職員の避難共に全くスムーズにはいかず、その要因は移送先の確保ができなかったこと、移送手段の確保ができなかったこと、避難補助の人員の不足、移送の難しい患者がいたことだった。移送の難しい患者は全体の4.4%であった。当時原発に対する防災訓練はしていないという回答だった。表6にアンケートの結果をまとめた。

表6 南相馬市立小高病院のアンケート結果

震災時の病院の状況	
建物の被害	一部損壊
診療はできていたか	一部制限したが診療可
使用できたライフライン	電気
震災の情報の収集方法	テレビ、国・自治体の窓口
原発事故の第一報は	テレビの報道
全員避難を決定した日時	3月12日14時
全員避難を決定した要因	政府による避難指示
患者の避難開始日	3月13日17時
職員の避難開始日	3月13日18時
患者の避難終了日	3月20日17時
職員の避難終了日	3月31日17時
患者の避難の移動手段	病院が手配した車両 自治体バス
職員の避難の移動手段	自家用車 病院が手配したバス 自治体バス
患者の避難はスムーズだったか	全くスムーズではなかった
職員の避難はスムーズだったか	全くスムーズではなかった
スムーズでなかった要因(患者)	移送先が確保できなかった 移送御手段が確保できなかった 避難の際の人手不足 移送の難しい患者がいた
スムーズでなかった要因(職員)	自動車の燃料の不足
移動が困難な患者の割合	4.4%
防災訓練の有無	していなかった
防災訓練の項目	

2-2) 南相馬市立小高病院の避難

アンケートと国会の事故調査報告書から重篤患者の避難状況を表し、結果 3-1 のブルームの移動ルートと重ね合わせることによって避難することによって被ばくすることがなかったかどうかを明らかにする。

国会の事故調査報告書によれば¹²⁾ 南相馬市立小高病院の重篤患者の避難は 13 日に行われた。幸いなことに市立小高病院から 10 km と離れていない場所且つ避難指示区域の外に、同じ南相馬市立の病院でより規模の大きな南相馬市立総合病院があったため、移送車両の手配の問題等があったものの、移動距離も短く、比較的スムーズに重篤患者の避難を実施できた病院である。13 日の風向きは南西及び西風であり、原発からの放射性ブルームを直接浴びるような汚染の危険性は低かったと考えられる。

図 32 南相馬市立小高病院の避難経路と原発地点の風向き



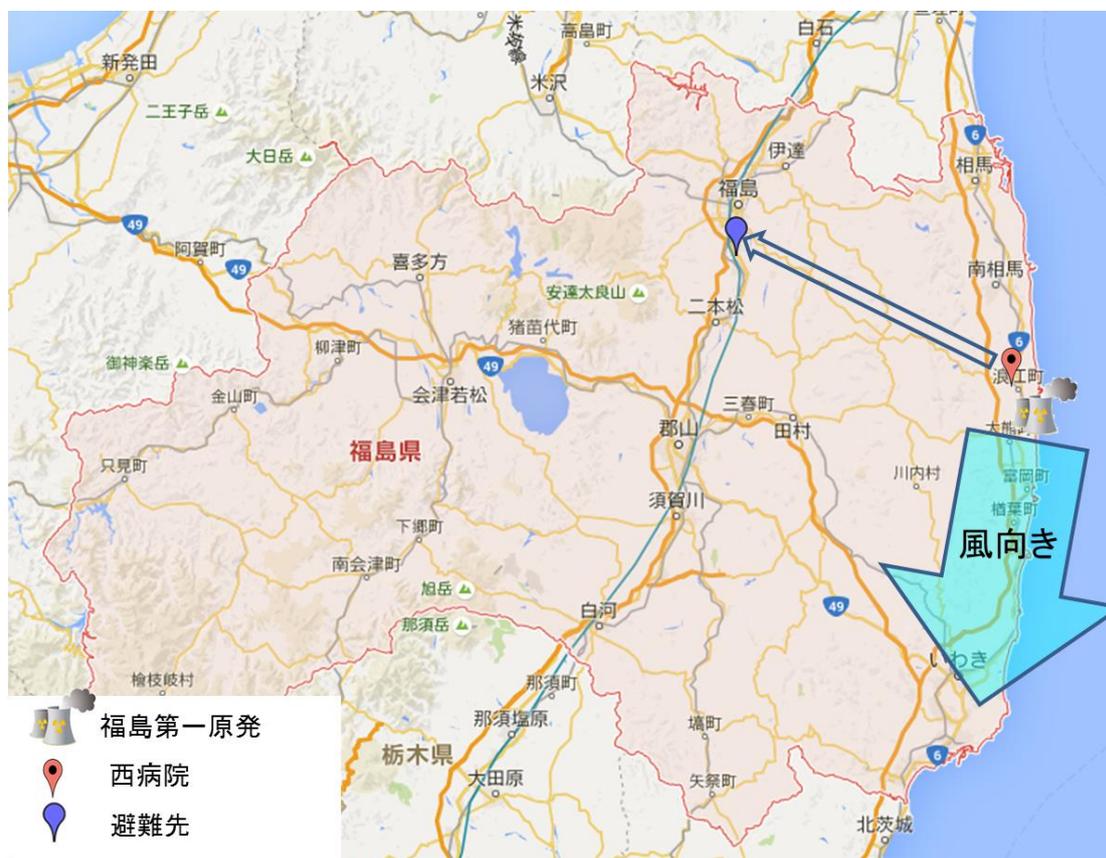
3) 西病院

西病院からはアンケートを受けられていない。しかし、震災当時の状況を記した資料をいただくことができたので、それをもとに当時の避難状況を示す。

3-1) 西病院の避難

国会の事故調査報告書によれば¹²⁾西病院は避難が最も遅れた病院である。自力での避難は困難であったため、最終的には自衛隊と警察車両により福島県立医大病院に避難した。重篤患者の避難は14日の夜間である。14日の原発地点の風向きは19時までが西風でそれ以降は北よりの風である(図33)。病院のある浪江町とも避難先である福島県立医大病院とも原発とは逆方向であり、放射性プルームに汚染した危険性は低いと考える。

図 33 西病院の避難経路と原発地点の風向き



3-2) 病院資料より震災当時の西病院の避難状況

以下は西病院からいただくことができた資料のうち、病院が地震の発生から避難が完了するまでの部分を抜粋したものである。本論文に記載するにあたり、語尾のみ修正を行っている。

西病院は昭和年の開設以来、60年にわたり浪江町唯一の病院として地域医療に尽力してきた。一般病床42床、療養病床37床、計79床の病院で主な診療科は内科、神経内科、腎臓内科（人工透析）の内科系病院である。

原発事故の発生の翌日の3月12日、朝7時30分頃に浪江町職員が2名来院した。原発の状況が悪く、原発半径10km圏内に避難指示が出されているということで、至急入院患者、病院職員全員、10km圏外の小学校へ避難するようにとのことだった。当院は原発からおおよそ9km離れた位置にあるが、指定された小学校は10km圏外といっても当院からわずか3km程度しか離れておらず、それほど意味のある避難であるとは考えられなかった。むしろ院内には医師、看護師、技師、栄養士などの医療従事者も確保されており、ライフラインはガスと電話が使用できなかったが、電気、処理された地下水（緊急時透析用。飲用可。）が生きていることもあり、入院患者を治療の出来ない環境の悪い院外へ出すことはかえって患者の生命を危険にさらすことにしかならないと院長が判断し、指示には従えないと伝えた。

8時ごろに町の役場職員が再び来院し、避難用のバスを用意したのでそれに乗って避難するようにとのことである。行き先を尋ねると郡山市の高校とのことだったが、患者の安全が確保できないことから、再度要請を断った。その後、近隣の診療所に医師がおり、診療ができるとのこともあって、院長の判断により、比較的体力のある4名の入院患者と1名の看護師を付き添わせ搬送させた。

8時30分頃、役場職員が再び来院し、特別養護老人ホームに避難するようにとの指示があった。その特養は当院の医師が施設診療医として週に一回医療業務に協力していた施設だった。医師1人と看護師10名を付き添わせ、20人が大型バスで移動となった。当時病院は県の行政と連絡が取れない状況にあり、なんとか県に病院の状況を知らせて対応を求めたいとしていた。移送させた患者の状況を確認してから病院へ戻る途中に運よく自衛隊と遭遇することができた。県の行政と連絡をとれないので、病院に来てもらい状況を確認して県に連絡して欲しいと要請した。自衛隊はそのまま病院まで同行してもらうことになり、病院につくと早速状況を説明し、物資（食糧、医薬品等）を要請した。しかし自衛隊の話では現在物資の供給は困難であるとの回答で、それならば一刻も早い救助を要請すると伝えた。自衛隊はその後帰っていったが、その日以降連絡はなかった。食糧の供給が難しくなったため病院は栄養士を中心とした栄養サポートチームを組織した。米の備蓄はあったため、1日3食を3月14日まで継続して入院患者と職員へ食事の供給を行った。

午後2時ごろ防護服を全身に着込んだ福島県警機動隊が来院し、原発の状況が悪いた

め一刻も早く避難するようにと指示を受け、避難のために県警のバスを3台用意することであった。搬送先は福島県立医大だという。搬送先としては申し分なかったが、座位の取れる患者は避難済みであり、後は寝たきりの患者がほとんどである。健常者であれば1度に20名ほどがバスに乗れるが、身体に麻痺のある患者や点滴を継続中の患者を搬送するとなれば最大で5、6名程度しか乗せることができないと院長から意見があり、結局搬送先までバスを使うのは無理との説明をした。県警は救急車も1台要請しているとのことで、1名を救急車で搬送し、残りの患者のバスでの搬送を半ば強引に始めようとしたが、結局寝たきりの患者が座席に乗ることも、座位を保持することもできないため、県警は搬送を断念した。県警はこれから自衛隊のヘリを要請するので、今後はヘリでの搬送を行いたいとの説明があった。ヘリの着陸地点はどこかを尋ねると近隣の施設が着陸指定になっているとのことである。しかしその施設は津波で壊滅しており、情報の共有ができていないことが伺える。隣接した公園の駐車場があるが、避難者が放置した車で着陸は困難だろうと考えた。県警は帰っていったが、やはりその後連絡はなかった。

3月13日、通信手段を失っていたことから県との連絡を取るために、浪江消防署の通信室へ出向き、無線通信を利用して南相馬消防署に病院の現状を説明し、そこから相双保健所に報告してもらうように要請した。内容は入院患者数、医療従事者数、ライフラインの状況、病院に町内の住民が避難してきており避難所の様相を呈していること、また診療は可能であることである。病院に戻ると4階病棟の一部で携帯電話が使えるとの報告を看護師から受けた。110番通報すると通話できたため、院内の状況を説明したうえで県からの連絡をこの携帯電話で待っていると伝えた。折り返し連絡があり、この時初めて県の防災対策本部との連絡が取れた。現在の状況を説明し、今後の当院の対応を教えてほしいと伝えた。しかしこれ以降県との連絡は途絶えた。県警、自衛隊、県の行政のいずれとも連絡がつかないので浪江警察署、浪江消防署へ救助を要請に出向くも、すでに避難した後であり、誰もいなかった。これにより警察や消防の無線連絡という通信手段を失った。病院へ戻ると患者を移送した特別養護老人ホームから連絡があり、入所者を搬送するはずのバスが全く来ておらず、停電、断水状態で寒い環境もあり患者を病院へ戻すとのことであった。院長が病院の車両で迎えに行くようにと指示を出し、数往復して患者を収容した。

最後の通信手段であった携帯電話も不通となったため、何としてでも県の災害対策本部に連絡を取るべく、院長が南相馬市の小高区に向かった。その場で電話連絡を試みたが県との連絡はとれなかった。院長は南相馬市の医療機関の避難状況を確認するために南相馬市立小高病院に立ち寄った。事務員がおり、病院の入院患者はすでに全員救急車で搬送されたとのことであった。なぜより原発に近い我々が後回しにされているのかと納得がいかなかった。

看護師 10 名、看護補助者 7 名が職場を離脱したいと申し出た。外部との連絡が完全に途絶えてしまったことから西病院が見捨てられたのではないかという恐怖感もたらされ、パニック状態となっていた。また家に残している家族のことも心配していた。職員の意思を尊重し、自己判断にゆだねることにした。ただし、今後の連絡等も考え、どこに避難するのかを記載させたうえで避難させることになった。

県警機動隊が来院し、これから患者をバスで搬送させるので、患者を 1 階のロビーに全員集めるようにとの要請があった。またしてもバスでの避難という提案であったが、これ以上避難を遅らせることはできないとの院長の判断で同意した。地震の影響でエレベーターが使用できないため、職員、患者の家族全員が協力して 2 階から 4 階までの各病室の入院患者一人一人シートに包んで 4 人一組となり、階段を慎重に降りながら階のロビーまで搬送した。シート搬送に携わった 22 名のうち 18 名は女性であった。県警のバスが到着し、いざ患者を乗車させようと県警職員がやってきたが、身体麻痺や寝たきり、点滴継続中の患者を見てバスでの搬送は困難と断念し、自衛隊のヘリを要請したのでそれで避難するようと言い残して県警は帰っていった。従前から患者の状態を説明していたにもかかわらず、なぜ 1 階まで患者を移動させたのか意味が分からなかった。帰り際に質問すると、病院を避難させるよう指示されただけで、患者の状態などは報告されていなかったという。また、病院は鉄筋コンクリートでシールドされているから大丈夫と話していた。放射線被ばくについてのことのようなのだ。患者と職員が置き去りにされ、呆然と立ち尽くした。職員が患者をもとの病室に戻すべくシート搬送を開始した。作業は一度 1 階ロビーまで患者を降ろしたことが徒労であったこともあり、疲労困憊し、作業は困難を極めた。今後の患者の搬送に備え、入院患者と透析患者の紹介状（診療情報提供書）の記載を開始。紹介状は患者名を記載した西病院の封筒に入れ、いつ搬送が始まっても対応できるように準備した。その時テレビで各地の避難状況のテロップが流れていた。「浪江町の住民すべて避難完了。西病院の入院患者は全員避難済み」となっていた。この日救助はなかった。

3 月 14 日午前 9 時ごろ、透析患者の今後の避難に備え、できる限り次回の透析までの時間に余裕を持たせるべく透析患者 4 名に対して透析を施行した。午前 11 時頃、ボンという爆発音が院内にいても聞こえた。後から知ったが、原発 3 号機が爆発したとのことだった。看護師の持っていた携帯電話メールの使用が可能になったとのことで、県の災害対策本部へメールを送信する。内容は以下の通り。「入院患者 75 名（うち患者 3 名死亡）。医師、看護師等の医療従事者、患者家族等の 32 名が在院している。電気の供給あり、医療の提供が可能で地下水による透析も実施中である。医薬品、食糧、飲料水も不足している」。しかし、このメールに対する返信はなかった。

午後 4 時頃、自衛隊員が来て大型輸送ヘリで一度に 30 名ずつ搬送すると説明を受けた。ヘリは 3 機来るとのことで、院長の指示により、状態のよくない患者の搬送を優先させることとした。患者の搬送の際、紹介状（診療情報提供書）と一緒に保険証の記号、

番号、住所、電話番号、家族の連絡先が分かるカルテのコピーを封筒に入れ、患者の衣服に両面テープで張り付けた。これは身体の不自由のため患者自身が保持することができないため紹介状が紛失することを避けるための処置であった。さらに患者の取り違えがないように患者の腕にマジックで名前を記入した。患者自身が発語困難であるため、やむを得ない措置であった。最悪の場合患者がばらばらに移送されても個人を特定できるようにとの配慮であった。このことは搬送先の医療機関から紹介状を入れた封筒を粘着テープで患者の衣服に張り付けたこと、腕にマジックで名前を書いたことは非人道的な行為であり、虐待にあたりと避難をうけた。平時ならばともかく、非常時では仕方のない最善の方法であったと考えている。理解をお願いしたい。

その後ヘリが来たが、県警機動隊から自衛隊への患者の情報伝達が不十分であったようだ。自衛隊からは事前に寝たきりだとわかっていれば、機内に段を重ねられるような担架を用意したのと言われた。こちらからは患者の状態は何度も説明していたはずだが、このことにより1機のヘリに収容できる人数は想定よりもかなり少なくなってしまった。ヘリは患者を乗せて福島県立医大へ向かった。その後2機目のヘリも到着し、福島県立医大へ搬送された。自衛隊より看護師の同乗を求められたため、看護師1名が付き添った。自衛隊員1名が残り、最後のヘリを待っていたが、最後のヘリは来れなくなったと連絡を受けた。入院患者10名と遺体3体、職員が取り残されてしまった。県警機動隊員数名が全面マスクをしたままとても興奮した様子で病院に面談を求めてきた。興奮のため息遣いが荒く、汗でマスクのガラス面が曇っていた。その中の一人の隊員が「原発が爆発したんです。職員全員すぐに避難してください」と指示した。院長は「患者はどうするのか。患者を見捨てて逃げることはできない」と話すと、「原発が爆発したんです。死んでもいいんですか。」と言ってきた。繰り返し「医療人として患者を置いて逃げることはできない」と返答すると、隊員は激昂し、体当たりして胸を突き上げながら「死んでもいいんですか？」と迫り、「死んでもいい。誰の命令で患者を置いていけと言っているのか。あなたが患者を置き去りにすることを文書に書いて署名してくれたら指示通りに避難します。」「そんなことを言っている場合じゃないんです。死ぬんですよ」というやり取りが続いた後、機動隊員の一人が興奮した隊員を諷め、落ち着かせた。ホール内で大声でのやり取りがあったため、取り残されることを危惧した患者が、「置いていかれるのかあ。」と嘆く声や涙を流している患者もいた。院長と看護師が「心配しなくてもいいですよ。必ず全員助けが来るから大丈夫です。」と治療にあたりながら声をかけていた。院長は機動隊員に「救助が来て患者の避難を見届けるまでは全員残ります。」と伝え、県警の救助を待つことにした。

午後9時30分頃、県警のバスとパトカーがきて残された患者全員が福島県立医大へと搬送された。院長も同乗してほしいと要請があったが、院長は「従業員全員の避難を見届ける使命がある。それを確認後自分の責任で車で避難する。」と意向を伝えた。そして午後10時すぎ、残っていた全職員が避難した。

4) 双葉厚生病院

双葉厚生病院からはアンケートと震災当時の避難状況を記したニュース記事の出版を得ることができた。

4-1) アンケート結果

震災時の病院の状況をアンケートにて調査した結果、双葉厚生病院は地震で建物の一部が損壊し、診療はできなかった。電気、水道、ガスの内使用できていたのは電気のみであり、震災の情報収集は主に電話とテレビの報道によるものだった。原発事故に関する第一報もテレビの報道を見たのが最初である。首相官邸から避難指示がだされていたが、実際に病院が全員避難を決定したのは3月12日6時である。これは病院に訪れた警察からの情報に基づいた自己判断によるものである。患者の避難は3月12日の8時に開始し、全ての患者の避難が完了したのは翌日の3月13日であった。患者の避難主な移動手段は、自治体のバス、救急車、自衛隊ヘリによるものである。職員の避難開始は3月12日の12時で、避難の完了が翌日の13日。主な移動手段は自治体のバスであった。患者、職員の避難共に全くスムーズにはいかず、その要因は移送手段の確保ができなかったことと、移送の難しい患者がいたことだった。移送の難しい患者は全体の30%を占めていた。当時原発に対する防災訓練はしていたが、患者の受入に関してのみであり、病院が避難するような訓練はしていなかった。アンケート結果を表7にまとめた。

表7 双葉厚生病院のアンケート結果

震災時の病院の状況	
建物の被害	一部損壊
診療はできていたか	診療不可
使用できたライフライン	電気
震災の情報の収集方法	電話 テレビ
原発事故の第一報は	メディアの報道
全員避難を決定した日時	3月12日6時
全員避難を決定した要因	警察の情報による自己判断
患者の避難開始日	3月12日8時
職員の避難開始日	3月12日12時
患者の避難終了日	3月13日
職員の避難終了日	3月13日
患者の避難の移動手段	自治体のバス、救急車、自衛隊車両(ヘリ)
職員の避難の移動手段	自治体のバス
患者の避難はスムーズだったか	全くスムーズではなかった
職員の避難はスムーズだったか	全くスムーズではなかった
スムーズでなかった要因(患者)	移送手段の確保ができなかった 移送の難しい患者がいた
スムーズでなかった要因(職員)	移送手段の確保ができなかった
移動が困難な患者の割合	30%
防災訓練の有無	していた
防災訓練の項目	患者の受入手順

4-2) 双葉厚生病院の避難

アンケートやインタビュー時に頂いた資料、国会の事故調査報告書をから、移送の難しい重篤患者の避難状況を示し、避難の際に被曝することがなかったかを明らかにした。

国会の事故調査報告書によれば¹²⁾双葉厚生病院の重篤患者の避難は自衛隊ヘリによる輸送で行われた。時間は12日夜から13日にかけてである。移送はまず重篤患者をヘリが発着できる双葉の高校のグラウンドまで運び、その後ヘリで避難先まで移送する方法であった。グラウンドまでの移送は12日の午後に行っていたが、原子炉建屋の爆発を受けて一時屋内退避をし、様子を見て夜間にヘリで移送された。図34のように、13日の風向きはほぼ一日西寄りの風であったため、風向きと避難の方向は反対方向であり、避難した方向事態は問題なかったと言える。しかし、双葉厚生病院と原発は4kmと非常に距離が近く、高校のグラウンドでヘリへの移乗作業をしており、12日の15時36分の1号機の原子炉建屋の爆発が起こった時間も屋外にて作業中だった。資料ではその時にパラパラと白い粉が降ってきており、それに触ってしまった者もいたとのことである。他にも12日の10時47分から14時までには原発はベント作業を実施しており、原発周囲の放射線量は高まっていたことが推測され、双葉厚生病院はその中をグラウンドで移乗作業をしていたことになる。事故調査報告書によれば¹²⁾、幸い今回の避難においては除染が必要と判断された者はいなかった。

避難開始から2日間で死亡した患者が4人いたとのことであるが、病院資料によればがんの末期の患者で病死とのことであり、避難が原因で死亡したものではなかった。

図34 双葉厚生病院の避難経路と原発地点の風向き



4-3) 病院資料より震災当時の避難状況

病院から出展先を紹介して頂いた資料から病院の避難に関わる部分を抜粋して記載する。当資料は m3 ニュースが双葉厚生病院の病院長へ震災当時についてインタビューをした記事である。本論文に記載するに当たり、語尾のみ修正を行っている。

双葉厚生病院は、大学と県と厚生連の三者が協力して地域医療を再構築するため、地域医療再生計画を利用して、病院の再編を進めていた。2011年4月から、当院と県立大野病院を統合し、主に入院医療を担う「ふたば中央厚生病院」と、外来中心の「ふたば地域医療センター」として再スタートする予定であった。将来的には、410床規模の病院に集約して、一つの大きな病院とする計画だったが、その直前の準備の最中に3月11日の地震が起きたのである。

道路の地割れなどで救急車なども動けなかったので自力で来た患者が多かった。災害時は最初のうちは患者が少なく、翌朝から患者数が増える傾向にある。双葉厚生病院でも今後、患者が増えることを想定して、外来ロビーなどにマットレスを引いて準備をしていた。ここまでは普通の災害医療への対応である。しかし、翌朝明るくなって、「さあ、これから患者が来るぞ」と体制を建て直していた時に、警察官が病院に入ってきて、「逃げろ」となった。当時、東電や行政から直接連絡はなかったが、テレビの報道で原発に異変が起きていることを確認していた。しかし、原発事故が起きてこのような状況になるとは思っていなかった。地震の影響で医師も多くなく、しかも大きな余震が続く中で、地震や津波による患者への対応に集中していた。原発に異変が起こった際にどのようなルートで情報、連絡がくるようになっていたかについては、あまり詳しく決めていなかったのが事実である。原子力安全・保安院も、こうした事故は起きない想定で、「一応、念のため訓練をやろうか」という感じもあった。そもそも、福島第一原発の敷地は広大であり、放射能漏れと言っても、その敷地内での放射性物質の飛散しか想定していないのが実情であった。そもそも敷地外への飛散を想定していたのなら、双葉厚生病院のような原発近くの医療機関を初期被曝医療機関にしていなかったのではないだろうか。初期被曝く医療機関とはその場にとどまって治療できるのが前提であり、「病院がまるごと避難する」ような事態は全く想定していなかった。福島県と、原子力発電所立地町村では、原子力災害対策計画に基づき、関係各所の連絡体制の確認、オフサイトセンターや現地対策本部の運営、住民の避難など原子力災害発生時を想定した防災訓練を実施していた。被曝医療に関して当院が主に担うのは初期被曝医療であり、作業員の外傷など、被曝を伴った傷病者の治療である。東京電力の発電所内でそうした患者が出た時に、隔離した状態で搬送し、病院の一定区画内で治療するというトレーニングなどをしてきており、サーベイメーターや防護服も備えてある。しかし、原発事故と言っても今回のような大事故は想定していなかった。

震災の翌日の3月12日の早朝、いきなり警察官と自衛隊が病院に入ってきた。警察官は放射線防護服を着ており、仰々しく思えたが自衛隊は普通の制服を着用していた。

今すぐ避難するようにと指示されたが、「放射性物質が飛散しても、収まるまで病院の中にいればよく、避難の必要はない」と考えていたことと、実際に多くの入院患者がいたので全員を避難させるのは実際に容易ではないこと、入院患者を動かして何かあった場合の責任を考えると避難は受け入れられるものではなかった。3月11日の20時50分に原発から2km圏内に、21時23分には3km圏内にそれぞれ避難指示がでていたが、その指示は病院には届いていなかった。しかし、統合予定だった県立大野病院は避難指示が発令された時点で避難が始まっていたようである。電話は通じない状況であったが、歩ける距離にある双葉町役場からの直接の連絡はなかった。住民の避難も始まっており、避難を呼びかける防災無線はなっていたようであるが、事実として聞こえなかった。結局のところ情報源はテレビのニュースだけであった。警察官と話しても、なぜ逃げなければならないのか、きちんとした説明はなかったが、午前7時すぎにテレビで、「内閣総理大臣が、半径10km圏内の住民の避難を指示した」というニュースが流れた。「総理大臣が言うのであれば、言うことを聞かなければならない」ということで、職員に避難することを納得してもらった。それまでは、職員の誰も「逃げよう」とは言わず、職員に避難を説得するのが困難であった。

避難が決定した後も全ての入院患者を避難させることは考えていなかった。当時、136人（一般病棟に70人、産婦人科病棟に10人、精神科に56人）の入院患者がおり、救急車もドクターヘリもない状況で寝たきりのような患者を移送することはできないため、精神科と一般病棟の何人かの自分で動ける患者の避難準備を開始した。自力で動くことの出来ない40人を残し、96人の患者に警察の指示に従ってバスや自衛隊の車両で避難してもらうことになった。同時に避難ができるものと考えていたため、最初の2台のバスにはほとんど問題がないと思われる患者を乗せて、職員は同乗せずに出発した。しかし、原発のベントと時間が重なり、「すぐに屋内に避難するように」と指示をうけた。結果的には最初の2台だけが職員も帯同しないままに行ってしまった。結局3時間の間避難を中断せざるを得ず、電話も通じないため先に避難した患者の状況確認もできなかった。また、理由は不明であるが、先に避難した患者のうち20人ほどが途中の特別養護老人ホームで降ろされており、後から所在確認ができたものの、当時は大変な心配をすることになった。

屋内退避のため病院に残された職員は避難が再開されるまでの間、病院内で待機していたが、この間にも帝王切開手術で今度は男児が誕生している。避難の再開後、点呼をやり直してバスに必ず職員を1人を付け、容態が悪い患者がいるバスには医師も同乗させた。自力で動けない40人の患者以外の避難は3月12日13時すぎには完了し、警察官と自衛隊は退去した。重症、要介助の40人の患者については残りの職員とともに「少し落ち着くまで待とう」と考えていた。避難に関しても「警察が言うから避難しようか」くらいの認識しかなく、重症患者までは避難させる必要はないと考えており、周囲の状況をあまりつかめてはいない状況であった。双葉町は津波の被害も受けていたこともあ

り、その頃までには住民も避難が完了していた。周囲は静かになっており、病院の中だけに人がいる状態であった。どうもおかしいと思っはいたが、この時の状況を把握できたのは、県の災害対策本部にいた福島県立医大の教授からの電話によるもので、「そんなに悠長なことをしている状況ではない」と言われたためである。この頃には既に炉心溶融などが起きており、それを知っていたら職員もすぐに避難したはずである。

重症患者を避難させるため、県の災害対策本部には何度も電話をかけていた。それは繋がったり、繋がらなかったりであり、さらには繋がった相手が、担当の事務職員だったり、単に電話を受ける係だったりとその都度違う状況であった。それでも、「患者さんを避難させる、というのであれば、救急車やドクターヘリが必要だ」と要請していた。重症患者を40人搬送するのであれば、救急車は20台必要である。当院にあるはずはなく、ドクターヘリを使う場合でも、ヘリが到着できる近くの場所まで、どうやって患者さんたちを運ぶのかとなれば、やはり救急車が必要となる。しかし、県は「救急車の都合が付きません」と。そのやり取りを繰り返していた。埒が明かず、福島県立医大の教授にも、何度も電話したが、本人とは話せなかったので、「電話があったことを伝えるように」と伝言を残しておいた。それでようやく教授から連絡がついたのである。教授も30回も、40回も我々に電話をかけたようで、それでようやく繋がった。「いったい、何をやっているのですか」と問い詰められ、「全然、状況が分からない」と答えたところ、「今、そこ（双葉厚生病院）にいる状況ではない」と説明してくれた。それでようやく災害救助ということで、自衛隊のヘリコプターで脱出することになり、「ヘリコプターが到着する双葉高校のグラウンドに移動を」と指示を受けたのである。それまでは、通常の避難だったが、電話が繋がった以降は緊急脱出の扱いである。そのため、それまでとは意味合いが全く違ってきており、今度は自分の意思は無関係で、後は指示に従って動くしかなかった。患者に負担がかかるとしても、自衛隊の車で運び、ヘリコプターに載せなければならなかった。しかし、この指示がなければ、全員退去を決断することはできなかった。40人もの重症患者がおり、危なくて避難はできなかったであろう。

全員退去を決断し、自衛隊のヘリコプターの救援を待つために双葉高校のグラウンドに移動を始めたのは、午後2時くらいであった。何往復もしているその時に、原発1号機の原子炉建屋が水素爆発をしたのである（午後3時36分）。その時、避難誘導していた職員と患者の半分ぐらいは、双葉高校のグラウンドで爆発を目撃した。1号機爆発の時は、3号機爆発時よりは放射能漏れは少なかったのだが、建物の断熱材などの白い粉がパラパラと降ってきた。それを触ってしまった人もいたが、後に行った放射線のスクリーニング検査では問題が出なかったのは幸いであった。爆発後は、避難を中断し、再び屋内退避をした。その後、避難を再開し、最終的に全員が双葉高校のグラウンドに移動した時には、午後5時くらいで既に周囲は薄暗くなっていた。ヘリコプターにはストレッチャーが4台入り、最後の方は、院長と副院長、もう一人の医師が残っており、重症な患者が乗るヘリコプターについては1人ずつ同乗した。副院長は二本松へ、院長とも

う一人の医師は仙台に搬送された。最後に残ったのは、それほど危なくはないものの、自力で動けない患者さん 16 人と看護部長などである。「先生はいなくても大丈夫です」とのことで、看護部長に残ってもらったのだが、その後、来るはずのヘリコプターが到着しない事態となった。理由は不明であるが、職員 9 人と患者が 16 人、ほかに地元の老人保健施設の入所者などが取り残された。自衛隊の方も一緒に、双葉高校に 1 晩残る事態となり、翌朝 13 日のヘリコプターで避難することができた。

避難開始の当初はみな同じ場所に避難できることになっていたが、結局は川俣村、二で途中の特別養護老人ホームに降ろされた 20 人は一時期所在が不明となっていた。その後所在をつかむことができ、15 日に二本松に搬送してもらえることになったが、1 日たっても到着しなかった。理由は不明であるが、バスで原町に移動し、放射線のスクリーニング検査を受け、その後、那須塩原市に移動させられていた。那須塩原市で患者 1 名と住民の数人が降り、さらにその後、バスはいわき市に向かい、いわき光洋高校に避難していることが分かった。当院の看護部長、事務職員、運転手らが手分けして那須塩原市といわき市に患者の所在確認のために向かい、退院手続きや地元の病院に入院の要請をした。最終的に職員及び患者の全員の所在を確認し、他院への入院手配などを終えたのは 3 月 17 日である。避難開始からの 2 日間で死亡した患者は 4 人で、70 歳以上のがんの末期の患者であり、いずれも病死である。3 月 12 日時点での入院患者は 136 人。一般病棟 80 人のうち転院したのは 55 人、退院 21 人、死亡 4 人。精神病棟患者 56 人のうち転院は 53 人、施設入所 1 人、退院 2 人である。

5) 県立大野病院

県立大野病院からはアンケートのみうけることができた。また、当時の状況は国会の事故調査報告書に記載されているので、それを参考にするようにとのことだった。

5-1) アンケート結果

震災時の病院の状況をアンケートにて調査した結果、県立大野病院は地震で建物の一部が損壊したが、診療科目や人数を制限するも診療は継続して行っていた。電気、水道、ガスの内使用できていたのは電気（自家発電）のみであり、震災の情報収集は主に国や自治体の窓口からによるものだった。原発事故に関する第一報も自治体から連絡が入った。首相官邸から避難指示がだされており、この指示に基づいて病院が全員避難を決定した。患者の避難は 3 月 12 日の 7 時 40 分に開始し、全ての患者の避難が完了したのは 30 分後の 8 時 10 分である。職員の避難開始は冠者と同じ 12 日 7 時 40 分、こちらは 35 分後の 8 時 15 分に完了している。患者の避難主な移動手段は、自治体のバス、救急車、によるものである。主な移動手段は自治体のバスと自家用車であった。患者、職員の避難共にまあまあスムーズに避難ができたとのことで、唯一避難がうまくいった例である。当時原発に対する防災訓練はしていたが、患者の受入に関してのみであり、病院が避難するような訓練はしていなかった。アンケート結果を表 8 にまとめた

表 8 県立大野病員のアンケート結果

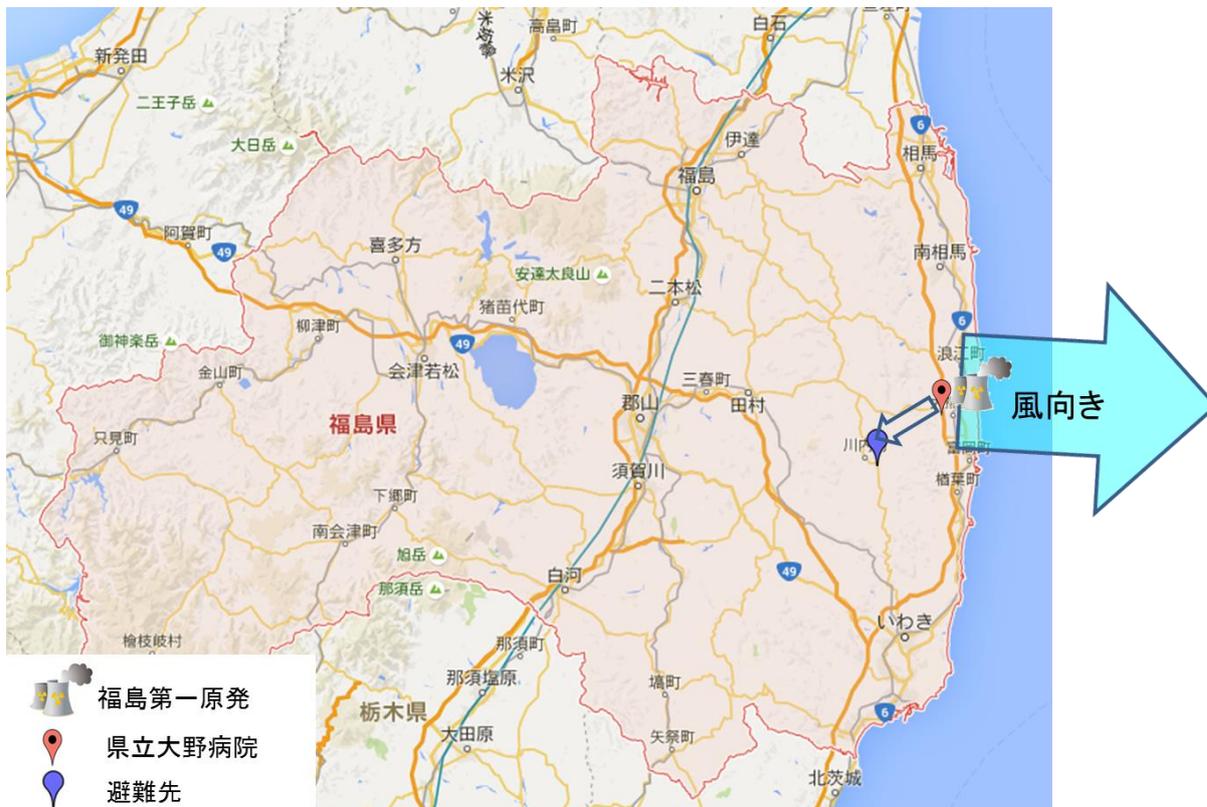
震災時の病院の状況	
建物の被害	一部損壊
診療はできていたか	一部制限して診療
使用できたライフライン	電気(自家発電)
震災の情報の収集方法	国、自治体の窓口
原発事故の第一報は	自治体からの連絡
全員避難を決定した日時	3月12日6時
全員避難を決定した要因	政府による避難指示
患者の避難開始日	3月12日7時40分
職員の避難開始日	3月12日7時40分
患者の避難終了日	
職員の避難終了日	
患者の避難の移動手段	自治体のバス 救急車
職員の避難の移動手段	自治体のバス 自家用車
患者の避難はスムーズだったか	まあまあスムーズだった
職員の避難はスムーズだったか	まあまあスムーズだった
スムーズでなかった要因(患者)	
スムーズでなかった要因(職員)	
移動が困難な患者の割合	0%
防災訓練の有無	していた(県の防災訓練)
防災訓練の項目	患者の受入手順

5-2) 県立大野病院の避難

アンケートと、国会の事故調査報告書をから、移送の難しい重篤患者の避難状況をあらわし、避難の際に汚染をうけることがなかったかを明らかにした。

国会の事故調査報告書によれば¹²⁾県立大野病院の重篤患者の避難は12日の午前に行われた。大野病院は避難の開始が他の病院よりも比較的早く、自治体の手配した車両や救急車で南西方向にある川内村の総合福祉施設に避難した。この時の風向きは西風で、汚染の可能性も低い(図35)アンケートより、まあまあスムーズに避難できたとあり、その要因は病院のすぐ近くに原発事故対策のオフサイトセンターがあり、いち早く正確な情報を手に入れることができたこと、双葉厚生病院との統合の計画があり患者の整理をしていたため、移送の難しい患者がいなかったことがあげられる。患者もほとんどがバスのような一般車両で避難が可能だったことが事故調査報告書に記されている。12日の午前中の原発地点の風向きは西及び北西の風であり、南西方向の川内村とは反対の方向にあたり、汚染の危険性も低かったと考える。

図 35 県立大野病院の避難経路と原発地点の風向き



6) 双葉病院

6-1) アンケート結果

双葉病院は現在福島県と訴訟中であり、情報を新しく公表することができないという立場から、アンケートとインタビューに協力することはできないとのことだった。しかし、新たに情報をだすことはできないが、すでに当時をまとめた資料があるとのこと、それをいただくことができた。

6-2) 双葉病院の避難

病院からの資料によれば、双葉病院は原発から 3.8 km と最も距離の近い病院である。またドーヴィル双葉という介護老人保健施設を併設に近い形で運営しており、これも併せての避難となった。双葉病院は県の障がい福祉課と連絡を取りつつの避難であったことが病院の資料に記されており、避難においてあまり行政のサポートを受けることができなかった病院が多いなかではサポートを受けた病院と言える。双葉病院の重篤患者の避難は重症度の高い患者から優先的に避難が開始され、14 日早朝、14 日深夜の病院職員、そして 15 日の 3 回に分けて行われた。まず 14 日の早朝に重篤な患者をマイクロバス等の普通車両に乗せて避難を開始した。出発した入院患者は受け入れ先の選定ができないまま避難を開始することとなった。スクリーニング検査を受ける為に南相馬市にある相

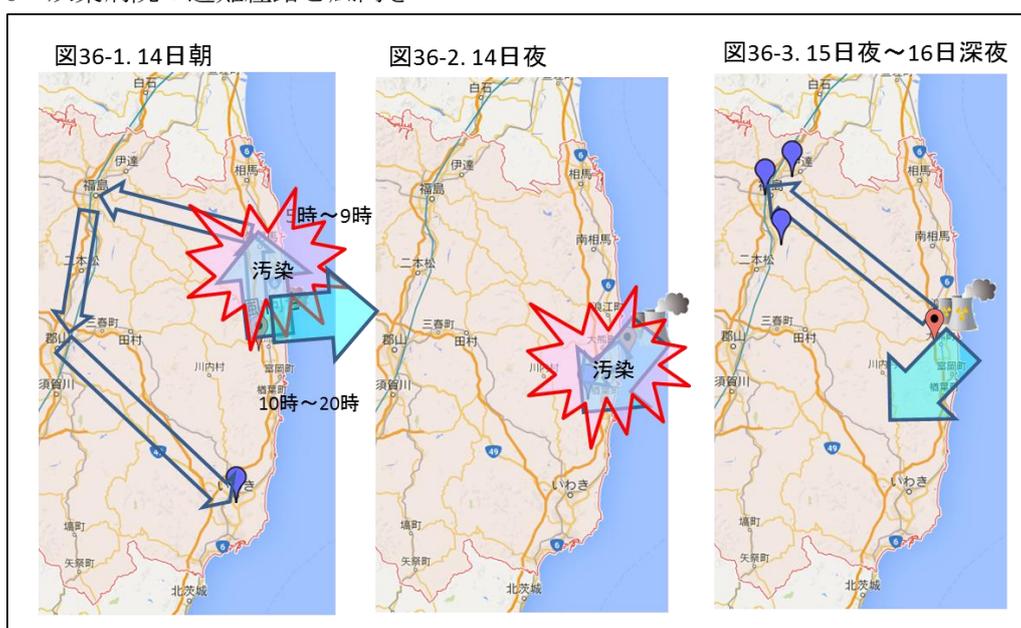
双保健所に向かった。その後受け入れ先を探しながら福島市、郡山市を転々として最終的にはいわき市の高校を避難場所として障がい福祉課の担当者に指定され、いわき市にたどり着いた。移動距離 230 km、移動時間 10 時間の大移動となった。

14 日は 5 時から 9 時までが南風でその後西風に変わっている。さらに 14 日は表 2 より 5 時 20 分にベントを実施しており、少なくない量の放射性物質が放出されている。双葉病院はまず南相馬市の保健所へ向かっているため、ここでの南風で汚染した。14 日の朝に避難を開始した患者がいわき市にたどり着いたのは 14 日の 20 時頃である。その間は西風であったため、汚染の可能性は低い(図 36-1)。

14 日の夜 22 時過ぎに病院の職員は川内村の割山峠に避難した。警察隊が退避場所として割山峠を選んだ理由は、ちょうど原発から約 20km の地点に当たり、状況に応じて退避することも、病院に戻ることもできる場所だったからである。しかし、この時の風向きは北風であり、23 時から北東の風となっている。割山峠は原発から北東にあり、風向きに向かって避難してしまったことになる。また割山峠に避難した病院職員及び避難を誘導した警察官や自衛隊員はそこで待機命令を出されている。長時間にわたり原発の風下かつ屋外にいたことになり、汚染したと考える(図 36-2)。

最後は病院に残された移送の難しい入院患者である。これらの避難は 15 日の 9 時から 11 時 30 分から、そして 16 日の 0 時 35 分から行われた。この時の原発地点の風向きは 11 時までが北東の風、そして 12 時から 14 時が東風、それ以降は 16 日の 0 時まで南東の風となっている。16 日は終日北寄りの風であった。これら入院患者は伊達市の伊達ふれあいセンターやあづま総合運動公園、霞ヶ城公園など医療設備のない施設に移送された(図 36-3)。汚染の危険性は低い。

図 36 双葉病院の避難経路と風向き



6-3) 病院資料より震災当時の避難状況

病院からの資料から、病院の避難に関わる部分を抜粋して記載する。本論文に記載するにあたり、語尾のみ修正を行っている。

3月14日朝、自衛隊が観光バス3台、マイクロバス6台の計9台、隊員19名で双葉病院とドーヴィル双葉の救助に来た。この時ドーヴィル双葉は入所者全員98名が救助された。ドーヴィル双葉職員は、その後も双葉病院からの避難の介助を行っている。双葉病院では、まず重症度の高い患者から搬送することが必要と考えたため、院長が病棟内でトリアージを行い、重症度の高い患者を順に選び、警察官に引き渡し、警察官が屋外の自衛隊に引き渡してバスに乗車させるという方法で救助を行った。バスは、満員になり次第順次発車し、最後の1台が発車したため、患者の救助は途中でいったん打ち切りとなった。バスが発車する際も、職員は屋内にいて、屋外のバスが発車していたことを知らされておらず、同乗を求めることもできず、また自衛隊から職員の同乗を求められることもなかったとのことであった。なお、この部隊に医師・看護師はいなかったとのことである。自衛隊はスクリーニングを行う相双保健所と双葉病院との間でピストン輸送を行うよう指示を受けていたとのことであるが、双葉病院職員には知らされてはいなかった。また、この避難の際、ドーヴィル双葉では入所者カルテも準備していたが、入所者が乗り切れない状況でもあり、カルテは一部しかバスに積み込まれなかった。この避難では、ドーヴィル双葉入所者98名、双葉病院患者34名が避難している。なお、バスが戻るのを待っていた3月14日午前11時1分に福島第一原発3号機で水素爆発が発生している。

相双保健所では、患者・入所者をバスに乗せた状態でスクリーニングを行った。その結果、スクリーニングで問題のあった患者はいなかったとのことである。本来はここで患者はバスを乗り換えて、バスは再び双葉病院へ迎えに行く手筈になっていたが、患者の状態を確認した保健所長は、患者らの状態が悪く、乗せ替えを行うのは危険と判断し、自衛隊のバスのまま搬送先まで向かわせることとなった。県の障がい福祉課は、相双保健所でスクリーニングした患者につき搬送先として、いわき光洋高校を指定した。しかし、いわき光洋高校が避難先とされたことを聞いたいわき開成病院職員が、寝たきりなど重症の多い患者を学校体育館に受け入れることは生命の維持が困難なため不可能であると指摘し、再度避難先の調整を依頼したところ、県立医大等の受け入れ先を確保したとのことであった。しかし、県から移動中のバスの部隊と連絡が取れないとのことで、いわき開成病院職員に対し、いわき光洋高校から県立医大に向かうとの指示を伝えてもらうよう依頼した。

結局、14日午前に双葉病院を出たバスがいわき光洋高校に到着したのは、夜8時頃であり、県立医大ではすでに時間が遅く受け入れが難しいとのことで、いったん光洋高校に患者を受け入れ、翌朝医療機関に転送することとなった。到着時、いわき開成病院への患者の避難に付き添っていた双葉病院職員らが状況を確認すると、残念ながら、バス

内ですでに 3 名が死亡している状態であり、他の患者・入所者も相当危険な状態にありました。いわき光洋高校では、体育館が受け入れスペースとなったが、さらに 11 名が翌 15 日朝までに死亡した。

双葉病院職員らと警察官は、小隊長が病院を離れた後、救助が来るのを待ち続けていたが、救助は来なかった。ところが、14 日夜 10 時頃、病院玄関前に待機していた副署長が、院内に踏み込み、突然緊急避難を宣言し、院長らに警察車両に乗るよう命じたのである。状況のわからない院長らは、その指示を受けて警察車両に乗り込んだが、なぜ緊急避難となったのかは、院長らは説明を求めても回答はなかったという。警察車両は福島第一原発から約 20 km の地点である川内村の割山峠まで退避することとなった。警察隊が退避場所として割山峠を選んだ理由は、ちょうど原発から約 20km の地点に当たり、状況に応じて退避することも、病院に戻ることもできる場所だったからである。

割山峠で待機となった病院職員と警察官は、県警察を通じて、病院に救助に入る予定の自衛隊に対し、待機場所を連絡し、院長らが救助に合流する旨を伝えている。しかし、残念ながら自衛隊は、院長らの待機する割山峠ではなく、別のルートを通って病院に向かってしまっており、病院職員と合流することはできなかった。警察官と病院職員らは、割山峠で待機していたものの、予定された時間になってもまったく自衛隊が通らず、連絡も取れないことから、副署長は通信がより可能な双葉警察署の本部がある川内村役場に向かうこととした。しばらくたって副署長から自衛隊が双葉病院に救出に入ったとの報告を受け、この救出は自衛隊に任せるよう指示を受けた。院長は救出が完了したものと考え、病院職員はいわき開成病院に向かうこととなった。

3 月 15 日午前 9 時頃双自衛隊員が葉病院に到着して救助を開始した。この際、病院職員がいなかったことから、自衛隊から県災害対策本部を介して、救助を行っていいものかどうか確認を行い、救助を開始した。午前 11 時ごろに 47 名の患者を救出した時点で線量限界のため病院を離れた。次の救助は 11 時 30 分から行われた。この部隊は先発した部隊とは情報交換できておらず、残された患者の一部である 7 名のみしか救出することができなかったという。これは現場で案内指示を受けることができなかったため、他病棟にいる患者を認識できなかったためである。最後に、双葉病院に残留患者がいるかもしれないという情報を受け、3 月 16 日午前 0 時 35 分に、双葉病院に自衛隊が再度の救出に入り、この救出で最後に残された 35 名が救出されている。

15 日・16 日の避難でも、各医療機関に搬送が行われたが、その途中のふれあいセンターやあづま総合運動公園、霞ヶ城公園で、計 7 名の死亡が確認されている。その後の受け入れ先については、県障がい福祉課が確保を担当したとのことである。

避難直後に死亡した患者の死亡原因は、まずは低温である。3 月 11 日の地震により、病院では、停電に見舞われ、暖房器具等も使用不能と言う状況に陥った。このため、当時の外気温は福島県浪江市において最高気温 5℃前後、最低気温マイナス 2℃前後とまだ非常に寒い状況で、病院内の気温も、相当低くなっていた。かつ、停電が復旧せず、固

定電話・携帯電話を含む連絡手段が途絶された状況で、原発事故が発生したため、救助や補給を受けることが困難となった。このような状況が継続したことは、高齢の患者にダメージを与えることになったといえる。停電のため、たん吸引やモニター、輸液ポンプなどの医療機器を使用することができない状況にあり、特に夜間は照明がないため、患者の観察も十分できない状況であった。そして、原発事故が発生したため、これらの状況を回復することができず、適切な医療機器を用いたケアが提供できない状態が続くことで、高齢の患者の身体に大きなダメージを与える結果となった。さらに 230km という長距離の避難を余儀なくされたことも大きな要因である。本来座位のとれないような重篤な患者を、不十分な輸送手段で、長距離長時間搬送を行うことは、高齢の患者に非常に大きな負担となったことは疑いようのない事実と考える。

7) 今村病院

今村病院からはアンケートと当時の状況をまとめた病院の資料をいただくことができた。

7-1) アンケート結果

震災時の病院の状況をアンケートにて調査した結果、今村病院では地震の影響は全くなく、建物も損傷はしなかった。診療も今まで通り継続して行っていた。電気、水道、ガスも全て使用可能であり、原発事故がなければ、何も問題はなかったという。震災の情報収集は主にラジオ、電話、国や自治体の窓口、テレビ、インターネット、災害無線、言伝と使えるものは何でも使った。原発事故に関する第一報は警察からによるものだった。自治体からの避難勧告を基に 3 月 12 日の 13 時に病院の全員避難を決定した。患者、職員の避難はともに 3 月 12 日 14 時に開始し、3 月 14 日 1 時に完了した。患者の避難の主な移動手段は、自治体のバス、救急車、によるものである。主な移動手段は自衛隊ヘリと自治体のバスであった。患者、職員の避難共に全くスムーズに避難することができなかったとの回答で、その要因は移送先が確保できなかった。移送手段が確保できなかった、避難補助の人員不足、移送の難しい患者がいたという結果だった。当時原発に対する防災訓練はしていたが、原発事故時の対応、患者の受入に関してのみであり、病院が避難するような訓練はしていなかった。

表 9 今村病院のアンケート結果

震災時の病院の状況	
建物の被害	損壊なし
診療はできていたか	今まで通り診療
使用できたライフライン	電気、水道、ガス
震災の情報の収集方法	ラジオ、電話、国・自治体の窓口、テレビ インターネット、災害無線、言伝
原発事故の第一報は	警察からの連絡
全員避難を決定した日時	3月12日13時
全員避難を決定した要因	自治体による避難要請
患者の避難開始日	3月12日14時
職員の避難開始日	3月12日14時
患者の避難終了日	3月14日1時
職員の避難終了日	3月14日1時
患者の避難の移動手段	自衛隊の車両 自治体のバス
職員の避難の移動手段	病院が手配した車両 病院が手配した車両、自家用車
患者の避難はスムーズだったか	全くスムーズではなかった
職員の避難はスムーズだったか	全くスムーズではなかった
スムーズでなかった要因(患者)	移送先が手配できなかった 移送御手段が手配できなかった 避難の際の人手不足 移送の難しい患者がいた
スムーズでなかった要因(職員)	移動手段が手配できなかった 避難先が手配できなかった 避難の日程調整 自動車の燃料不足
移動が困難な患者の割合	60%
防災訓練の有無	していた
防災訓練の項目	原発事故時の対応の手順 患者の受入手順

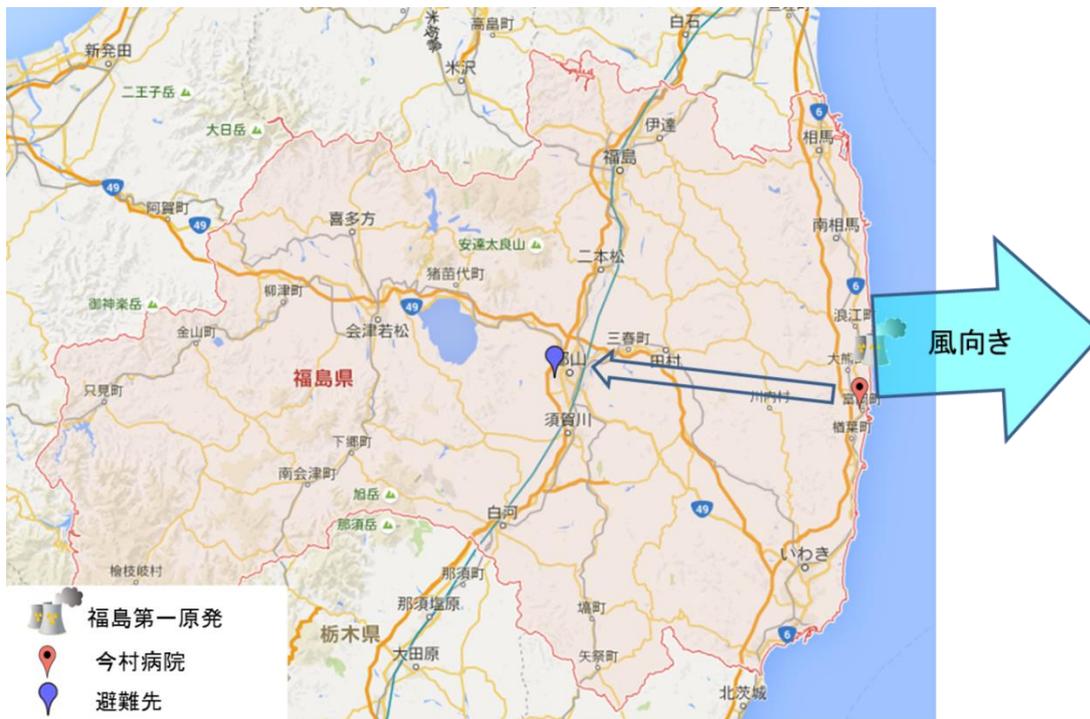
7-2) 今村病院の避難

アンケート、病院の資料、国会の事故調査報告書から今村病院重篤患者の避難状況を表し、この避難によって被ばくすることがなかったかどうかを明らかにした。

国会の事故調査報告書によれば¹²⁾今村病院の重篤患者の避難は、13日の夜から14日未明にかけて、自衛隊へりにて行われ、郡山市の高校へと避難した。13日夜から14日にかけての風向きは西であり、郡山市とは逆方向であるため、避難によって汚染を受けた可能性は低いと言える(図37)。

病院資料から今村病院の避難の問題点は行政のサポート不足によるものと考えられる。避難指示を受け、避難を決定したものの、独力での移送先や移送手段の確保に苦慮し、郡山市の高校に一時避難するも、医療の施設としては環境が悪く、次の移送先についても移送手段の問題ともども苦慮している。

図 37 今村病院の避難経路と原発地点の風向き



7-3) 病院資料より当時の避難状況

今村病院からの資料を全て記載する。本論文に記載するに当たり語尾のみ修正を行っている。今村病院は避難そのものも問題であったが、避難した後の病院がどのような困難な状況にあるかにも言及している。これも避難の結果として重要であると考え、ここに記載する。

12日の早朝、町内放送で避難指示がだされたのち、今村病院に警察がきて避難勧告がだされた。西の川内村へとにかく逃げるようにとだけ告げて彼らは去っていった。他の町民は午前中に避難を完了し、町に残されたのは今村病院だけとなった。重症者や寝たきり状態で動かせない患者をどうするか町の防災課に連絡しても、なかなか繋がらず、やっとながったかと思ったら「県に電話するように」と言われて電話を切られてしまった。県に電話をかけてみるがやはり繋がらず、やっとながったと事情を説明するも只々「頑張ってください」の繰り返しだった。12日午後観光バスを自前で手配することができて、介助歩行可の患者とスタッフ約70人が川内村へ向かった。その直後に福島第一原発の1号機の原子炉建屋が爆発した。病院には67人の動けない患者とスタッフ9人が残り、次の移送手段を手配できないまま一夜を過ごした。警察と自衛隊の応援で13日から14日深夜にかけて自衛隊ヘリで郡山高校へ搬送することが決まった。

教室に段ボールをしいて病室として医療を開始。点滴や経管栄養、紙おむつ、酸素吸入器など可能な限り積み込んで来たため、医療そのものは何とかあったが、寒く、

冷たい床の上で寝続ける患者の病状は悪化していくばかりであった。15日の朝県の対策本部に転院先を相談するも「自力で探せ」とまたしても機能しなかった。県外を問わず「1人でも受け入れてほしい」という感じで知人や医師の出身大学同窓生の病院等へ繋がりにくい電話を何度も繰り返してはお願いした。移送手段においては救急車の要請を試みたが「急患以外では無理。移送のために出動することはできない」とのことなので移送機関よりの迎え、民間救急、自衛隊ヘリ等ありとあらゆる手段を使って、4日かけて何とか全員搬送を終えた。

原発事故に関してはこの規模の事故は全く想定していなく、仮に放射能漏えい等の事故が起きて、それは原発敷地内レベルの話であり、病院丸ごと避難するようなことは考えていなかった。町も県も大混乱しており、全く当てにすることはできなかった。そもそも大災害時において行政との取り決めも特になかった。しかし細かく取決めを行っていたとしても今回の混乱ぶりを見るとそれが有事の際に機能できるか疑問であるとのことであった。また、原発事故の際に、特に情報が入ってくるルートは決められていなかった。原発の事故で搬送される患者に関してはすでに除染済みが前提であり、原発事故の患者というよりは普通の急性期患者を診ることになっていた。仮に原発関連の重篤な放射線障害の患者がいたとすればそれは福島県立医大が担当することになっていた。今村病院としては特別な設備や体制はなかった

避難が終わった後も病院は運営を続けなければならない。現在は休止という処置をとっているものの、いつまでも休止という訳にはいかず、今後再開をめざすことになる。震災以降、国は様々な制度補助、基金等を設立した。今村病院もこれらを利用して再開を目指したが、運用する県において「休止状態の病院については該当しない。再開すれば受けられる」「お金は東電からの賠償金でどうにかして下さい」とのことだった。「東電の賠償金では再開が困難なため相談しているのだ。なんとか拡大解釈なり適用を考えてほしい」と県に相談したが、帰ってきた答えは「お気の毒様です」の一言だった。強制的に休止に追い込まれているのに再開のための補助が休止中のため適用されないという。非常に矛盾、理不尽極まりない現実を感じたという。

さらに再開を妨げる大きな障害が税の問題である。法人に対しては「東京電力の賠償金はすべて課税される」とのこと。賠償金の使途のほとんどは借入金の元金返済に充てている。現金返済は損金として計上できないため賠償金の金額がほぼ税引き前利益として計上されてしまう。すると多額の法人税等がかかってしまう。通常時であれば賠償金に課税されるのは理解できるが、これは通常時とは背景が異なる。税の問題は「東京電力原発事故被災病院協議会」において議題に挙げてもらい、事あるごとに関係機関に要望、嘆願してきたが、免税措置はおろか減税措置もかかっていない。財務省主税局税制第三課長並びに国税庁課税部法人課税課長の連名による課税に関する回答では、「現時点では免税もしくは減税するためには法律改正が必要であり、非常に難しい。議員立法すれば可能性はある」とのことだった。

IV. 考察

1. 避難方向と風向きの問題点

東日本大震災では原発から放射性物質の放出のあった日に内陸側へ風が吹いたのは12日の15時からの南風と14日21時からの北風、15日の北東の風と南東の風の4つの風である。結果Ⅲ-4より、避難ルートにこの風がぶつかってしまったのが、小高赤坂病院と双葉病院である。他の病院はこの風と避難ルートがぶつかることはなかったが、避難はギリギリの状態であり、とても風向きを気にしながら避難先を模索するような状態ではなく、プルームを回避しながらの避難の結果という訳ではなかった。

病院の避難が困難を極めたことについては国会の事故調査報告書¹²⁾も行政がサポートに回れなかったことが大きな要因であると結論付けている。それを受けて新しい原子力災害の緊急時対応³³⁾³⁴⁾³⁵⁾では病院が避難するような事態には行政がサポートに回ることが明示されている。行政が移送先と移送手段、避難ルートを確認することが取り決められているが、避難ルートの記述の中には放射性プルームの動向や風向きに関する記述はない。行政が避難ルートにまでかじ取りをするというのであれば、放射性プルームの動向を常に把握しておく必要があり、避難者がプルームの中を移動させるようなことは極力避けるべきことである。

原子力規制委員会は平成26年3月に改定された原子力災害対策指針にてSPEEDI(緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム)を使用しないことを決定した³⁷⁾。SPEEDIとは風向きや原発からの放射性物質の放出量から放射性プルームの拡散をシミュレーションするシステムであり、放射性物質の拡散の状況を逐次継続して把握することを期待されていた。しかし、震災後の原子力災害対策指針の改定ではSPEEDIの使用に関する文言が削除された。今後SPEEDIを使用しない理由として「SPEEDIはあくまで予測シミュレーションであり、不確かな要素を排除できない」というのが原子力規制委員会の考えである。SPEEDIの精度に関しては、汚染予測地域の放射線量まで考えると原子力規制委員会の言うことも理解できるが、原発からの放出量と汚染方向に限れば、シミュレーションは確かなものと確認している。

福島第一原発事故の際にもSPEEDIが活用される手筈であったが、実際には使用されていなかった。その理由は国の原子力安全技術センターから電子メールにて送られてきたSPEEDIのデータを県の担当者が混乱のさなか削除してしまったためである³⁸⁾。県の確認調査により、原因は「県災害対策本部におけるSPEEDI試算結果の取扱い規定の不備」「県災害対策本部における組織対応の不備」「電子メール受信容量の制約」「県災害対策本部事務局におけるSPEEDI試算結果の情報共有不足」「県災害対策本部事務局における県と国の見解相違に係る詳細調査の懈怠」とされている。原子力災害対策指針により緊急時にはSPEEDIを使用することは決まっていたが、具体的な取り扱いの取り決めがされていなかったということであり、結果Ⅲ-5の問題点に挙げた原子力災害への準備不足にもつながる結果である。これらの経緯により福島第一原発事故の

際には SPEEDI は使用されていなく、SPEEDI の計算結果自体に問題があったわけではない。政府の事故調査報告書³⁾にも SPEEDI の計算結果は放射性物質の拡散方向や相対的分布量を予測するものであることから、避難の方向等を判断するためには有用なものであったが、これを受け取った各機関のいずれも、具体的な避難措置の検討には活用せず、また、それを公表するという発想もなかったとある。

原子力規制委員会は、今後は SPEEDI の計算結果ではなく、モニタリングポストの実際の数値によって住民の避難および防護措置を行うとしているが、モニタリングポストの数値が上昇を始めるのは周囲に放射性物質が降下沈着してからである。つまり、モニタリングポストの数値が異常を示した時には周囲に放射性物質が沈着している状態であり、これから放射線量が上がるであろう地域の予測は実測値からでは測ることができない。原発事故の避難の鉄則は放射性物質を直に浴びる汚染をしないことである。福島第一原発事故では、15日に避難中の住民が少なくない汚染を受けた（はじめに I-2-4）。その原因は、15日に半径 20km の避難措置の範囲外にあった浪江町の北西部や飯館村では、20km 圏内で避難指示を受けた住民が避難行動をしていた。しかしこの 15日は最も放射性物質の放出量が多く、さらには北西方向に風が吹いた日であり、浪江町や飯館村はその風下であったことによるものである。避難を誘導する県の担当者が SPEEDI によりこの事実を知っていれば避難の中止と屋内退避措置を講じることで被ばくをやり過ごすことができた可能性がある。今回の病院の避難の内、汚染をしてしまった小高赤坂病院と双葉病院にしても、避難を調整する担当者が SPEEDI でプルームの動きを監視して入れれば深夜から早朝にかけていわき市へと向かう以外の選択肢を考えることができたし、病院職員の一時退避場所を原発から風下の川内村の峠を選ぶこともなかったものとする。

福島第一原発事故の際の SPEEDI は原発の電源喪失により放射性物質の放出量を測定できなかったとあるが、少なくとも どちらの方向に向かって放射性プルームが拡散するかはシミュレーションできるため、どの方向に向かって避難をすれば安全かの指標として活用できる。また放出量の測定ができなかったとしても、原発の施設内には多数のモニタリングポストが設置されており、その数値の上昇具合によって放出量の予測はある程度可能と考える。1日の風向の予測は大まかには可能であるが、実際には時間ごとに細かく変化している。プルームの移動とは逆の方向に避難していたはずが、いつの間にか風下になっていることも考えられる。その場合、原発からの放射性物質の放出量が多い場合には避難ルートの変更を考える。この時点で他に避難ルートの候補があり、そちらへのルート変更が可能であるならばルートの変更を指示すべきであり、交通状況や患者の状態からルートの変更ができない場合は窓を閉めたり、エアコンを切るなど外気を入れない措置を指示することができると思う。

避難措置地域の周辺地域で屋内退避措置がとられていた場合、当該地域の住民は屋内退避をしているかもしれないが、それよりも内側で避難措置を受けた避難者は屋外

で避難行動をしている可能性が高い。また屋内退避措置をうけた地域でも全く外に出るにはいけないわけではない。日々の生活のためには仕事や買い物で外出することも考えられる。この際に SPEEDI のような予測シミュレーションがなければ知らない内にプルームを浴びて汚染をしてしまう可能性がある。原子力規制委員会は SPEEDI の情報を一般公開すると混乱を招く恐れがあると発言しているが、一般まで公開する必要はなく、避難を調整する県の担当者が SPEEDI を監視し、危険と予想される時間と区域には人が行かないよう誘導し、通常の屋内退避指示よりも効力の強い、この時間帯だけは外に出ることがないようにという緊急屋内退避指示のようなものを発令することができれば汚染のリスクを低減することができる。これを実現するためには緊急屋内退避措置が出された場合に、家に帰るのが間に合わない地域住民や避難者が即座に退避できる屋内退避施設を各所に整備する必要がある。

より安全な避難を行うには、より良い判断が必要である。屋内退避をするのか、避難の際にルートの変更をするのか、患者の状態はどうか等、状況は刻一刻と変化していく。SPEEDI は放射性物質の放出量と拡散状況を把握できるためこの判断基準になりえる。上記の福島第一原発事故の 15 日の大勢の汚染は、この防護の判断が全くなかったために起きたと言える。

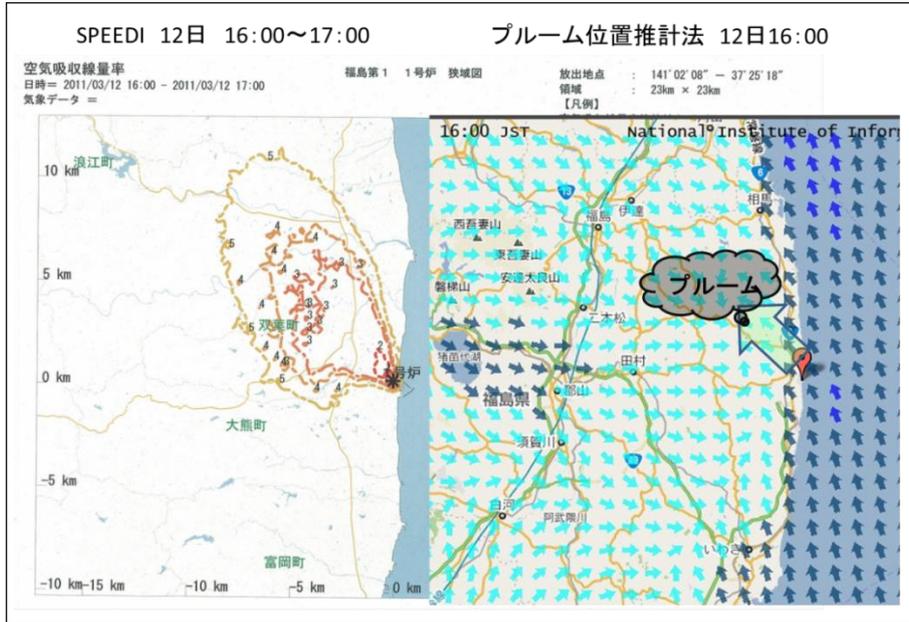
1) SPEEDI の信頼性

SPEEDI の信頼性を確認するために、原子力規制委員会のホームページにて公表されている SPEEDI の計算結果と本研究の放射性プルーム位置推計法を比較することによって、SPEEDI に信頼性があるかを確認した。放射性プルーム位置推計法は本研究により信頼性があるものと確認されている。検証は結果Ⅲ-2 の図 28 に示される、福島県の汚染に影響を与えた 4 つの風について行った。

1-1) 12 日 15 時からの南東の風

12 日 15 時からの南相馬市へ影響を与えた風によるプルームの移動方向を SPEEDI によるシミュレーションと放射性プルーム位置推計法とで比較した。12 日 15 時の SPEEDI の計算結果が公表されていなかったため、16 時から 17 時にかけてのデータで比較した。SPEEDI の計算結果ではプルームは北西方向に向かって拡散しており、放射性プルーム位置推計法によるプルームの移動も北西方向であり、SPEEDI の計算結果と放射性プルーム位置推計によるプルームの移動推計は一致した。

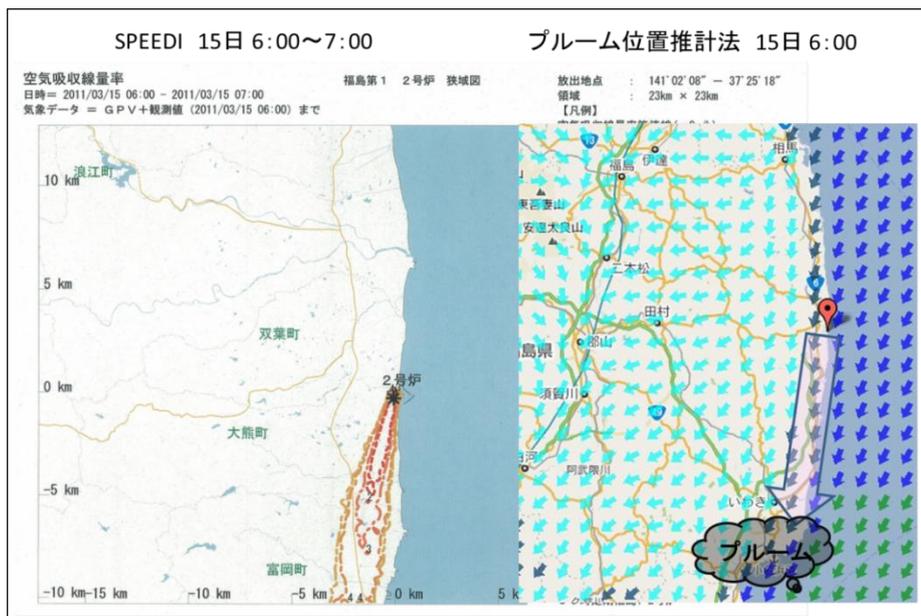
図 38-1



1-2). 14日 21時からの北風

14日 21時からのいわき市へ影響を与えた風によるプルームの移動方向を SPEEDI によるシミュレーションと放射性プルーム位置推計法とで比較した。压力容器損傷の疑いが発生し、最もいわき市に影響を与えた6時からのデータで比較した。SPEEDI の計算結果ではプルームは南南東方向に向かって拡散しており、放射性プルーム位置推計法によるプルームの移動も南南東方向である。SPEEDI の計算結果と放射性プルーム位置推計によるプルームの移動推計は一致した。

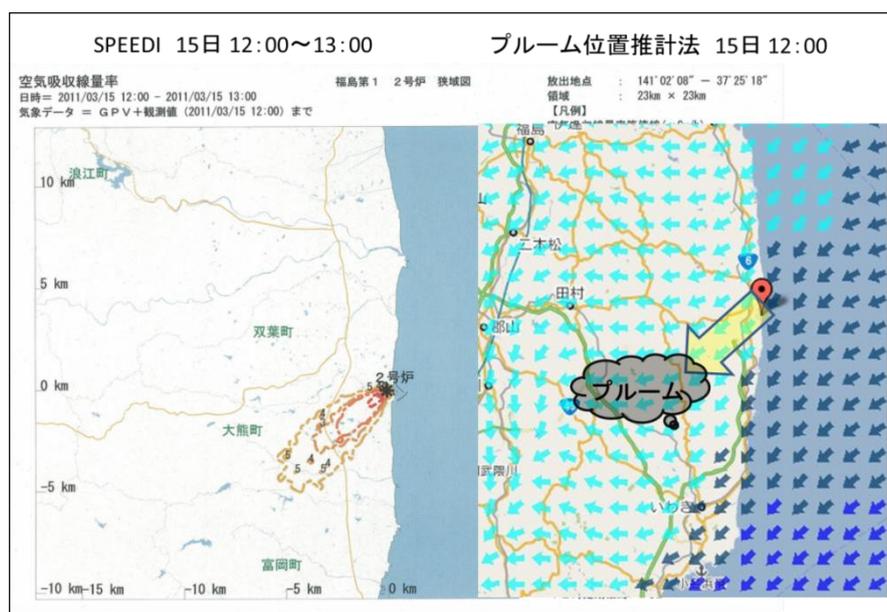
図 38-2



1-3). 15日12時からの北東の風

15日12時からの郡山市へ影響を与えた風によるプルームの移動方向を SPEEDI によるシミュレーションと放射性プルーム位置推計法とで比較した。SPEEDI の計算結果ではプルームは南西方向に向かって拡散しており、放射性プルーム位置推計法によるプルームの移動も南西方向であり、SPEEDI の計算結果と放射性プルーム位置推計法によるプルームの移動推計は一致した。

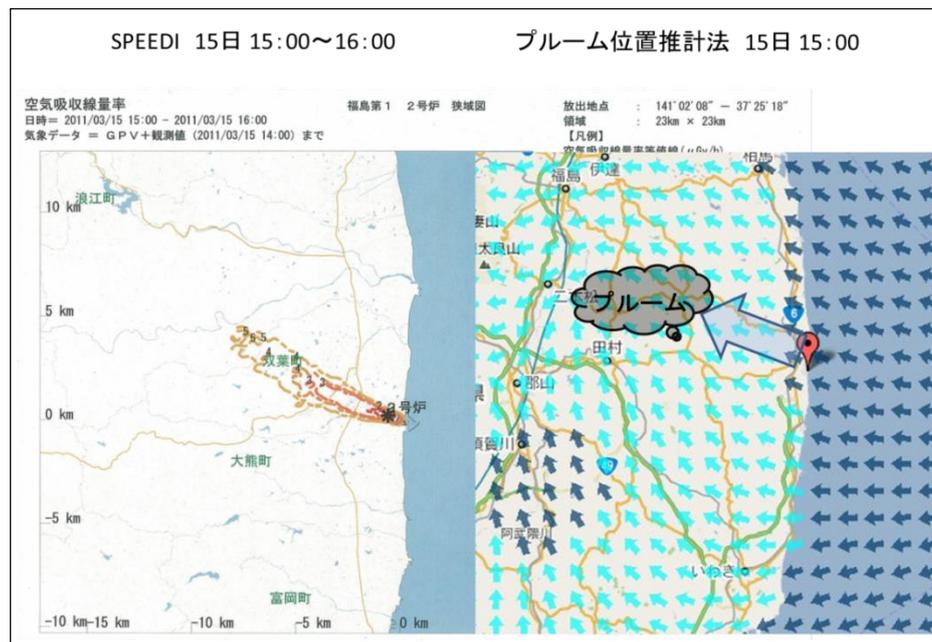
図 38-3



1-4). 15日15時からの南東の風

15日15時からの福島市と郡山市へ影響を与えた風によるプルームの移動方向を SPEEDI によるシミュレーションと放射性プルーム位置推計法とで比較した。SPEEDI の計算結果ではプルームは北西方向に向かって拡散しており、放射性プルーム位置推計法によるプルームの移動も北西方向であり、SPEEDI の計算結果と放射性プルーム位置推計法によるプルームの移動推計は一致した。

図 38-4



SPEEDI によるシミュレーションの計算結果と放射性プルーム位置推計法による移動方向はいずれも一致した。放射性物質の放出量は原発で計測される実データが反映されるため、放射性プルームの放出量と拡散方向については確かなものと確認できた。

2. 福島第一原発事故の病院避難における問題点とその要因

結果Ⅲ-4 のアンケート調査より、病院の避難はスムーズだったかという問に対して、アンケート結果を得られた 5 つの病院のうち、県立大野病院以外の 4 つの病院が全くスムーズではなかったと回答した。またアンケートの回答を得られなかった西病院と双葉病院に関しても得られた資料より、避難は困難であったことが読み取れる。アンケート及び病院の資料から病院の避難の阻害要因をまとめた。

アンケートにて病院の避難は全くスムーズではなかったと回答した病院は 4 つあり、スムーズにできなかった理由として「移送先の手配ができなかった」「移送手段が手配できなかった」「避難の際の人員の不足」「移送の難しい患者がいた」が挙げられた。「移送先の手配ができなかった」と回答したのは今村病院、南相馬市立小高病院、小高赤坂病院である。「移送手段の手配ができなかった」と回答したのは双葉厚生病院、今村病院、南相馬市立小高病院、小高赤坂病院で、4 つの全ての病院が回答した。「避難の際の人員の不足」と回答したのは今村病院、南相馬市立小高病院、小高赤坂病院であった。「移送の難しい患者がいた」という問に対しては、4 つの全ての病院が回答した。これら 4 つの問題点に関しては、アンケートの回答を得られなかった西病院と双葉病院についても、得られた病院資料から避難には苦慮していたことが読み取れる。

西病院の資料には体に麻痺のある患者や点滴を継続中の患者など、寝たきりの患者が多くいたことが記されており、「移送の難しい患者がいた」ことが記されている。同時に、移送の難しい患者を「移送するための車両の手配」にも苦慮しており、避難が遅れた経緯が記されていた。避難をする際に上の階に入院している患者を1階のロビーに降ろす作業では患者の家族の協力を得ての作業（作業に携わった22名の内18名は女性）となり、「避難の際の人員の不足」も当てはまる。「避難先の手配」に関しては、自治体が対応して手配しており、病院が困難を被った記載はない。

双葉病院の資料には寝たきり患者や重症患者が多くいたにもかかわらず、観光バスとマイクロバスという通常の車両での避難となったと記載されている。「移送先の手配」については、県の障がい福祉課が確保を担当し、いわき光洋高校を指定したとしか病院の資料にはないが、国会の事故調査報告書¹²⁾には福島市、郡山市と受入先を探したが見つからず、最終的にいわき市へと避難したとあり、「避難先の手配」に苦慮したとみることができる。

防災訓練の実施についてのアンケート結果によれば、原発との距離が10km以内と距離の近い双葉厚生病院、県立大野病院、今村病院の3病院は原発事故に対する防災訓練を実施していたが、その他はしていなかったという結果だった。南相馬市立小高病院は初期被ばく医療機関に指定されていたにもかかわらず原発の防災訓練は行っていなかった。また、防災訓練を行っていたという双葉厚生病院や今村病院も、その内容は患者の受入手順の確認などあくまで病院は受け入れる側の立場であり、病院が丸ごと避難するようなケースは全く想定していなかったとのことである。白河厚生病院の資料にはそもそも原子力安全・保安院も福島第一原発事故のような事故は起きない想定であり、「一応、念のため訓練をやるるか」という感じもあったとのことである。また、双葉厚生病院と今村病院の資料にはこうした事故の際の取り決めもされていなかったとある。原発事故について何で初めて知ったかというアンケートの結果では、県立大野病院は自治体からの連絡、今村病院は警察からの連絡と回答しているが、南相馬市立病院、小高赤坂病院、双葉厚生病院がメディアの報道と答えており、事故時の病院への連絡が機能していなかったことが伺える。緊急時の対策や取り決めが十分に準備されていなかったのが当時の状態であった。

病院の避難当時の状況を記した資料からはどの病院も共通して行政のサポート不足による連携の不足が読み取れる。西病院、双葉厚生病院、今村病院は何度も自治体への接触を試みているが、そもそも連絡が繋がらなかったり、繋がっても満足な回答を得ることができない状態が続いていたことが記載されていた。西病院の資料には行政への要請の後音沙汰がなくなったケースが多々あり、白河厚生病院は救急車の手配を要請したが、手配の都合はつかず、今村病院も「県に連絡するように」とたらい回しにされるなど、避難先や移送手段の手配を要請しても「自力で探すように」と機能しなかった。

以上のことをまとめると、まず、原発事故が起こる前の段階の事前準備として、「原子力災害に対する意識の低さと事前準備の不足の問題」が挙げられる。原発は事故が起こりうるとして真剣に事前の取り決めや防災訓練を実施している病院は皆無であり、行政も同様であった。

次に原発事故が発生し、いざ避難する段階の問題点としては「移送先、移送手段、移送人員の確保の問題」が挙げられる。移送の難しい患者がいたという要素は少なからずどの病院にもあてはまると考えられ、移送先や移送手段、人員の確保に関してはこれを考慮した上で考えるべきである。実際に通常の車両であれば自治体は用意できていたケースも多かった。確保が難しかったのは救急車などの特殊車両である。

「行政との連携、サポート不足」についても深刻であった。西病院、双葉厚生病院、今村病院は再三避難の要請を行政に対して行ったが、満足のいく回答をなかなか得ることができず、最終的には自衛隊のヘリや車両での避難となった。

また実際に避難を実施したものの、最終的に40名の死者を出すことになった双葉病院については、避難を急いだあまり、寝たきりのような移送の難しい患者を通常の移送手段で、医療スタッフを同行させずに長距離、長時間移動させたことが主な原因である。「汚染や被ばくのリスクと無理な避難による身体的リスクの優先順位」を考慮していなかったのが問題であった。

1) 原子力災害に対する意識の低さと事前準備の不足の問題

福島第一原発事故の避難において、避難を実施する病院を初めとして、避難の方針を打ち出す政府、現地で避難の調整、誘導する自治体がそれぞれ混乱状態にあり、効果的な避難ができなかった。その混乱を招いた要因の一つが原子力災害に対する意識の低さからくる準備不足によるものと考えられる。結果Ⅲ-5のように、病院が丸ごと避難するような事態は想定されておらず、原子力災害時の行政とのやりとりの取り決めや避難方法などは決められていなかった。はじめにⅠ-2-5)のように、政府にしても本来の策定とは逸脱した対応をとったことや、結果Ⅲ-4のように病院が行政に連絡を取っても毎回対応する人物が違い、その都度事情の説明が必要であったなど、行政の中で情報の共有ができていなかったことや、病院に対して効果的な補助ができなかったことなどから、県の原子力災害対策本部が機能していなかったことが考えられ、病院だけでなく、政府も自治体も具体的な緊急時対応が十分に準備されていなかったことが推察される。政府のとした本来の規定ではない避難措置は、原発がこれからどうなるか予測不能である危機感からの対応であろうが、逆に言えばベントの時の対応、炉心溶融の時の対応、不慮の放射性物質放出時の対応、格納容器損傷時の対応といったように段階を踏んだ危機的状況への対応を十分に整備しておくべきであった。IAEAの安全基準 No.GSG-2³⁹⁾には「原子力又は放射線の緊急事態への準備と対応に用いる判断基準」として原発事故が起こったときの緊急時対応の判断基準となる数値やそれに対する

る対応の指針が示されており、これに準拠する形での対応の取り決めに詳細に設定し、想定外の事態を極力なくす努力をするべきである。

2) 移送先、移送手段、人員の確保の問題

病院の避難の直接的な障害となったと考えられるのが、移送先と移送手段、人員の確保の問題である。病院の避難と健常者の避難との最大の違いは移送先と移送手段が大きく制限される点にある。入院中の患者は医療行為を受けている最中と考えられるため、移送先には同じ医療行為を継続できる設備が必要である。また、座位のとれない所謂寝たきりのような患者の場合、バスでの移送も困難であり、救急車などのストレッチャーがそのまま入るような福祉車両が必要である。さらには、患者の移動には一人一人に補助が必要であり、移送中もケアを継続しなければならない。そのため人員の確保も今回指摘された問題である。これらの問題を解決しないまま避難を開始した例が結果Ⅲ-2-6)の双葉病院の例である。移送先の確保ができないまま、本来座位のとれない患者および施設の利用者を通常のバスで移送し、ケアのできるスタッフを同行させないまま10時間以上にわたる避難を強行させられ、最終的に高校という医療設備のない施設に移送させた結果が40人という多くの死亡者を出す要因になってしまった。

3) 行政との連携の不足

上記のように病院の避難には移送先も移送手段も移送人員も制限がかかるため、これらを病院独自で手配することは難しく、行政のサポートが必要である。しかし、結果Ⅲ-4からもわかるように、行政は病院からの要請に応えることができず、病院へのサポートは麻痺してしまっていた。これには2つの要因が考えられる。まず一つは上記のとおり準備不足が挙げられる。原発事故前の福島県の原発災害対策が記されていた地域防災計画(原子力災害対策編)²⁵⁾では事故時の避難計画は事業者が個別に避難計画を策定のことという一文があるのみで、避難に関して行政がサポートをするという記述は記されていなかった。そのため、行政には避難先や移送手段の確保はそもそも前提になかったと言える。もう一つは今回の事故が複合災害であったことによること大きい。これが平時であるならば、たとえ事前の取り決めがなかったとしても行政は病院の避難に対して何らかの手段を講じることができたのではないかと考える。しかし福島第一原発事故の場合は地震と津波による東日本大震災への対応に追われ、病院のサポートにまで手が回らなかったことが、結果Ⅲ-4の病院とのやり取りから伺える。従来原災法では原発の緊急時対応は原発単体の事故での記述しかなく、福島第一原発事故以降に改定された地域防災計画(原子力災害対策編)⁴⁰⁾では複合災害についてこれからの課題としてあげられているものの、具体的な記述はなかった。

4) 避難に関する優先順位の問題

避難する目的は、身体および生命の保護である。避難は助かるための手段であり、避難を実施したためにかえって生命に影響がでるような事態は本末転倒であり、絶対に避けなければならないと考える。福島第一原発事故の避難において、結果 3-4-6 の双葉病院で無理な避難を半ば強制的に実施した結果、40 人という死亡者を出すことになってしまった。この死亡原因は原発事故による放射線の被ばくによるものではなく、座位の取れない患者を無理に通常のバスで長距離、長時間を医療スタッフが同行しない状態で移送し、移送先も医療設備はおろかベッドもなく、室温管理もできないような施設へと避難したことによる、身体的ダメージによるものである。もっとも、震災当時の双葉病院は地震の影響で停電状態であり、室温管理ができない状況であった。また、原発からの距離が 3.8km と最も近い病院であり、今後の原発の状態が予測不能という状況であったため、避難を急いだという背景があったものと考えられる。

IAEA の原子力防災の考え方⁴¹⁾では、原子力災害時に影響が及ぶ可能性がある区域に対して、原子力災害対策重点区域を定めなければならないとあり、改定後の原子力災害対策指針⁴²⁾ではその区域を PAZ (Precautionary Action Zone: 予防的措置を準備する区域) と UPZ (Urgent Protective Action Planning Zone : 緊急時防護措置を準備する区域) と定めている。PAZ は原発事故などの災害時に、急速に進展する事故を想定して事故が起きたら直ちに避難等を実施する区域であり、UPZ は事故が拡大する可能性を踏まえて避難や屋内退避を準備する区域である。IAEA が示す国際基準では PAZ は 5km 圏内、UPZ は 30km 圏内が目安と設定されている。双葉病院は原発から 5km 圏内であるため、PAZ 圏内であり、原発事故時には直ちに避難等を実施する地域の病院である。しかし、いかに PAZ 圏内であったとしても、不十分な状態で避難を強行しては双葉病院のように大きな犠牲を出しかねない。それゆえに PAZ 圏内、特に通常の避難よりも困難である医療機関の避難に関しては前もって避難先や避難ルート、移送手段等をあらかじめ確保しておく必要があると考える。そしていざ避難するとなれば、万全の状態での避難しなければならない。もし十分な状態でないのならば、十分な準備ができるまで屋内退避を実施し、放射線防護を徹するべきである。これは UPZ 圏内の医療機関についても同様である。しかし、PAZ 圏内のような原発に近い地域では、屋内退避による放射線防護がいつまで安全かという線引きは困難で、屋内退避はあくまで一時的な措置であると考え、早急に避難の体制を整えなければならない。そのためには上記のようなしっかりとした事前準備と行政との綿密な連携が必要不可欠であると考えられる。

避難が決定した場合、避難先と避難ルートを決めることになるが、この時には風向きを考えて、風下への避難はなるべく控えることが重要である。避難の受入先の選定が難しい場合や、避難ルートが災害等で使用不可能になるなど、他に選択肢がない場合を除き、極力避難中に汚染されることがないように配慮することが重要と考える。そ

のためには、行政の避難の担当者が上記の SPEEDI のような放射性物質の拡散予測システムでプルームの動きを監視し、避難方向とプルームの移動方向が重なることのないように避難の調整をするべきである。もし避難中に大量の汚染が避けられないと判断した時には、避難の一時中止と屋内退避で汚染を回避するような判断も必要になってくると考える。

以上のことから、原発の事故が起こった場合、PAZ 圏内の病院についてはまず屋内退避を実施する。この際には窓を閉め、エアコンを切る等して外気を室内に入れないようにすることが重要である。その間に行政は避難先、避難ルート、移送手段を速やかに確保し、万全の状態での避難を実施する。避難の準備が十分でない場合は、そのまま屋内退避を優先する。避難の際には、担当者の指示の下、避難先や避難ルートは可能な限りプルームの移動方向を避け、避けられない場合は車両内に外気を入れないように配慮することが必要である。

3. 複合災害へ対応について

東日本大震災は地震発生後、大津波が発生し、それに伴う原発事故という複合災害であった。複合災害の場合、通常への対応に支障がでることが予想される。まず予想されるのは地震や土砂災害により交通網が物理的に遮断されることである。原発事故時に想定していた避難ルートが使用できなくなる可能性がある。次には情報伝達に支障が出ることを予想される。地震などの災害時は電話の使用が制限され、使用不能になる場合が多い。総務省によれば⁴³⁾東日本大震災の自治体の震災対応において気象庁や中央機関等からの情報受信に際して、何らかの問題が発生したと回答した自治体・支所が半数以上の 55.6%に上った。この調査は岩手県、宮城県、福島県の被災 3 県の海沿い側にある自治体を対象としており、地震と津波の複合災害時の影響を調査している。しかし、この調査では原発から半径 20km 圏内の自治体は調査の対象外であり、原発事故を含めたものではない。またこの調査はあくまで中央機関からの情報受信の問題であり、地元関係者との連絡の支障とは別の問題である。結果Ⅲ-4 の病院資料では、実際に病院が自治体との連絡が取れずに苦勞していた。中でも結果Ⅲ-2-3)の西病院は電話を含む全ての通信手段を失い、行政と連絡を取ること自体ままたらなかった。また、西病院や双葉病院の例を見ても、行政と警察、自衛隊の間で情報の共有はまるでできおらず、それどころか、行政内部、警察や自衛隊同士ですら情報の共有化が困難であった。経産省も震災時における情報伝達に IT 利用を積極的に進めているものの、東日本大震災においては情報システムを運用する人材の不足が明らかになった他、情報システムの信頼性を低下させるような事態が発生したと、現状の課題を述べている⁴⁴⁾。受け入れ先の確保や移送手段の確保にしても平時と複合災害時では難易度が大きく異なる。震災によるけが人や体調を崩した患者が病院に集まり、平時では確保できていた病床や人員が使用できなくなる場合も考えられる。

内閣官房の「原子力災害対策充実に向けた考え方」⁴⁵⁾では、重点項目への対策方針に複合災害時における対策など住民の具体的な防護対策等が未だ不明確という指摘がされており、今後重要な課題とされている。現在原発は鹿児島県の川内原発、福井県の高浜原発、愛媛県の伊方原発が再稼働をしている。これらの原発には内閣府から緊急時対応³³⁾³⁵⁾³⁶⁾が発表されているが、複合災害時での対応にはあまり触れられていない。鹿児島県は火山や断層の問題が危惧されていたが、鹿児島県知事の定例記者会見³⁴⁾では「複合災害を考えていては原発の再稼働はできない」という趣旨の発言をしており、複合災害を考慮しないまま再稼働をさせるに至った。愛媛県の伊方原発の場合は、文科省の地震調査研究推進本部によれば、四国地方は南海トラフ地震⁴⁶⁾や愛媛県中予を震源とする中予沖地震⁴⁷⁾の可能性も指摘されており、決して震災と無縁の土地とは言えない。むしろ東日本大震災のような複合災害が起こる可能性が最も高い原発の一つとも言える。

福島第一原発事故の病院の避難において、避難が困難であった直接の原因は移送先、移送手段、移送人員の確保が困難であったことであるが、その原因となったのは行政のサポート不足であり、その不足の原因となったのは事前準備の不足と複合災害による行政の混乱と考える。複合災害時での対応を明確にしなければ、東日本大震災と同等のケースが発生した場合、福島第一原発事故の二の舞となる恐れがある。

V. 結語

原発の事故が起こった際の被害の大きさは福島第一原発事故の例を見ても明らかであり、原発の運用には万全の緊急時対応を備えておく必要がある。福島第一原発事故の後では緊急時の対応が具体的に明記される等、原子力災害に対する意識が確実に高まったと考える。しかし、汚染の防御や複合災害への対応に関しては具体的に記されてはおらず、これらへの対応はまだ十分でないと考え。避難者の汚染を防ぎうる情報を持つ SPEEDI の使用と複合災害時の対応は十分に議論を深めていく必要がある。

参考文献

- 1). 「国際放射線防護委員会の 2007 年勧告」 ICRP Publication 103
http://www.icrp.org/docs/P103_Japanese.pdf
- 2). 「基本安全原則」 IAEA 日本語翻訳版
<https://www.nsr.go.jp/archive/jnes/content/000013228.pdf>
- 3). 「東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会報告書（最終報告）」
政府事故調査委員会 平成 24 年 7 月 23 日
<http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/icanps/post-2.html>
- 4). 「福島原子力事故調査報告書」東京電力株式会社 平成 24 年 6 月 20 日
http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu12_j/images/120620j0303.pdf
- 5). 「国際放射線防護委員会の 1990 年勧告」 ICRP Publication 60
http://www.icrp.org/docs/P60_Japanese.pdf
- 6). 「医療における放射線防護」 ICRP Publication 105
http://www.icrp.org/docs/P105_Japanese.pdf
- 7). 「緊急時被ばく状況における人々の防護のための委員会勧告の適用」
ICRP Publication 109
http://www.icrp.org/docs/P109_Japanese.pdf
- 8). 放射線の影響-原子放射線の影響に関する国連科学委員会 UNSCEAR 2006 年報告書
(日本語版) 国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
- 9). 放射線の影響-原子放射線の影響に関する国連科学委員会 UNSCEAR 2008 年報告書
(日本語版) 国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
- 10). 放射線の影響-原子放射線の影響に関する国連科学委員会 UNSCEAR 2010 年報告書
(日本語版) 国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
- 11). 「原爆被爆者の死亡率に関する研究、第 14 報、1950-2003、がんおよび非がん疾患の概要」 (2012) 小笹晃太郎
<http://1am.sakura.ne.jp/Nuclear/kou123-J.pdf>
- 12). 「東京電力福島原子力発電所事故調査委員会報告書」国会事故調 平成 24 年 7 月 5 日
<http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naiic.go.jp/report/>
- 13). 「福島原発事故独立検証委員会調査検証報告書」 民間事故調 平成 24 年 3 月 12 日
福島原発事故独立検証委員会
- 14). 「空間線量率の推移について」 原子力規制庁監視情報課
http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/contents/8000/7668/24/trend_20130331.pdf
- 15). 日本原子力機構の活動報告Ⅱ「大気拡散プロセスの解析」
<http://nsec.jaea.go.jp/ers/environment/envs/FukushimaWS/jaea2.pdf>
- 16). 「福島第一原子力発電所から放出された放射性物質の大気中の挙動」
大原利眞 保健医療科学 2011 vol.60 No.4 p.292-299

- 17). 「高速道路上のガンマ線測定により得られた福島第一原子力発電所から飛散した放射性物質の拡散状況」 松村宏 日本原子力学会和文論文誌, Vol.10, No.3, p.152~162 (2011)
- 18). 「東日本大震災により原発事故から避難した糖尿病患者の実態調査」 名城 真弓 他 『糖尿病』 日本糖尿病学会 56 巻 Suppl.1 P.S-420(2013.04)
- 19). 「神経疾患と睡眠障害 東日本大震災・福島第一原発事故による避難生活と睡眠障害」 丹羽真一 Pharma Medica(0289-5803) 30 巻 12 号(2012.12)
- 20). 福島原発事故避難者への対応 被ばくスクリーニング、患者受入等の当院の対応について 小松 義明 由利組合総合病院医報 (0915-5414)23 号 Page27-28(2013.03)
- 21). 「平成 23 年度発電用原子炉等利用環境調査」 経済産業省
http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2012fy/E002769.pdf
- 22). 「平成 23 年 (2011) 東京電力 (株) 福島第一・第二原子力発電所事故 (東日本大震災) について」 原子力災害対策本部
<http://www.kantei.go.jp/saigai/pdf/201107192000genpatsu.pdf>
- 23). 「福島第一原子力発電所事故の検証すべき問題点」 戒能一成
法律時報 2011 年 7 月号
- 24). 「福島県地域防災計画 (原子力対策編) 平成 22 年度版」 福島県ホームページ (現在消去)
- 25). 国立情報学研究所 東日本大震災デジタルアーカイブ
<http://agora.ex.nii.ac.jp/earthquake/201103-eastjapan/>
- 26). 「広域環境モニタリングのための航空機を用いた放射性物質拡散状況調査」 鳥居建男他 JAEA-Technology 2012-036 (2012.12)
- 27). 「病院丸ごと避難」、当初は全く考えず- 双葉厚生病院院長・重富秀一氏に聞く ◆Vol.1
<https://www.m3.com/open/iryoiShin/article/140299/>
- 28). 突然、病院に警察官、「逃げろ」と指示 - 双葉厚生病院院長・重富秀一氏に聞く ◆Vol.2
<https://www.m3.com/news/iryoiShin/140301>
- 29). 「死ぬ、この世の終わりだと思った」と職員 - 双葉厚生病院院長・重富秀一氏に聞く ◆Vol.3
<https://www.m3.com/news/iryoiShin/140367>
- 30). 職員の 4 割は退職、全国各地に移動 - 双葉厚生病院院長・重富秀一氏に聞く ◆Vol.4
<https://www.m3.com/news/iryoiShin/140368?>
- 31). 災害対策のカギは人心の把握 - 双葉厚生病院院長・重富秀一氏に聞く ◆Vol.5
<https://www.m3.com/news/iryoiShin/140458?>
- 32). 双葉病院とドヴィル双葉における福島第一原発事故からの避難の経緯
<http://hakubunkai.blog90.fc2.com/blog-entry-85.html>
- 33). 川内地域位の緊急時対応 内閣府
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/genshiryoku_bousai/dai04/siryou3-2.pdf

- 34). 鹿児島県平成 26 年 5 月 16 日定例記者会見
<https://www.pref.kagoshima.jp/aa02/chiji/kaiken/h26/kaiken140516.html>
- 35). 高浜地域の緊急時対応 内閣府
http://www8.cao.go.jp/genshiryoku_bousai/keikaku/02_fukui.html#takahama_kinkyu
- 36). 伊方地域の緊急時対応 内閣府
http://www8.cao.go.jp/genshiryoku_bousai/keikaku/02_ikata.html
- 37). 緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム (SPEEDI)の運用について (案)
<https://www.nsr.go.jp/data/000048106.pdf>
- 38). SPEEDI 電子メールデータ削除問題 福島県
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16025c/genan13.html>
- 39). 「原子力又は放射線の緊急事態への準備と対応に用いる判断基準」IAEA の安全基準 No.GSG-2 日本語版 <https://www.nsr.go.jp/archive/jnes/content/000120491.pdf>
- 40). 地域防災計画 (原子力災害対策編) 平成 28 年度版
<http://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/156019.pdf>
- 41). 原子力又は放射線の緊急事態に対する準備と対応 IAEA 安全要件 No.GS-R-2
<https://www.nsr.go.jp/archive/jnes/content/000013196.pdf>
- 42). 原子力災害対策指針平成 28 年度 3 月改訂版
<https://www.nsr.go.jp/data/000024441.pdf>
- 43). 災害時における情報通信の在り方に関する調査結果 総務省
http://www.soumu.go.jp/main_content/000150126.pdf
- 44). 「有事における I T 活用策について～東日本大震災の経験から見えてきたこと～」
経産省(2011) http://www.meti.go.jp/committee/summary/ipc0002/027_02_00.pdf
- 45). 「原子力災害対策充実に向けた考え方」 内閣官房 (2016.3)
http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/genshiryoku_kakuryo_kaigi/pdf/h280311_siryoku.pdf
- 46). 「南海トラフで発生する地震」文科省 地震調査研究推進本部
http://www.jishin.go.jp/main/yosokuchizu/kaiko/k_nankai.htm
- 47). 「愛媛県で発生する地震」文科省 地震調査研究推進本部
http://www.jishin.go.jp/main/yosokuchizu/chugoku-shikoku/p38_ehime.htm

参考資料

アンケート調査				
下記アンケート項目についてご回答をお願いします。不明な点は空欄のままです。				
震災前と現在の病院の状態についてお聞きます。 震災前の数字は震災直前のデータが望ましいですが、わかる範囲で結構です。				
			震災前	現在
Q1	病床数	一般病床	床	床
		療養病床	床	床
		その他の病床	床	床
Q2	職員の人数	医師数	人	人
		看護師数	人	人
		職員数 (医師、看護師も含む)	人	人
Q3	1日当たりの平均入院患者数		人	人
Q4	1日当たりの平均外来患者数		人	人
Q5	診療科の数			
Q6	震災後に閉鎖した診療科、または新たに開設した診療科があればお答えください。			
	閉鎖		新規	
Q7	震災の前後で病院の診療はどう変化しましたか？			
	1. 病院として診療 2. 診療所として診療 3. 診療はしていない			
Q8	3. 診療はしていないと回答された方にお聞きます。 診療の停止に伴って休止届または廃止届の届け出を提出しましたか？			
	1. 休止届を提出した 2. 廃止届を提出した 3. 届け出は提出していない			

	震災時の状況についてお聞きます。							
Q9	3月11日の地震の直後、診療機能(患者の受け入れや診療科等)は影響を受けましたか							
	1. 地震の影響はなく今まで通り診療ができていた 2. 地震の影響で診療機能を制限した							
Q10	地震(津波)の影響で建物に損壊を受けましたか? 損壊の程度をお答えください。							
	1. 損壊なし 2. 一部損壊 3. 半壊 4. 全壊							
Q11	地震直後に病院で使用可能だったものに○をつけてください							
	1. 電気 2. 水道 3. ガス							
Q12	震災時、情報の収集は何で行いましたか? 該当するもの全てに○をお付けください。							
	1. 電話	2. テレビ	3. ラジオ	4. インターネット	5. 新聞			
	6. 災害無線	7. 国、自治体の窓口	8. 言伝	9. その他()				
Q13	Q4の方法の内、より役に立ったと思うもの上位3つを番号でお答えください。							
	原発事故の避難時の状況についてお聞きます。							
Q14	原発事故の第一報は何で知りましたか?							
	1. メディアの報道 2. 自治体からの連絡 3. 東電関係者からの連絡 4. その他()							
Q15	病院から全ての患者と職員の避難を決定したのはいつですか?			月	日	時		
Q16	病院から全ての患者と職員を避難させることを決定する決め手となったものは何ですか?							
	1. メディアの報道 2. 病院の物資不足 3. 病院の人手不足 4. 自治体による避難勧告							
	5. 政府による避難勧告		6. その他()					
Q17	患者や職員の避難を開始したのはいつですか? 患者、職員それぞれお答えください							
	患者	月	日	時	職員	月	日	時
Q18	患者と職員の避難はどのように行われましたか?							
	患者	1. 一部の患者から順次に避難		2. 一斉に非難				
	職員	1. 一部の職員から順次に避難		2. 一斉に非難				
Q19	避難の方法は何でしたか? 患者と職員それぞれに該当するものを全てに○をお付けください。							
	患者	1. 自家用車 2. 公共機関 3. 救急車 4. 病院が手配した車両						
		5. 自治体の手配した車両 6. 自衛隊の車両 7. その他()						
	職員	1. 自家用車 2. 公共機関 3. 病院が手配した車両						
		4. 自治体の手配した車両 5. 自衛隊の車両 6. その他()						

Q20	上記の避難方法の内、割合の大きかった上位3つを患者と職員それぞれ番号でお選びください。			
	患者			
	職員			
Q21	避難がスムーズに行われましたか？患者と職員それぞれに最も該当するものに○をお付けください。			
	患者	1. 非常にスムーズだった	2. まあまあスムーズだった	3. どちらともいえない
		4. あまりスムーズではなかった	5. 全くスムーズではなかった	
	職員	1. 非常にスムーズだった	2. まあまあスムーズだった	3. どちらともいえない
		4. あまりスムーズではなかった	5. 全くスムーズではなかった	
Q22	Q12で4と5を回答された方にお聞きます。 避難がスムーズにできなかった要因は何だと考えますか？該当するもの全てに○をお付けください。			
	患者	1. 移送手段が手配できなかった 2. 移送先が手配できなかった 3. 避難の際の人手不足		
		4. 移送の難しい患者がいた 5. その他()		
	職員	1. 移動手段が手配できなかった 2. 避難先が手配できなかった 3. 避難の日程の調整		
		4. 自動車の燃料の不足 5. その他()		
Q23	Q13の内、避難がスムーズにできなかった最も大きな要因を番号でお答えください			
	患者		職員	
Q24	全ての患者や職員の避難が完了したのはいつですか？患者、職員それぞれお答えください			
	患者	月 日 時	職員	月 日 時
Q25	移動が困難な患者(重症患者、人工呼吸器等)の割合はどれくらいでしたか？		()%	
Q26	原発からの距離はどれくらいですか？大まかでよいのでお答えください。		km	
防災訓練についてお聞きます。				
Q27	原発事故を想定した防災訓練を実施していましたか？			
Q28	1. していた		2. していなかった	
Q29	Q18防災訓練をしていたと回答された方にお聞きます。 防災訓練で考慮されていた項目を全てに○をお付けください。			
	1. 災害時の情報ルートの確保		2. 原発事故時の対応手順	
	3. 原発事故による患者の受け入れ手順		4. 患者や職員の避難の手順	
	5. 患者や職員の避難手段の確保		6. 患者や職員の避難先の確保	
	7. 避難に必要な人員の手配		8. その他()	
以上でアンケートは終了です。ご協力いただきありがとうございました。				