

東日本大震災と福島第一原発近隣の透析医療

小柴貴明*1,2 石田亜希*3 林 正幸*4,5 央戸 洋*3

*1 福島県立医科大学医学部災害医療支援講座 *2 いわき市立総合磐城共立病院透析センター外科 *3 緑の里クリニック
*4 福島県立医科大学医学部疫学講座 *5 いわき明星大学看護学部

key words : 原発被害, 災害, メディカルスタッフ, 医療崩壊, 宮城県

要 旨

東日本大震災の前、原発のある福島県相双地区（相双）には六つの透析施設があった。震災時の放射能汚染で、原発に最も近い二つの施設は閉鎖し、患者は施設を変えて透析を受けなければならなくなった。現在、残り四つの施設は稼働はしているものの、メディカルスタッフの不足が原因で、新規導入の患者を受け入れる事ができなくなった。そのため、これらの患者は車で1時間以上離れた宮城県の岩沼市の施設へ透析のため通院するという事態となっている。

はじめに

— 福島県相双の特殊性

福島県は、奥羽山脈と阿武隈高地により西から会津、中通り、浜通りの三つの地域に分断されている。さらに、会津は会津地区、南会津地区、中通りは県北地区、県中地区、県南地区、浜通りは相双地区、いわき地区にわかれており、福島県は七つのエリアから成り立っている（図1, 2）¹⁾。浜通りの南部に位置するいわき市は、人口30万人を超える福島県最大の都市である（図3）。明治初期より本州最大で東京に最も近い炭鉱の開採が始まり、関東とのアクセスも良いため栄えた²⁾。

一方、浜通りの北部の相双は、漁業と農業以外には目立った産業もなければ関東地方へのアクセスも悪く、阿武隈高地により福島県の政治・経済の中心地である福島市や郡山市のある中通りからは分断されているので、過疎傾向にあった（図3）。医療者の数にも決して恵まれてはいなかった²⁾。福島原発はこの相双にある（図3）。相双の人口は震災前は200,000人程度であったが、現在は、100,000人余りとなっている³⁾。

1 東日本大震災発生時の相双の透析医療の混乱

2010年末の段階で、福島県には71カ所の透析施設があり4,355名が血液透析を受けていた³⁾。宮城県沖を震源とする2011年3月11日の震災時、福島県には震度6弱から6強の強い揺れが生じたため、県内の広い範囲の透析施設で、断水、貯水タンクと透析液供給装置の破損や停電が起きた。そのため、2,034人の患者が、もとの施設を離れて別の施設で透析を受けることとなった。実に、福島県の半数に近い患者が、一時的にせよ、もとの施設での透析ができなくなったことになる。そして、施設を変えて透析を受けた患者の約6割にあたる1,223名が県外へ移動した（2012年、福島県腎協学習講演会講演記録、福島県腎臓病協議会）。

しかし、原発のある相双の事情は他の地域とは違っ

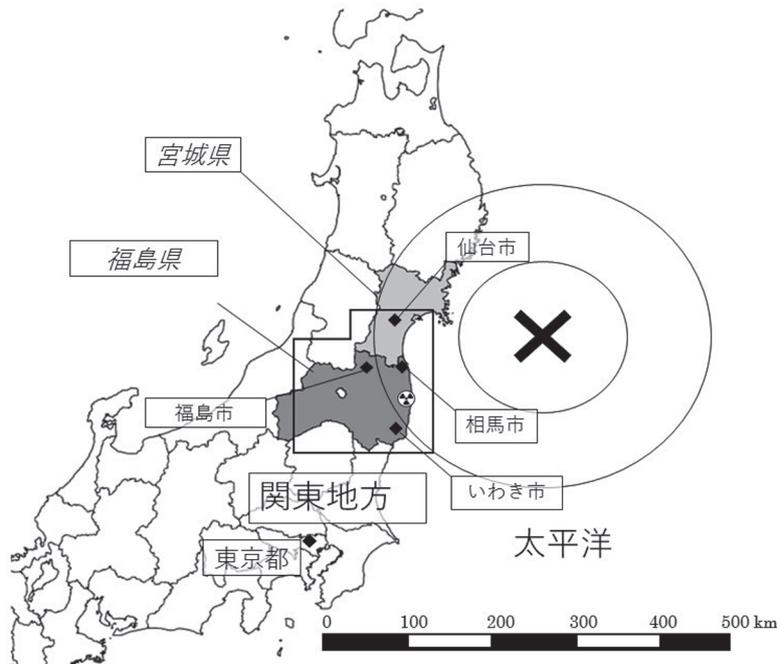


図1 東日本大震災の震源と福島県

東日本大震災の震源を×で示す。小さい円の半径は100 km、大きい円の半径は200 kmを示す。ハザードマークは、福島第一原発を示す。

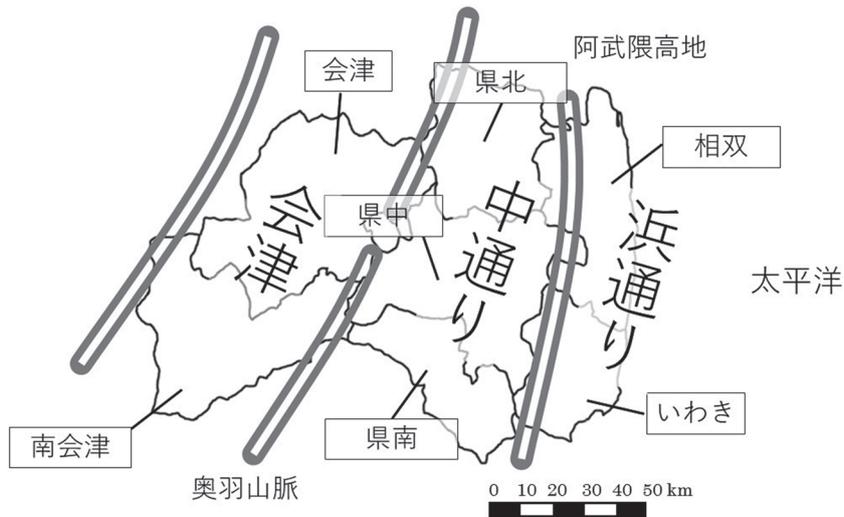


図2 福島県七つのエリア

図1の濃いグレーの部分、福島県の拡大図。

た。3月12日15時36分に第一原発で水素爆発が起きたあと、政府は15日に原発から20 km 圏内に避難命令を出した。震災前、相双には六つの透析施設があった(図3, 透1, 2, 3, 4, 5, 6)。これら、六つの透析施設では合わせて約400人の患者が透析を受けていたが、20 km 圏内にあった浪江町、富岡町の施設(図3, 透5, 6)の患者合わせて約200人は、避難命令を受けて各々の施設から離れることとなった。同じ時期、政府から20~30 km 圏内には屋内待避の命令が出されてい

た。しかし、放射能被曝への恐怖からこの領域へ立ち入る者はなくなり、食料や医薬品などの物資の供給が途絶えたので事実上生活することは困難となった。したがって、この地域にあった透3, 4で透析を受けていた患者120人余りを含む住民達もまた居住地を離れることとなった。大混乱のなか、居住地を離れざるをえなくなったこれら四つの施設の患者のほとんどは、自ら避難先を探さなければならなかった。

政府は、4月20日になると、あらためて原発から

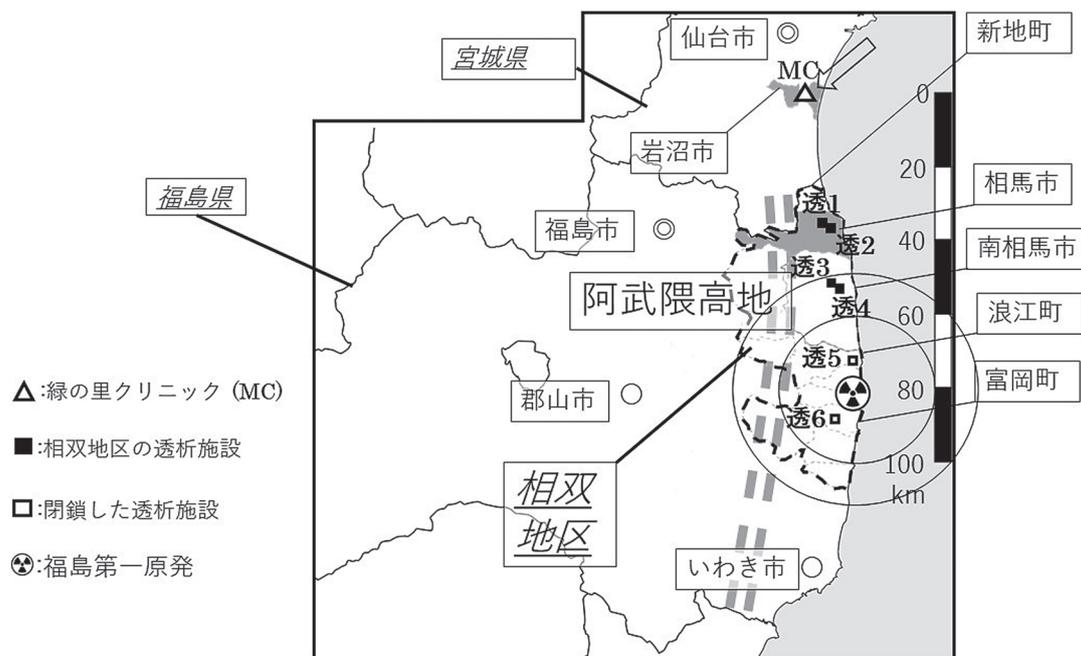


図3 福島第一原発・相双地区の透析施設・宮城県岩沼市緑の里クリニック位置図

図1の□の部分の拡大図。緑の里クリニックを矢印で示す。ハザードマークは、福島第一原発を示す。小さい円の半径は20 km、大きい円の半径は30 kmを示す。

20 km 圏内を「避難区域」、20～30 km 圏内からは屋内待避命令を解除して「緊急避難準備区域」と定めた¹⁾。「避難区域」は居住できない地域であり、「緊急避難準備区域」は、とりあえず、居住はできるものの再び原発に不測の事態が起きた場合に備えて、いつでも避難できるように準備することが求められた地域であった。この時点で、避難区域にあった浪江町、富岡町の施設(図3、透5,6)は閉鎖を余儀なくされた。緊急避難準備区域となった南相馬市の二つの施設(図3、透3,

4)も、先に述べたように、一旦、患者を避難させて透析を中止していたが、透析患者により構成される福島県腎臓病協議会からの強い要望を受けて、それぞれ、2011年の8月、10月に再開することになった。相双にありながらも、原発から30 km以上離れた相馬市にある二つの透析施設(図3、透1,2)では、原発事故後も透析を継続することができた。しかし、震災時の混乱の影響を受けなかったわけではない。図4に、相馬市にある二つのうちの一つの透析施設(図3、透2)



図4 相馬市の透析施設(透2)の患者数とメディカルスタッフ(看護師・臨床工学技士)の数(文献1より改変)

の震災前後の患者数の変化を示す。この施設では、震災前は40人前後の患者が透析を受けていたが、2011年の3月の震災時には、一挙に30人程度にまで減少した。この地域には避難命令や屋内待避命令は出されなかったが、放射能の危険を懸念して自主的に避難する患者がいたからである。また、津波にのまれて死亡した患者もいた。

4月20日、20~30 km 圏内から屋内退避命令が解除され同地域が緊急避難準備区域の扱いになると、一旦、避難した透3,4 (図3) の患者が徐々にもとの居住地である南相馬市に帰還することとなった。ところが、透3,4 が復旧していくには、多少の時間がかかったもので、もともと、この二つの施設で透析を受けていて帰還してきた患者は、透析を継続していた相馬市の透2へ可及的に通うようになった。また、避難区域となり閉鎖した二つの施設のうち原発より北の浪江町の透5の患者で、相馬市へ避難して、透2で透析を受けるようになったケースもあった。こうして、透2の患者数は今度は一転して増加して、同年の夏までには50名に達した。やがて、南相馬市の透3,4の復旧が進むと、患者は次第にもとの施設で透析を受けるようになったので、2012年後半には透2の患者数は震災前の40人程度へと戻っていった (図4)。この時点では、震災直後に相双の透析医療にもたらされた大混乱は、一旦、

終息したように思えた。

2 相双の医療者数の減少

事故が起きた原発のある相双からは多くの住民が政府の命令を受けて、または、自らの判断で福島県の他のエリアや県外へ避難した。当然、原発事故の影響で相双から離れた医療者も少なくなかった。そのため、医師の数が減ったという報告もあるが³⁾、看護師の数の減少も深刻であった。福島県の発表によると、図5のように、震災の直前の相双の看護職員の数⁴⁾は1,188人であった。しかし、事故の翌年には738人にまで減った。その後、看護職員の数が増えることはなく、震災から6年後の2017年3月には702人にまで減少した。このような現象は、福島県のその他のエリア (図2) では見られていない (図5)⁴⁾。

6年前の震災は、震災時とその後今日まで長期に亘って相双に及ぼした影響を考えれば、きわめて深刻な複合災害であったと言ってよい。すなわち以下のことがいえた。

- ① 津波により流された家屋に住んでいた住民は、仮設住宅などの居住性の悪い場所に暮らすこととなった。
- ② 最も効率の良い交通手段であったJR常磐線は北向きの仙台方面は線路が津波で流され、南向き

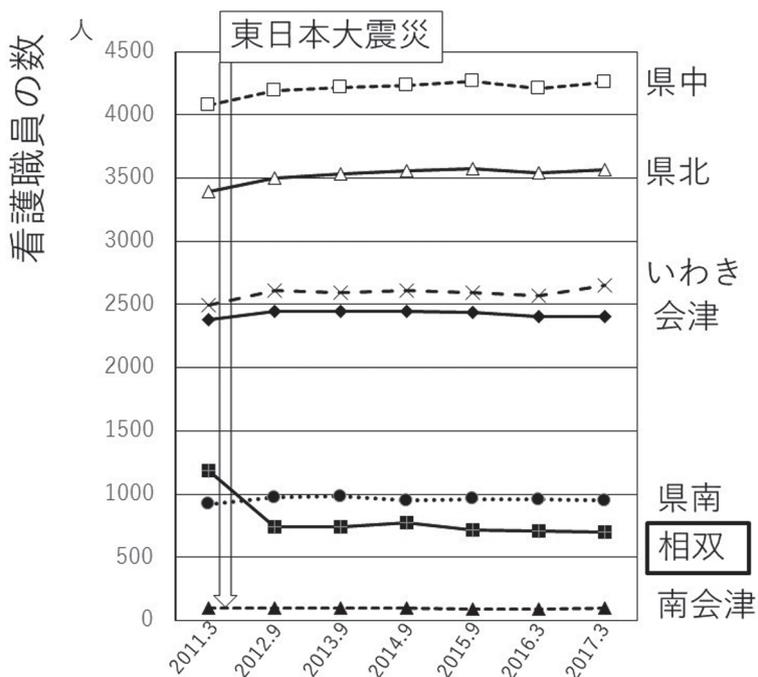


図5 福島県の七つのエリアの看護職員の数
(参考 URL⁴⁾より作成)

の東京方面は原発事故に伴う乗客の放射能被曝への懸念から電車を走らせることができなくなった。

- ③ 相双の住民の放射能汚染はそれほど危惧するものではなかったとの報告があるが、放射能への不安が完全になくなったわけではない¹⁾。

相双を離れた医療者たちは、その家族を含めてすでに避難先で新しい職に就き新しい生活をスタートしている。複合災害の結果、震災前よりも住みにくくなった相双へ、彼らは容易には戻れなくなってしまった¹⁾。その地理的な不便さから、もともと存在していた相双の医療者不足に、複合災害が拍車をかけたのである。

3 震災後の医療者の数と透析患者の数との不均衡

相馬市の総合病院である透1(図3)は、相馬市とその北にある新地町の患者、さらには南相馬市の一部の患者の透析の導入を積極的に行ってきた。相馬市・新地町の患者の場合、通常透1で透析を導入して、心機能その他の合併症が比較的少ない患者は透2(図3)へ移って維持透析を、合併症があって総合病院の透1で他科との併診の形での透析が望ましい患者はそのまま透1で維持透析を受けていた。透1で維持透析を受けていた患者数は、震災前後で45人程度と変化がなかったため、図4に示す2013年後半以降の透2の患者数の増加は相馬市・新地町に居住する患者の透析導入の増加を反映していると考えて差し支えない。透2の患者数は、2014年も増加を続けた。一方で医療者不足の相双にある透2において透析に従事するメディカルスタッフ(看護師・臨床工学技士)の数を増

やすことはできなかったため(図4)、2014年末にはメディカルスタッフの数が患者の数に追いつかず、新規の患者を受け入れることができなくなった(図4)。

そこで、筆者らは1カ月の全患者の総透析回数を、1カ月の全メディカルスタッフの総出勤回数で割り算した値(1人のメディカルスタッフ1回の出勤に対する透析回数)が、1人のメディカルスタッフ1回の出勤ごとに透析医療に従事するうえで必要とするエフォート、すなわち精神的・肉体的エネルギーの量を示す指標になりうるとの仮説のもと、透2におけるこの割り算の変動を調べてみた(図6)。震災直後の混乱期、一時患者数が急増したが、割り算値は震災前の最低値2.5前後に比較して3.0前後と、想像していたほどには上昇していない。ところが、2013年以降は一貫した上昇のカーブを描き、割り算値は2014年半ばには3.5を越え、透2が新規の患者の受け入れを断念し危機的な局面を迎えた2014年末には、4.0に近い値まで到達していた(図6)。震災直後、2011年夏ごろの混乱期の患者の増加は一時的なものであったため、メディカルスタッフがめいめいの出勤回数を可及的に増やしてエフォートが増えすぎないように調整が可能であった。しかし、2014年になり、震災前よりも多くの患者を扱わなければならない状況が長期化すると、もはや、めいめいのメディカルスタッフの出勤回数を恒常的に増やすことはできなかったため、1人当たり1出勤時のエフォートが増加していったのである。

震災前、南相馬市の透3,4(図3)で透析を受けていた患者数は合わせて120人程度であったが、震災後



図6 相馬市の透析施設(透2)のメディカルスタッフ(看護師・臨床工学技士)のエフォートの変化(文献1より改変)

はメディカルスタッフ、とりわけ看護師の不足で100～110人程度に減少していた。これらの二つの施設は震災以前は相馬市の透1(図3)で透析を導入した南相馬市居住の患者も受け入れていた。しかし、2014年末の時点では、透3,4の各施設は自ら慢性腎臓病をフォローして透析導入となった、いわゆる、かかりつけ患者の透析を実施することだけで一杯であった。そのため、透3,4でフォローをされていなかった南相馬市の患者に透1で透析を導入したとしても、その後、透3,4で維持透析をする事が不可能となってしまった。

震災後、医療者の減少した相双では、透析医療に従事するメディカルスタッフの数と透析患者の数との不均衡は拡大する一方で、ついに2014年末に、相双の透析医療は破たんを迎えた。

4 近隣施設で透析を受けることのできない 相双の患者

4-1 宮城県岩沼市で透析を受ける患者

こうして、2014年末からは新規に透析が必要となった相双居住の患者は近隣施設で透析を受けることができなくなったので、宮城県の仙台市に近い岩沼市にある腎臓内科・透析科・消化器科専門の緑の里クリニック(Midorinosato Clinic, 以下MC)へ紹介されることとなった(図3)。前述のように、相双は西は阿武隈高地によりさえぎられて福島市、郡山市のある中通りへの移動が困難であるし、南は事故のあった原発があるため、県境を越えてでも岩沼市へ行く事が最も現実的であった。岩沼市は、新地町、相馬市から北へ約30～40km、南相馬市からは約50～60kmの距離にある(図3)。公共の交通機関が発達していないため、相双と岩沼市との移動は車を使う場合が多い。2015年

3月に常磐高速道が開通したため、以前よりは相双から岩沼市へのアクセスは良くなったが^{±5)}、患者の自宅からMCまでは60～90分程度は要する。

2014年12月22日から、2016年5月6日までの間に、22人の相双に居住する患者がMCへ紹介された⁴⁾。これらの患者の居住地は、17人が相馬市・新地町、5人が南相馬市であった。紹介元の病院は、相双の総合病院の透1(図3)からが最も多かったが、仙台市や福島市の大学病院・拠点病院からの紹介もあった。紹介された患者の約半数の原疾患は糖尿病であった。2016年5月6日の時点で、紹介された22人のうち7人はMCへ透析のため通院したあと、相双の施設に患者の死亡や転出による空きが出たので、居住地の近隣で透析が受けられるようになった(図7)。

図8にそれぞれの患者の、年齢、性別、いつからいつまで通院したか、その間の透析回数、通院の手段(本人の車の運転か、家人の車の運転か)を示す。例えば、症例A-1は78歳、女性で、本人の車の運転で通院し、106日の通院期間中に45回の透析を受けた。これらの患者7人の通院期間は 130 ± 43 日で、その間に 54 ± 17 回の透析を受けている。4人は75歳以上の高齢であった(A-1, A-2, A-3, A-6)。本人の運転は3人(A-1, A-4, A-6)、家人の運転による送迎は3人(A-3, A-5, A-7)、1人は最初の1カ月は家人の運転、そのあとの2カ月は本人の運転であった(A-2)。遠方への通院に伴う本人や家人の負担は実に大きなものであった。

しかし、2016年5月6日の時点で、7人は、いまだ、通院中であった(図7)。図8と同様の形で各々の患者の状況を図9に示す。症例B-1～5の5人の患者は相双に空きが出るのを待ちながら通院中であった。B-6

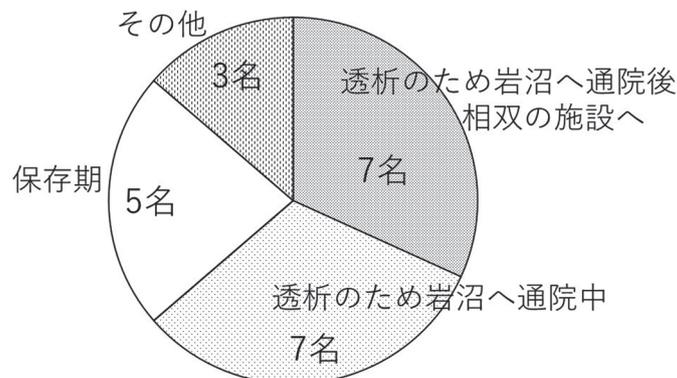


図7 宮城県岩沼市の緑の里クリニック(MC)へ紹介された22人の患者の内訳(2016年5月6日現在)
(第61回日本透析医学会学術集会・総会(2016年6月9～12日, 大阪)での発表スライドより改変)

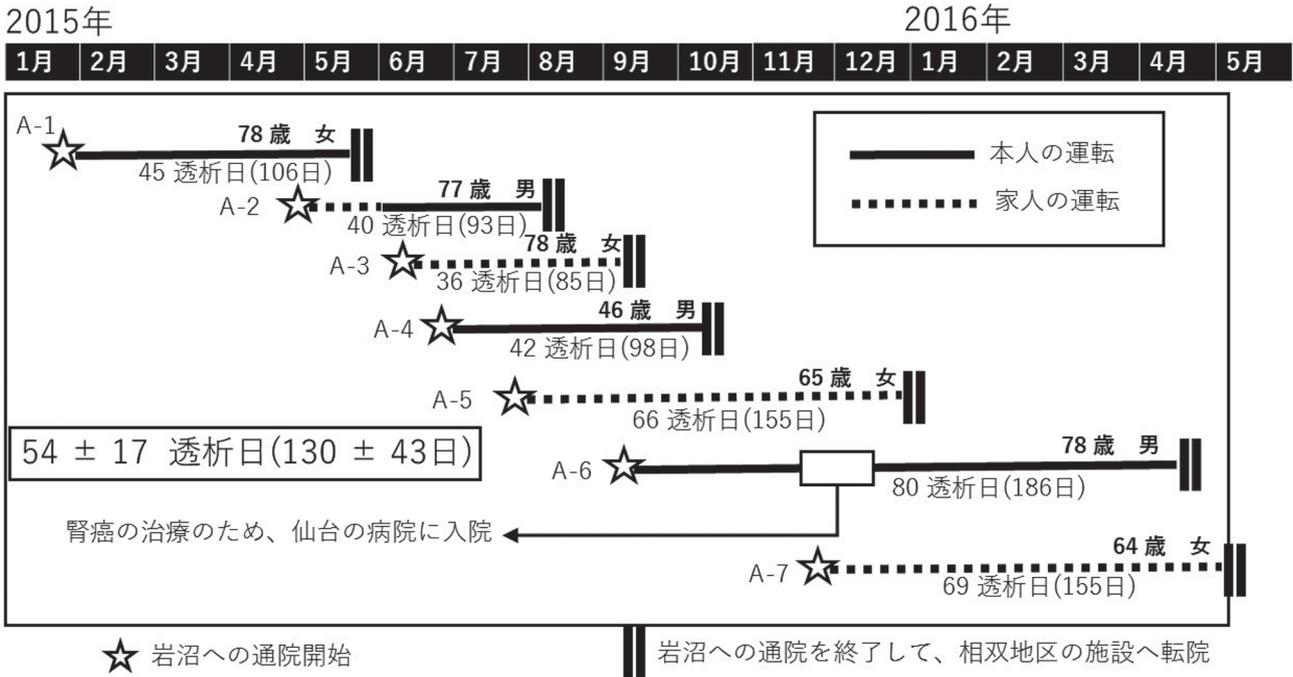


図8 岩沼市緑の里クリニック (MC) へ透析のため通院後、相双の施設へ受け入れられた患者 (2016年5月6日現在)

A-6は、岩沼市へ通院中、一時、腎癌の治療のため28日間、仙台の病院へ入院した。
(第61回日本透析医学会学術集会・総会 (2016年6月9~12日, 大阪) での発表スライドより改変)

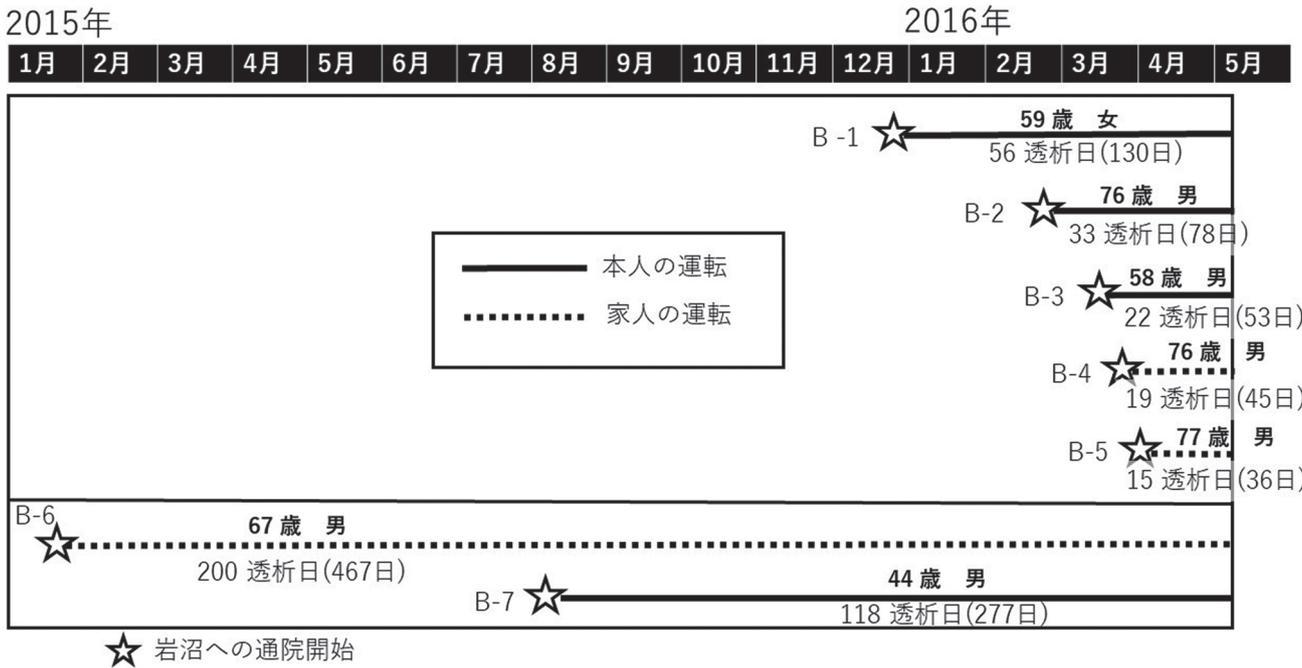


図9 岩沼市緑の里クリニック (MC) へ通院中の患者 (2016年5月6日現在)

(第61回日本透析医学会学術集会・総会 (2016年6月9~12日, 大阪) での発表スライドより改変)

は、透析が必要になった時点では相双に空きがなく、MCでの透析を開始した。しかし、次第に居住地とMCとの距離があるため、近所の住民に自分が透析患者である事実を知られない事はむしろメリットであるかもしれないと考えるようになった。相双の施設に空

きが出た時に施設を変えるかどうかを決めかねて、家人による送迎でMCでの透析を継続していた。B-7は、43歳の男性で震災前は居住地の近隣で夜間透析を受けて仕事をしていた。震災後は、相双ではどこの施設も夜間透析を実施しなくなったので、2015年の8月

2015年

2016年

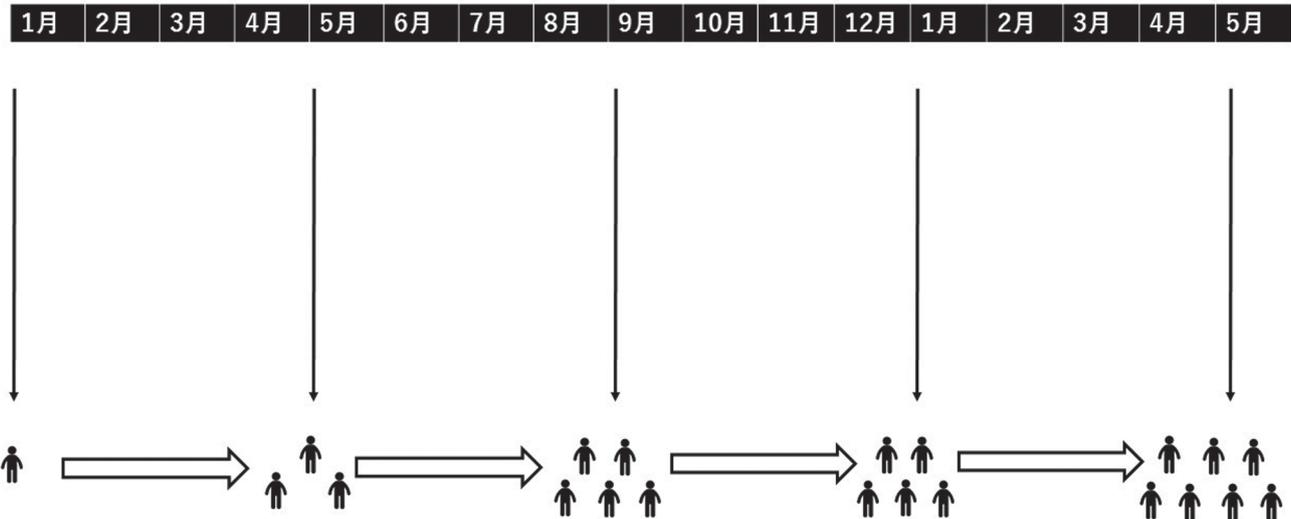


図10 4カ月おきにみた岩沼市緑の里クリニック（MC）で透析を実施している患者数
（第61回日本透析医学会学術集会・総会（2016年6月9～12日，大阪）での発表スライドより改変）

からMCで夜間透析を開始することとなった。

次に、2015年1月から4カ月ごとにMCで透析を受けていた患者数がどう変化したかを図10に示す。その数は、2015年1月には1名に過ぎなかったが、その後徐々に増加し2016年5月には、7人にまで増えた。これは、相双居住の患者でMCでの透析を受ける患者が増える一方で、相双の施設への受け入れが追いつかない結果である。また、2016年5月の時点では、相双居住でMCでの透析導入を前提にフォローされている慢性腎臓病の保存期の患者は5名であった（図7）。MCでも、透析を受ける患者の数が増えて240～250人ほどになっていたが、もともとMCかかりつけの保存期の患者が透析導入となった場合のことを考えると、すでに相双の患者の受け入れが限界に近づいている。相双の患者で、慢性腎臓病を患っていて、近い将来、透析導入となる患者（例えば、血清クレアチニン値3.0mg/dl以上）の正確な数の把握が望まれる。

また、一旦はMCへ紹介はされたが、通院しなかった患者3名（図7）のなかには、透析導入のために入院中に脳梗塞を起こし、その後、尿路感染症で死亡したケースがあった。ほかには、導入前に悪性腫瘍の疑いがもたれて精査が必要となったので、相双の総合病院の透1（図3）で精査を行いながら透析を開始した例もあった。また、MCでバスキュラーアクセスを作製したものの、その後、軽度のストレスで心不全を発症したので、循環器科を併診しながらの透析が望ま

しいとの判断で、相双の施設で透析を始めた例もある。医療は公平に行われなければならない。したがって、相双の施設で空きが出たさいには、MCで透析を開始した順番に、相双の施設へ受け入れられる事が原則である。しかし、ここで紹介したように、公平な医療の原則とは別に医学的な理由により優先順位を考慮しなければならない場合もある。

4-2 震災前、原発から20km圏内の施設で透析を受けていた患者

さきに述べたように、震災時、避難区域となった原発から20km圏内の浪江町、富岡町にあった施設（図3透5,6）は閉鎖して、約200人の患者は透析を受けることができなくなった。福島県腎臓病協議会が2015年に実施したアンケート調査とそれに基づく分析結果によると、震災のため施設を変えて透析を受けざるをえなくなった患者は211人で、そのうち、138人が現在も避難しているという（2015年、福島県透析患者実態調査報告書、福島県腎臓病協議会）。同協議会は、211人という数はおおよそ透5,6で透析を受けていた患者数に一致するとしている。そうすると、透5,6で透析を受けていた約200人の患者のうち、すでに死亡した患者はいるにせよ、今も100人以上が避難を継続していることになる。

2017年3月31日に浪江町から、4月1日には富岡町から、避難指示が解除された⁶⁾。しかし、これらの地域に透析施設が再開する目途が立っていない。富

岡町にあった透6の施設は、近々、相双ではなくいわき市での施設の再開を決めている（図3）。この状態で避難指示が解除されても、これら100人以上の患者は、簡単にもとの居住地へ帰還できるのでしょうか？

5 今後の対策について

震災後、相双のメディカルスタッフ（看護師・臨床工学技士）の数と透析患者の数の不均衡がもたらした深刻な問題は解決の目途が立っていない。この緊急の課題を解決するために、限られた数のメディカルスタッフでできるだけ多くの患者に透析ができるよう努力が必要である。省力化を目指して全自動コンソールを導入したり、医療クラークを積極的に活用して業務改善を実施することはある程度の効果があるかもしれない。筆者らは、メディカルスタッフのエフォートを数値化して、相双の透析施設で患者の数にメディカルスタッフの数が追いつかない未曾有の状況下での精神的・肉体的な負担を定量化することを試みた（図6）。また、この計算値が各種業務改善を行った場合の効果を評価する方法としても活用できるのではないかと期待している¹⁾。

福島県全域を対象に、国民健康保険に加入している者のレセプトの病名を調べたところ、震災の約1年後より、慢性腎臓病・腎疾患の数が相双では顕著に増加していた。しかし、このような傾向は福島県の他のエリア（図2）では認められなかった（図11）¹⁾。このデ

ータに矛盾することなく、相双の透2の施設（図3）の患者は2013年以降は増加の一途をたどったし（図4）、やがて2014年の末には、相双の4施設（図3、透1,2,3,4）全体で新規の患者が受け入れられなくなった¹⁾。その後は、宮城県岩沼市のMCで透析を受ける相双居住の患者も増える一方である（図10）⁴⁾。南相馬市の透3,4（図3）でフォローされていて、間もなく透析が必要となる保存期のかかりつけの患者の数も増加している。

これらの事実を見る限り、震災後、相双の透析患者の数は増えたように見える。しかし、

- ① 震災後、閉鎖した施設（図3、透5,6）の患者の一部が、残った四つの施設で透析を受けていること
- ② 震災後、南相馬市の二つの施設（図3、透3,4）で受け入れることのできる透析患者の総数が減った結果、南相馬市の患者の一部が、相馬市の施設で透析を受けていること

を考慮に入れると、震災後の相双での一定人口当たりの透析導入の頻度を正確に捉える必要がある。もし、それが増加しているとすれば、その理由は、高齢化が進行した結果なのか、震災の影響で、相双の住民の健康状態が悪化して、透析が必要な患者が増えたからなのか？ では、問題解決の選択肢の一つとしてこの地域で腹膜透析、腎移植を推進することがどれだけ現実的か？ 相双の透析医療の抱える問題の根本的な解決

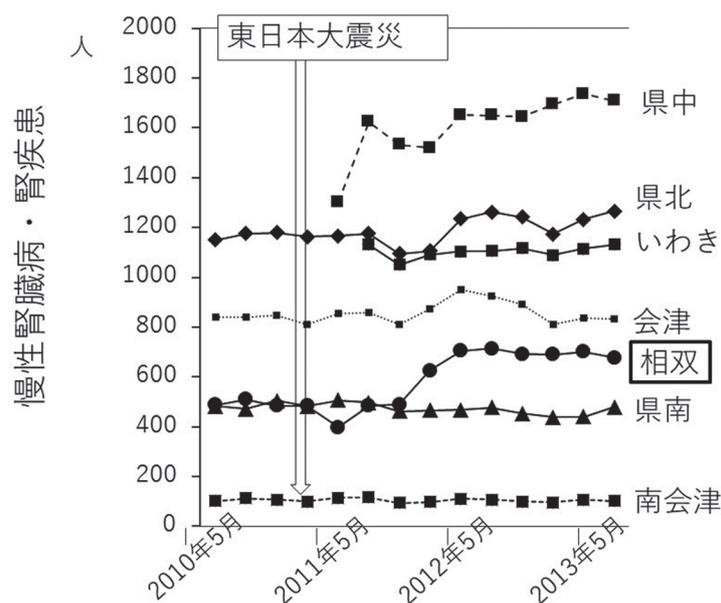


図11 福島県の七つのエリアにおける慢性腎臓病・腎疾患（国民健康保険のレセプトの病名から）
（文献1より改変）

の糸口を見出すため、筆者らは、これらの疑問を解明したいと考える。

おわりに

災害が起きると、しばしば、人々の関心は直後の緊急の対応に向けられる。しかし、今回の原発事故を伴う複合災害の場合、すでに6年経っても解決されない問題が現存している。筆者らは、これらの深刻で慢性的に継続している問題にも人々の関心が十分に向けられるべきである事を強調したい。

謝 辞

本稿を執筆するにあたり、貴重な情報とご意見を提供して頂いた福島県腎臓病協議会の長谷川裕さま、岡部茂さま、相双地区透析施設連絡協議会の公立相馬総合病院の馬目雅彦先生、大町病院の佐藤敏光先生、小野田病院の今村秀嗣先生に感謝の意を表します。

文 献

- 1) Koshihara T, Nishiuchi T, Akaihata H, et al. : Evaluating the imbalance between increasing hemodialysis patients and medical staff shortage after the Great East Japan Earthquake : Report from a hemodialysis center near the Fukushima nuclear power plants. *Ther Apher Dial* 2016; 20(2) : 127-134.
- 2) Nishikawa Y, Fukuda Y, Tsubokura M, et al. : Managing

type 2 diabetes mellitus through periodical hospital visits in the aftermath of the Great East Japan Earthquake Disaster : A retrospective case series. *PLoS One* 2015; 10(5) : e0125632. doi : 10.1371/journal.pone.0125632.

- 3) 中井 滋, 井関邦敏, 伊丹儀友, 他 : わが国の慢性透析療法の現況 (2010年12月31日現在). *透析会誌* 2012; 45(1) : 1-47.
- 4) 小柴貴明, 宍戸 洋 : 近隣施設で血液透析を受けられない福島原発周辺の実態. *透析会誌* 2016; 49(suppl 1) : 623.

参考 URL

- ‡1) 「いわき市」 <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%81%84%E3%82%8F%E3%81%8D%E5%B8%82> (2017/5/7)
- ‡2) 「福島県現住人口調査年報」 <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/11045b/16890.html> (2017/3/23)
- ‡3) 福島県「福島県の医療の現状」 <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/21045g/iryoudenjyou.html> (2017/1/27)
- ‡4) 福島県「福島県の看護職員数について」 <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/21045d/kansenkangokango144.html> (2017/4/7)
- ‡5) The Japan Times 「Completion of Joban Expressway stirs Tohoku reconstruction hopes」 http://www.japantimes.co.jp/news/2015/03/02/national/completion-joban-expressway-stirs-tohoku-reconstruction-hopes/#.WRH_W3NG1upo (2015/3/2)
- ‡6) 経済産業省「浪江町・富岡町における避難指示の解除について」 http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/kinkyu/hinanshiji/2017/0310_01.html (2017/3/10)