

福島第一原子力発電所事故により影響を受けた被災地における医療課題

宮川明美、谷川攻一

要約: 双葉郡は、2011年の福島第一原子力発電所事故の影響を最も受けた地域である。今回、我々はこの地域における医療システムの再開発に関する課題を把握するために、事故後の医療ニーズの変化と医療システムの変遷について調査した。方法: 福島県と地方自治体からの報告、双葉消防署からの救急搬送データ、そしてふたば医療センター (FMC) での患者データの分析を行った。結果: 事故後、避難地域内のすべての医療機関が閉鎖され、救急車の使用数は急激に減少した。2014年からの避難指示解除に伴い、救急搬送件数は年率約10%で増加した。事故後早期には労働関連事故や交通事故による外傷の割合が30%以上増加した。住民の帰還に伴って内因性疾患(呼吸器疾患が最多)の割合が増加した。2018年にFMCが開設されたが、60歳代の患者が多く、2019年には80代の患者の割合が著しく増加した。結論: 事故後、継続して行われた除染事業や復興事業、および住民の帰還による人口統計の変化は観察された外傷や疾病構造と関連していた。

Citation: Miyagawa, A.; Tanigawa, K. Health and Medical Issues in the Area Affected by Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 144. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010144>.

Academic Editor: Paul B. Tchounwou

Received: 20 November 2021

Accepted: 21 December 2021

Published: 23 December 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. はじめに

福島県の東部太平洋岸に位置する双葉郡は、浪江町、双葉町、大熊町、富岡町、楢葉町、広野町、川内村、葛尾村の8つの町と村で構成されている。この地域は、福島第一原子力発電所事故の影響を最も受けた地域であり、事故直前の双葉郡の人口は約74,000人であった。事故後、福島第一原子力発電所(以下、福島第一原発)から半径20km圏内および北西部に位置する町や村が避難区域に指定され、その地域に住むすべての住民が避難した[1]。この地域の医療機関や介護福祉施設も避難を余儀なくされた。避難を免れた近隣の医療機関や施設でも、放射線への懸念によるスタッフの流出や物流の減少、必要な物資の不足などによって医療サービスを制限する必要に迫られた[2]。

福島第一原発の復旧工事と環境除染が進むにつれ、2014年から徐々に避難指示が解除され、直近では2019年5月に福島第一原発が位置する大熊町の一部で解除された[3]。福島第一原発が立地する双葉町でも限られた地域で避難指示が解除されたが、住民の帰還はまだ許可されていない(図1)。避難指示の解除後は幹線道路の交通量は著しく増加した。住民も徐々に帰還し、2021年4月の時点で双葉郡の居住人口は14,700人となった[4](図2)。さらに、数万人の労働者が廃炉や除染作業、復興事業、生活インフラの再整備などの事業に従事した。帰還住民や地域外からの居住者の増加に伴い、医療ニーズの拡大・多様化が予想された。

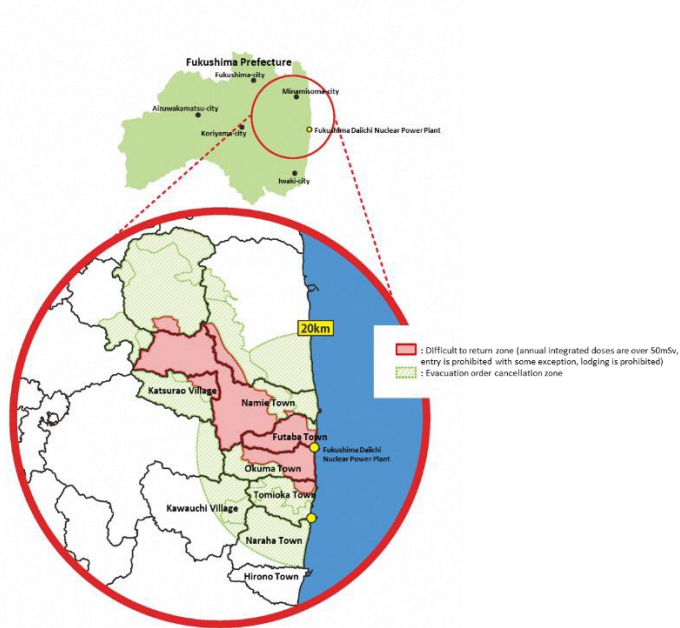


図 1. 避難指示解除地域と帰還困難区域（2021 年 4 月時点）

赤エリア：帰還困難区域（年間被ばく線量が 50mSv 以上、一部の例外を除き入域や宿泊が禁止されている）；緑エリア：避難指示解除地域

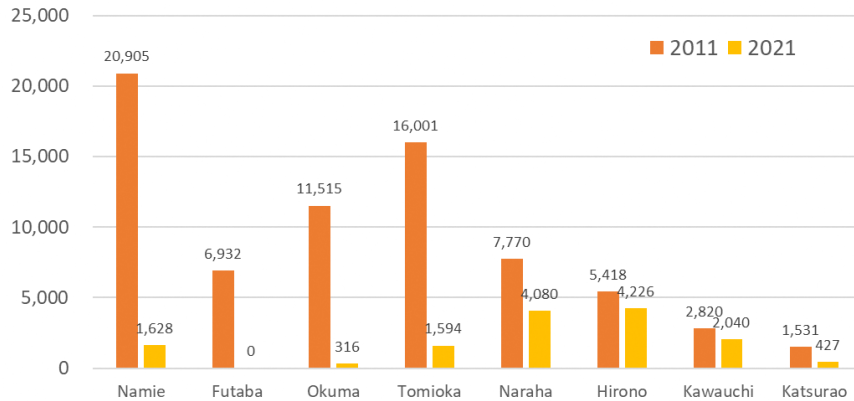


図 2. 双葉郡の人口推移：2011 年（福島第一原発事故以前）及び 2021 年（事故 10 年後）

Butler は 221 の原子力発電所を調査し、その約 3 分の 2 において半径 30 km 圏内の人口が福島第一原発よりも多く、更には 21 の原子力発電所が 100 万を超える地域人口を抱えていることを報告した [5]。大規模な原発事故が発生した場合、多くの住民が避難を余儀なくされることが予想されるが、彼らが被災地に戻り生活を再開する地域も出てくるであろう。一方、すべての事故の復旧プロセスは、種類と規模、それを管理する政府の能力、および地域の状況によって決定される。医療システムの回復の最終的な目標は、住民が求める医療ニーズに対応でき、その機能を効果的、効率的、そして持続的に実行し、更には医療システムのレジリエンス（強靱性）を高め、将来の緊急事態において健康上のリスクを軽減できるシステムを設計することである [6]。福島第一原発事故を除いて、これまで人類は避難指示が出された後に住民が帰還できるよう再開された大規模な原子力発電所事故を経験していない。本研究では事故後の医療ニーズの変化を調査し、医療システムの再整備における課題について報告する。この研究結果が将来起

こり得る重大な原子力事故後の医療システムの復旧計画の策定において参考となることを期待する。

2. 方法

2.1. 研究デザインとデータ収集

双葉郡の医療体制の変遷を把握するために、福島県が主催する双葉地域等医療等提供体制検討会（以下、検討会）の報告を参考にした [7]。2015 年から定期的に検討会が開催され、双葉郡の医療提供体制についての検討が行われた。最新のデータとして、2021 年 2 月の第 13 回検討会の資料を参考とした。居住者人口の変化に関するデータについては、2021 年 4 月に双葉郡の 8 つの町と村から報告された帰還住民に関する資料を参考とした [4]。救急医療のニーズについては双葉地方広域市町村圏組合消防本部から提供を受けた 2010 年から 2020 年までの救急搬送に関する年次データを分析した。このデータセットは、救急搬送データの国内フォーマットに準拠していた。2018 年以降の医療データについては、ふたば医療センター（FMC）の開設以来毎月レビューされている患者データを分析した。FMC の患者データは 2021 年 10 月にその精度の確認作業を行った。

2.2. 統計

救急搬送データについては、年齢層、救急搬送理由、病院までの搬送時間について避難指示の発出、その解除および FMC の開設の前後で比較した。FMC の患者データについては、WHO 国際疾病分類（ICD）に基づく診断名により、外来患者と入院患者の年次比較を行った。カイ二乗（ χ^2 ）を使用し、SPSS バージョン 28（IBM、アーモンク、アメリカ合衆国）を使用してデータを分析した。

3. 結果

3.1. 福島第一原発事故による双葉郡の医療体制への影響

福島第一原発事故以前、双葉郡は高齢化、過疎化、医療資源の不足という課題を抱えていた。そこで医療資源を集約するために 2 つの中核病院が統合され、新しいサービスを提供する準備をしていた。その矢先に東日本大震災と福島第一原発事故が発生した [8]。

事故前は双葉郡には 48 の診療所と 26 の歯科医院が診療を行っていたが、事故後、避難区域内のすべての医療機関が診療を停止した。双葉郡内で避難指示の出でなかった地域で診療を続けたのは 3 つの診療所だけであった [7]。避難指示解除後、2016 年 7 月の時点で診療を再開したのは 7 診療所と 3 診療所のみであった。事故前に診療を行っていた 6 つの病院のうち 5 つが避難指示区域に位置した。療養型/精神科のベッドを備えた 1 つの病院だけが避難指示を逃れ、診療を継続した。結果として、双葉郡では救急医療を提供する病院は完全に不在となり、この地域で発生した救急事案の大部分は地域外の医療機関に搬送された。

図 3 は事故前後の救急搬送データを示している。事故前の 2010 年の救急搬送件数は年間 2,454 件であったが、2011 年の事故発生時には 794 件（同年 3 月 11 日以降は 185 件）に急減した。2013 年以降、救急搬送件数は徐々に増加した。川内村は 2014 年、檜葉町は 2015 年、富岡町と浪江町は 2017 年に避難指示が解除された。救急搬送件数は、2019 年まで年率約 10% で増加した。年齢層別の患者割合を見ると、事故直後には若年者（18 歳未満）と高齢者（65 歳以上）の数が減少したが、浪江町と富岡町の住民の帰還が始まった 2017 年以降は高齢者の割合が増加した（図 4）。救急搬送理由については、2011 年には労働関連事故による外傷の割合が事故前に比べて 4 倍に増加した。さらに、避難指示が解除され始めた 2014 年以降、交通事故の割合が増加した（図 5）。2018 年以降は交通事故の割合が減少する一方で、内因性疾患の割合は増加した。

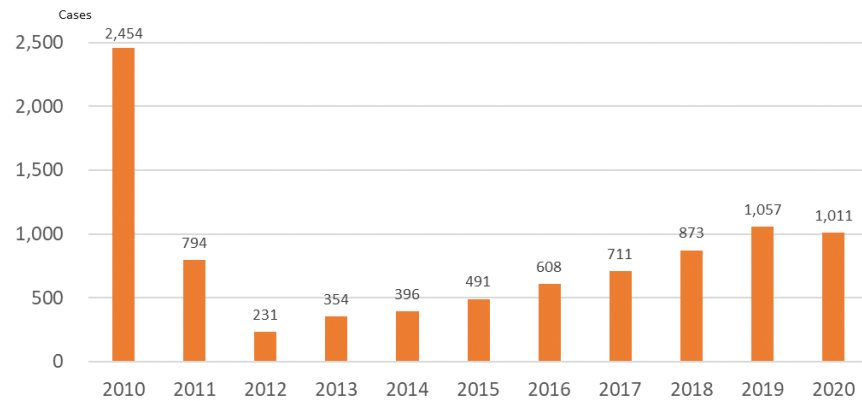


図 3. 福島第一原発事故後の救急搬送件数の推移 (双葉地方広域市町村圏組合消防本部)

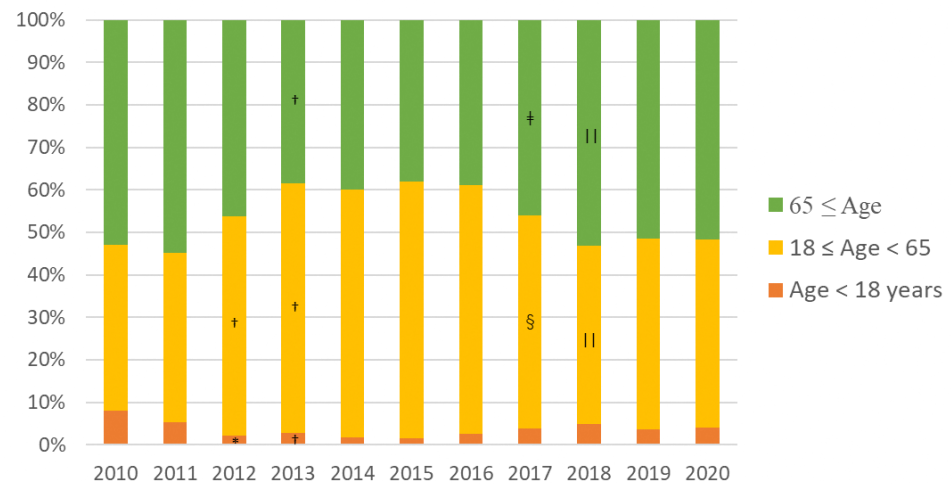


図 4. 福島第一原発事故前後の年齢別救急搬送件数の推移 * $p = 0.001$, † $p < 0.001$ vs. 2010; ‡ $p = 0.011$, § $p = 0.003$, || $p < 0.001$ vs. 2016. 若年層 (<18 years old) と高齢者 (≥ 65) は事故前と比較して事故後にはその割合が減少していたが、浪江町、富岡町の避難指示が解除された 2017 年以後は高齢者の搬送割合が増加した。(‡, ||).

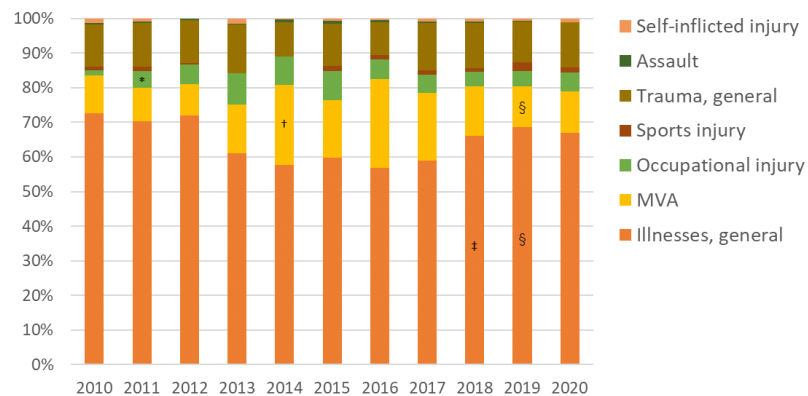


図 5. 福島第一原発事故前後の外傷と疾病の救急搬送割合の推移. MVA, 交通事故. * $p < 0.001$ vs. 2010; † $p = 0.002$ vs. 2013; ‡ $p = 0.006$, § $p < 0.001$ vs. 2017. 労働関連事故による外傷割合は 2011 年と比較して 4 倍に増加(*). 交通事故による外傷は 2014 年に川内村での避難指示解除後に増加(†). 2017 年以後は内因性疾患の割合が増加(§).

福島第一原発が位置し、避難指示の解除が遅れていた双葉町と大熊町では、事故後の救急搬送件数は少なかった (図 6)。一方、避難指示が解除された楡葉町、富岡町、浪江町では、帰還人口の増加に伴い救急搬送件数が増加した。避難指示が出されず屋内退

避に止まった広野町では、事故後に救急搬送件数は減少したが、2015年までに事故前のレベルに回復した。村の一部に避難命令が出された川内村では、事故直後に救急搬送件数は一時的に減少したが、その後大きな変化は見られなかった。



図 6. 自治体毎の救急搬送件数の推移

図 7 は、119 番通報から救急車が病院に到着するまでの平均所要時間の変化を示している。事故前は 30 分から 60 分以内に病院に到着した患者が最も多かったが、事故後は 60 分から 120 分の所要時間を要する割合が事故前の 2 倍となる約 70%に増加した。これは、緊急治療を必要とする外傷や急病でも病院へのアクセスが悪いことを反映していた。2017 年、病院到着までの所要時間は平均で 75.7 分かかっていた。これは、全国平均 (39.3 分) のほぼ 2 倍であった [9]。更に、救急搬送の 60%以上が病院到着までの所要時間が 60~120 分であり (全国平均 : 9.0%)、120 分以上を要した割合が 7%であった (全国平均 : 0.4%)。

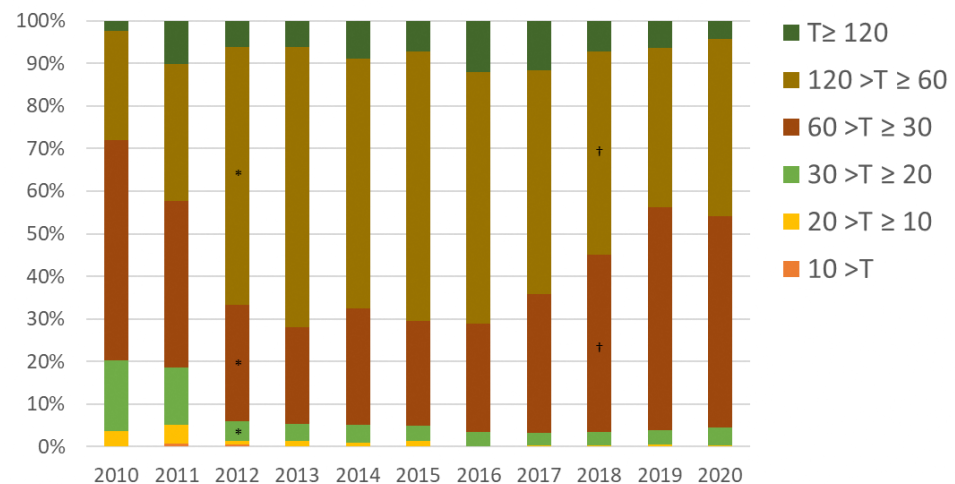


図 7. 福島第一原発事故前後の 119 番通報から病院着までの時間の推移 (単位は分) * $p < 0.001$ vs. 2010; + $p < 0.001$ vs. 2017. 病院までの所要時間が 60 分から 120 分まで必要とされる搬送件数が事故後に増加したが (*), 2018 年の FMC 開設後には減少傾向となった(+).

双葉管内搬送率 (双葉郡の救急搬送件数に占める双葉郡の医療機関に搬送された患者割合) は、FMC が開設される前年の 2017 年は 29%であったが、FMC の開設後には 61%に増加した (事故前の管内搬送率は 63%であった)。また、双葉郡内の医療機関に

搬送された患者のうち、FMC に搬送された患者割合は、2018 年に 88.3%、2019 年に 91.8%、2020 年に 91.6%であった。病院到着時間については、60 分以上かかっていた割合は 2017 年には 64.1%であったが、FMC の開設後は 50%未満に減少した（2018 年、2019 年、2020 年にそれぞれ 49.9%、44%、45.9%）。

3.2. 双葉郡内の医療体制の改善：FMC の開設

避難住民の多くは帰還の要件として医療体制の整備を挙げている。この要望に応えるため、政府と福島県は診療所の再開と開設を支援した。楡葉町、富岡町、浪江町では、避難指示の解除に合わせて診療所が開設された。しかし、病床を持つ医療機関については、双葉郡における人材確保の難しさ、インフラの整備不足、医療需要の不確実性、そして収益性の問題などから、私設の病院は診療を再開することができなかった。そこで、双葉郡で高まる救急医療のニーズに応えるため、2018 年 4 月に福島県は FMC を開設した。FMC は、30 床の急性期病床を備えた小さな病院であるが、福島第一原発での放射線事故緊急事態への対応を含む初期の救急医療を提供するために設立された。また、双葉郡周囲の山岳地帯などの地理的不利を低減するために医療ヘリコプターを運航開始した。FMC の主な役割は救急医療を提供することであるが、高齢患者への在宅ケアの提供や住民の健康増進の支援などの機能も有することとなった。

図 8 は、開設以来の救急患者数の推移を示している。開設以来、FMC で治療を受ける患者数は増加し、2019 年度は初年度比 50%増となった。2020 年 11 月から 2021 年 2 月にかけて患者数は減少したが、2021 年 3 月からは再び増加した。

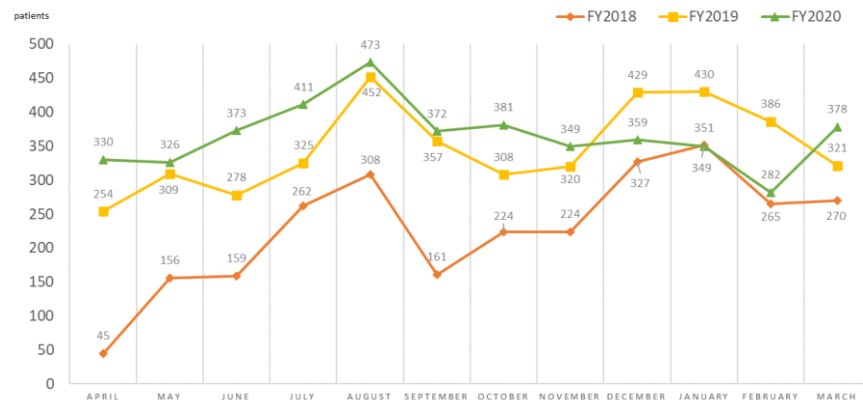


図 8. FMC の救急患者数の月別、年別推移（2018 年度－2020 年度）

図 9 は、健康保険証の住所で分類された患者数の変化を示している。2018 年度は、双葉郡外の住所を持つ患者が全体の 30%以上を占めたが、その後、双葉町と葛尾村を除く双葉郡全域の患者数は増加した。楡葉町と富岡町の増加率は 1.5 倍であった。2019 年には、大熊町の限られた地域の避難指示が解除されたのに伴って、大熊町からの受診患者数は増加した。双葉郡以外の福島県内に住所を持つ患者も増えているが、県外に住所を有する割合は 2019 年度にピークを迎え、その後減少した。

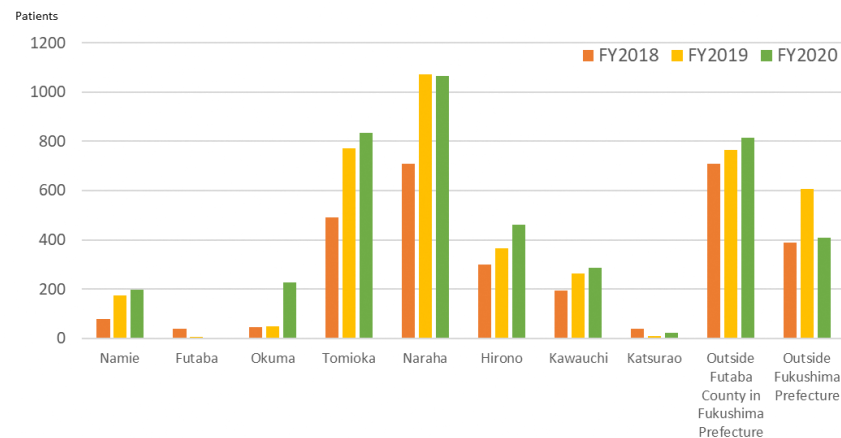


図 9. 居住地別患者数の年度推移 (2018年度-2020年度)

FMC 開設初年度は 60 歳代の患者が最も多かった。2019 年度は全年齢層の患者が増加したが、80 歳代の患者数の増加率は 2 倍以上と顕著であった (図 10)。2020 年度は、20 歳以下および 40 歳代の受診者は減少し、その他の年齢層の増加も鈍化した。一方、90 歳以上の患者数は 2 倍に増加した。

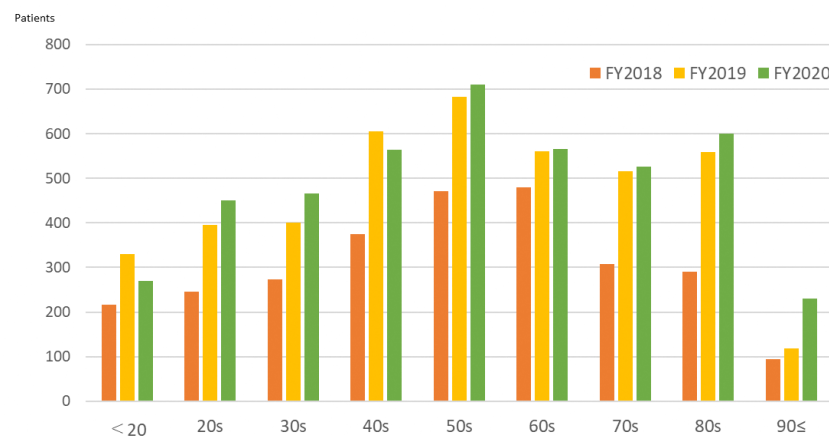


図 10. FMC 救急外来における年齢別患者数の推移

FMC を受診した救急外来患者の ICD 分類を見ると、30%以上が外傷に関連しており (S、T：傷害、中毒、およびその他の外傷、V、W：外因性の重症と死亡)、その多くは労働関連事故や交通事故によるものであった。内因性疾患としては J (呼吸器系の疾患) が最も多く認められた (図 11)。J は 2019 年度は減少傾向にあった。患者数は少ないものの、2020 年度には E (内分泌、栄養および代謝疾患)、F (精神および行動の障害) に分類される患者が増加した。前者で最も多かったのは糖尿病であり、後者は 2018 年度に 23 例、2019 年度に 24 例であったが、2020 年度には 54 例へと増加した。最も多かったのが F4 (神経症性障害、ストレス関連障害及び身体表現性障害) (26 例) であり、F2 (統合失調症、統合失調症型障害及び妄想性障害)、F3 (気分 [感情] 障害) (合計 5 例)、および F1 (精神作用物質使用による精神及び行動の障害) (7 例) であった。

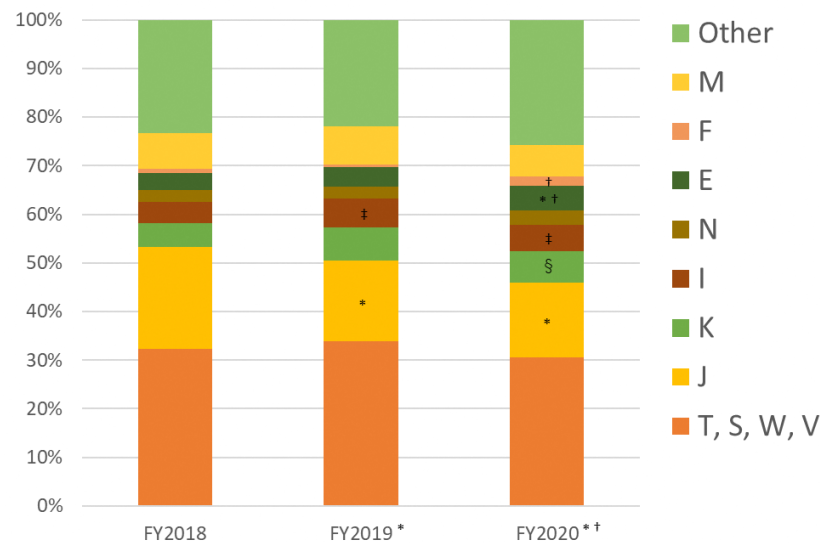


図 11. 外来患者の ICD 分類別患者割合の年次推移 (2018 年度－2020 年度) * $p < 0.001$ vs. 2018; † $p < 0.001$ vs. 2019; ‡ $p = 0.005$, § $p = 0.002$ vs. 2018. J の割合は減少傾向であったが、E, I, 及び K は 2018 年度と比較して増加 (*, †, §). E の割合は 2019 年度と比較して増加 (‡). ICD: International Classification of Diseases、国際疾病分類 (M: 筋骨格系および結合組織の疾患; F: 精神および行動の障害; E: 内分泌、栄養および代謝疾患; N: 尿路器系の疾患; I: 循環器系の疾患; K: 消化器系の疾患; J: 呼吸器系の疾患; S, T: 損傷、中毒およびその他の外因の影響; V, W: 傷病および死亡の外因)

FMC 開設後 3 年間で入院患者数は 2 倍近く増加した (2018 年度 172 名、2020 年度 323 名)。年齢別に分類すると、患者の半数以上が 70 歳以上であった (2018 年度、2019 年度、2020 年度は 62%、52%、61%)。2020 年度は、80 歳代の患者数は著しく増加した。S、T、J に分類された入院患者数はわずかに減少したが、K (消化器系の疾患) による入院は増加した (図 13)。消化器系疾患としては急性腸炎および胆道系疾患が、循環器系の疾患としては慢性心不全の急性増悪が多く認められた。訪問看護件数は、FMC の開設以来劇的に増加しており、年間訪問件数は 2018 年度の 64 件から 2020 年度には 315 件へと増加した。

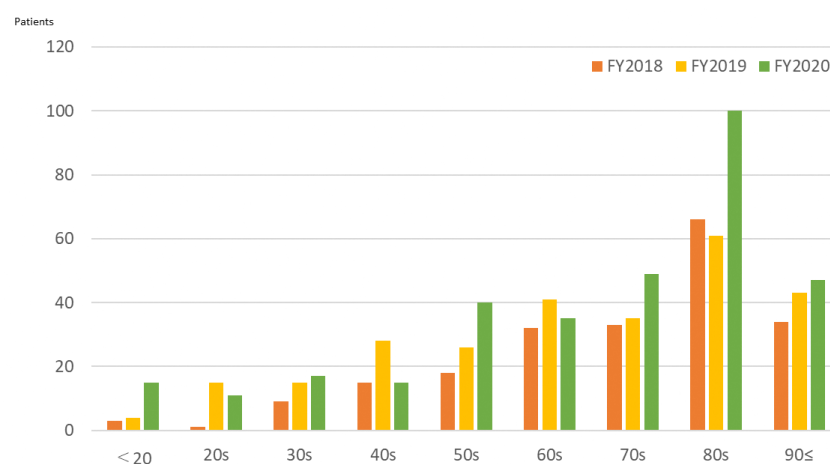


図 12. FMC 年齢別入院患者数の推移 (2018 年度－2020 年度)

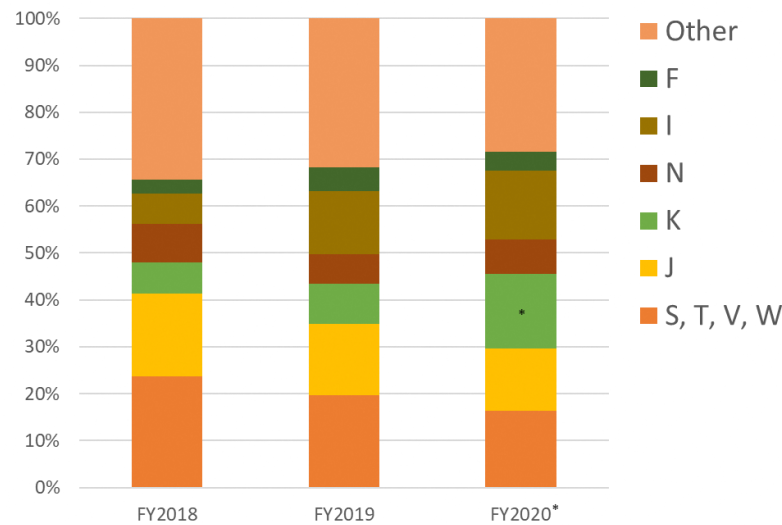


図 13. 入院患者の ICD 分類別患者割合の年次推移 (2018 年度 - 2020 年度) * $p = 0.003$ vs. 2018. K の割合は 2018 年度より増加. ICD: International Classification of Diseases、国際疾病分類 (M: 筋骨格系および結合組織の疾患; F: 精神および行動の障害; N: 尿路性器系の疾患; I: 循環器系の疾患; K: 消化器系の疾患; J: 呼吸器系の疾患; S, T: 損傷, 中毒およびその他の外因の影響; V, W: 傷病および死亡の外因)

4. 考察

災害や大事故における緊急事態発生時には、医療システムは過負荷がかかる、或いは破壊されるため、医療ニーズに適切に対応することができず、「健康を促進、回復、または維持する」能力が損なわれ、その結果、重症化率と死亡率が増加する [10]。福島第一原発事故の発生直後には、緊急対応する従事者への緊急医療ニーズに焦点が当てられた。そのニーズに応えるため、福島第一原発内に仮設救急医療施設が設置された。また、福島第一原発の南 20km の避難指示区域の境界に位置する J-Village ナショナルトレーニングセンターではその診療所を改修し、仮設の初期被ばく医療施設が設置された [11]。

双葉郡の市町村の避難指示が解除され始めた 2014 年以降、帰還住民の医療ニーズは高まり、多様化している。救急搬送データは、地域や避難指示が解除された時期によって、市町村全体で異なる傾向を示した。例えば、楡葉町、富岡町、浪江町の避難指示は 2017 年までに解除され、その後、帰還住民への医療ニーズは増加した。限られた地域ではあるが避難指示解除が最も遅れた大熊町でも、2020 年度に FMC の受診患者数が急増した。広野町と川内村では大きな変化は認められなかったが、背景には前者は避難指示が出されておらず、後者では避難指示が出されたのが村の一部であったことが推測された。

FMC の開設により、地域の医療ニーズをより詳細に把握することが可能になった。FMC が開設された後は救急患者数は居住者人口とともに増加した。2018 年度は、外来患者では 60 歳代が最も多く、また、受診患者の 30% は双葉郡外に健康保険証を所持しており、そのほとんどが除染と復興事業に従事する作業員であった。彼らの受診理由としては外傷が最も多く、患者背景と符合していた。2019 年度以降の高齢者 (80 歳以上) の増加は注目に値した。また、2018 年以降は高齢者の入院も大幅に増加した。双葉郡に居住する患者の割合が増加する一方で、県外からの患者数は減少した。事故から 10 年、除染と復興事業が落ち着き、作業員への医療ニーズが少なくなり、帰還した高齢者への医療ニーズが増えたことを表していた。

2020 年度は、11 月から 2 月にかけて救急外来患者が減少し、呼吸器疾患の割合が減少傾向となった。これは新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) への対応に関連している可能性がある。つまり、双葉郡内への人流が減り、住民は外出が制限され、病院受診は控えられ、そして厳密な感染管理が行われた。その結果として、呼吸器感染症を含む感染症の発生が低下し、患者数が減少したと推測された [12]。

絶対数は少ないものの、ICD グループ分類では E、F に分類される患者が増加した。E の増加は、避難と長期的避難によって引き起こされるライフスタイルの変化による糖尿病の有病率の増加と関連していると考えられた [13]。F も増加したが、これは帰還者の精神的健康状態を反映している可能性がある [14]。大類らによると、多くの避難者は、生活環境が改善されても、依然として高いレベルの精神的抑うつ状態、心的外傷後ストレス、および放射線による健康不安を抱えていることが報告されている [15]。前田と大江は不安や抑うつ症状が徐々に減少しているにもかかわらず、災害関連の自殺の増加を含む避難者の深刻なメンタルヘルスの問題を報告した [16]。心的外傷後ストレス障害の患者は、しばしば解離性症状や身体化障害を経験する。これが F4 症例の数に反映されているかも知れない。しかし、本研究だけでは結論を導くには不十分であり、将来にわたって観察する必要がある。

双葉郡では、事故後、家族構成が主に多世代家族から高齢の単独夫婦形態へと大きく変化した。公共交通機関の再整備も遅れているため、高齢者が医療機関を受診することが困難になっている。こうした背景も訪問看護数が5倍に増加した理由と考えられる。がんなど末期の高齢者が地元で介護を希望する人も増えており、訪問看護の需要は今後も増え続けると予測される。

災害など緊急事態への急性期対応が終わった後に、地域の医療体制は回復または再建されなければならない。これは、より強靱で目的に合った医療システムを構築する良い機会にもなり得る。それは住民の健康と包括的な健康安全を促進し、それを加護し、全住民の健康をカバーするシステムの整備を促進することに繋がる [18]。そして地域の強靱性の構築における中核的な役割を担うことになる。目的に合った医療システムの構築には、効果的で、十分に計画され、適切に実装された回復戦略が必要となる。しかし、急性期後の回復は、知識と専門性の欠如、不十分な計画、少ない財源、そして競合する社会政治的利害のために、通常、“より良い復興創生”の機会を逃している [6]。

双葉郡は原発事故による町や村全体の避難を経験した。そして、避難指示の解除まで時間を要したこと、事故原発や放射線への懸念などにより、住民の帰還は予定通り進まなかった [19]。事故から 10 年経った今日でも、双葉郡の人口は事故前の人口の約 20%にとどまっており、双葉郡の住民の半数以上が帰還しないと決めている [20]。一方、政府は、イノベーションコースト構想などを通じて、双葉郡の復興を促進するための大規模なプロジェクトを開始した。こうした試みにより、新しい若い世代の流入をもたらすことが期待されているが、将来はまだ不透明である。

世界保健機関（WHO）が提唱する保健医療体制の“Build back better”（より良い再生を）”アプローチは、再構築されたシステムがより強力で、より安全で、より効果的・効率的で、より強靱性のあるべきものを目指している [6]。これには、以前のシステムにおける固有の弱点の特定と修正が必要となる。保健医療体制の回復期には、メンタルヘルスや非感染性疾患など、これまで看過されてきた分野に対処し、一次医療サービスと二次医療サービスの連携を強化し、人口動態の変化に対する施設の分布を見直し、最もニーズの高い地域の医療を強化することによって医療サービスの提供を改善することを可能とする [21,22]。双葉郡では、開設以来、FMC では患者データを毎月分析し、救急搬送データを毎年評価している。メンタルヘルスを含む帰還住民の健康課題は、市町村によって監視され、定期的に関係する組織間で共有されている。政府は、住民の帰還意向について定期的にアンケート調査を実施し、地域の人口動向を予測している [20]。こうした情報に基づいて、検討会では、高齢者や障害者の介護、人材、財政支援などを含む保健医療福祉体制の状況を確認し、吟味している。この検討会の構成員には、政府、福島県、地方自治体、被災地の医療専門家が含まれる。検討会では双葉郡の保健医療福祉システムを改善するための具体的な計画が策定される [7]。

この研究の限界は次の通りである；この研究は救急医療のニーズのみに焦点を当てていること、双葉郡または郡外の他の医療機関を訪れた患者に関するデータがないこと、ICD 分類データは FMC の開設後の期間のみ利用可能であること。また、双葉郡の人流は絶えず変化しており、医療を必要とする対象群を正確に把握することは困難である。この調査の結果は、双葉郡の住民の医療ニーズの一部しか反映していないが、それでも貴重な資料と考える。この地域への人の流れが落ち着くにつれて、コホート調査が可能になり、大規模な原子力発電所事故後の住民の健康状態に関する課題をよりの確に理解できるようになる可能性がある。

5. 結論

双葉郡は、2011年の福島第一原発事故により最も大きな影響を受けた地域である。2014年に避難指示の解除が開始され、帰還人口は徐々に増加した。労働関連事故や交通事故による外傷に関連する救急疾患の割合は劇的に増え、救急搬送件数は2019年まで年率約10%で増加した。2018年以降、交通事故後による外傷割合は減少傾向にあるが、帰還した高齢者では内因性疾患による救急患者の割合が増加した。原発事故の影響を受けた地域の医療ニーズは、避難指示が提示され、それが解除される前後で劇的に変化した。疾病や外因性疾患の種類と割合は、住民の帰還と、進行中の除染および復興事業の両方に関連していた。原発事故後の被災地の医療システムは、これらの変化する多様な医療需要に対応する必要がある。

References

1. The Ministry of Economy, Trade and Industry. Evacuation Areas. Available online: https://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/evacuation_areas.html (accessed on 20 July 2021).
2. The National Diet of Japan, 2012. The Official Report of the Fukushima Nuclear Accident Independent Investigation Commission. The Official Report of the Fukushima Nuclear Accident Independent Investigation Commission, Tokyo. Available online: https://www.nirs.org/wp-content/uploads/fukushima/naiic_report.pdf (accessed on 20 July 2021).
3. The Fukushima Prefecture. Transition of Evacuation Designated Zones. Available online: <https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal-english/en03-08.html> (accessed on 28 October 2021).
4. The Fukushima Prefecture. Futaba-County. List of City Hall, Town and Village Offices. Available online: <https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal-english/en05-01-01.html#soso> (accessed on 28 October 2021). (In Japanese)
5. Butler, D. Nuclear safety: Reactors, residents and risk. *Nature* **2011**, *472*, 400–401, <https://doi.org/10.1038/472400a>.
6. World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean. Implementation Guide for Health Systems Recovery in Emergencies; Transforming Challenges into Opportunities/World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean. World Health Organization 2020. Available online: <https://applications.emro.who.int/docs/9789290223351-eng.pdf> (accessed on 10 December 2021).
7. 福島県. 双葉郡等避難地域の医療等提供体制検討会 <https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/ps-futaba-iryu.html> (accessed on 20 July 2021).
8. 谷川攻一. 「復興地域」の医療の現状と課題：原発事故の影響と医療ニーズの拡大・多様化. *総合診療* **2021**; *31*: 832-836.
9. 総務省消防庁. 平成 29 年版 救急救助の現況. https://www.fdma.go.jp/publication/rescue/items/kkkkg_h30_01_kyukyuu.pdf (accessed on 21 July 2021).
10. World Health Organization. The World Health Report 2000: Health Systems: Improving Performance. Geneva: World Health Organization; 2000. Available online: https://www.who.int/whr/2000/en/whr00_en.pdf (accessed on 10 December 2021).
11. International Atomic Energy Agency. 3.2.4 Medical management of emergency workers. *The Fukushima Daiichi Accident, Technical Volume 3; Emergency Preparedness and Response: IAEA Vienna, Austria, 2015*; pp. 38–41.
12. Kaur, R.; Schulz, S.; Fuji, N.; Pichichero, M. COVID-19 pandemic impact on respiratory infectious diseases in primary care practice in children. *Front. Pediatr.* **2021**, *13*, 722483, <https://doi.org/10.3389/fped.2021.722483>.
13. Satoh, H.; Ohira, T.; Nagai, M.; Hosoya, M.; Sakai, A.; Yasumura, S.; Kamiya, K. Fukushima Health Management Survey Group. Evacuation is a risk factor for diabetes development among evacuees of the Great East Japan earthquake: A 4-year follow-up of the Fukushima Health Management Survey. *Diabetes Metab.* **2019**, *45*, 312–315, <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2017.09.005>.
14. Murakami, M.; Takebayashi, Y.; Tsubokura, M. Lower psychological distress levels among returnees compared with evacuees after the Fukushima Nuclear Accident. *Tohoku J. Exp. Med.* **2019**, *247*, 13–17, <https://doi.org/10.1620/tjem.247.13>.
15. Orui, M.; Nakayama, C.; Moriyama, N.; Tsubokura, M.; Watanabe, K.; Nakayama, T.; Yasumura, S. Current psychological distress, post-traumatic stress, and radiation health anxiety remain high for those who have rebuilt permanent homes following the Fukushima nuclear disaster. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 9532, <https://doi.org/10.3390/ijerph17249532>.
16. Maeda, M.; Oe, M. Mental health consequences and social issues after the Fukushima disaster. *Asia Pac. J. Public Health* **2017**, *29*, 36S–46S, <https://doi.org/10.1177/1010539516689695>.
17. World Health Organization. Building Back Better: Sustainable Mental Health Care after Emergencies. Geneva: World Health Organization; 2013. Available online: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85377/9789241564571_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y (accessed on 10 December 2021).
18. Kieny, M.P.; Bekedam, H.; Dovlo, D.; Fitzgerald, J.; Habicht, J.; Harrison, G.; Kluge, H.; Lin, V.; Menabde, N.; Mirza, Z.; Siddiqi, S.; Travis, P. Strengthening health systems for universal health coverage and sustainable development. *Bull. World Health Organ.* **2017**, *95*, 537–539, <https://doi.org/10.2471/BLT.16.187476>.

-
19. Orita, M.; Mor, K.; Taira, Y.; Yamada, Y.; Maeda, M.; Takamura, N. Psychological health status among former residents of Tomioka, Fukushima Prefecture and their intention to return 8 years after the disaster at Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. *J. Neural Transm.* **2020**, *127*, 1449–1454, <https://doi.org/10.1007/s00702-020-02160-8>.
 20. Reconstruction Agency. 令和元年度福島県の原子力災害による避難指示区域等の住民意向調査 全体報告書. https://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-4/ikoucyousa/r1_houkokusyo_zentai.pdf (accessed on 1 March 2021).
 21. Epping-Jordan, J.E.; van Ommeren, M.; Ashour, H.N.; Maramis, A.; Marini, A.; Mohanraj, A.; Noori, A.; Rizwan, H.; Saeed, K.; Silove, D.; Suveendran, T.; Urbina, L.; Ventevogel, P.; Saxena, S. Beyond the crisis: Building back better mental health care in 10 emergency-affected areas using a longer-term perspective. *Int. J. Ment. Health Syst.* **2015**, *9*, 15, <https://doi.org/10.1186/s13033-015-0007-9>.
 22. Kamara, S.; Walder, A.; Duncan, J.; Kabbedijk, A.; Hughes, P.; Muana, A. Mental health care during the Ebola virus disease outbreak in Sierra Leone. *Bull. World Health Organ.* **2017**, *95*, 842–847, <https://doi.org/10.2471/BLT.16.190470>.