

## 在宅人工呼吸器装着難病患者の災害時支援体制整備について

○山崎 京子、渡邊 智子、高 美恵子、工藤 有希、有本 幸代（姫路市保健所予防課）

### 【はじめに】

在宅で人工呼吸器を使用する難病患者にとって、災害時の停電は生命の危険につながるため、平時からの備えと対策が必要である。姫路市では、人工呼吸器装着難病患者の災害時支援体制整備に取り組んだので報告する。

### 【事業の概要】

#### (1)個別災害対応マニュアル改訂

当市では、在宅人工呼吸器装着難病患者に対して個別災害対応マニュアル(以下、マニュアルという)を作成しており、このたび以下の視点で改訂した。

小児在宅人工呼吸器装着患者の主治医は、大半が姫路赤十字病院であるため、令和4年度よりマニュアルの内容や作成手順について共同で検討を重ねた。災害ごとの患者、家族の行動をフローチャート形式で分かりやすく記載し、より個別性の高いマニュアルに改訂した。

また、患者、家族が退院前から災害時対応を考えることができるよう、入院中に医療機関がマニュアル作成の意義を説明。疾患、医療機器の情報については医療機関が記載するなど具体的な作成手順と役割分担を整理した。

マニュアル改訂後も、連携会議を定期的に開催し、災害時対応における制度や取組を随時共有している。

令和6年度の取組実績は以下のとおりである。

内容	実績
姫路赤十字病院との連携会議	6回

#### (2)非常用電源購入費助成事業の開始

当市では、災害による長時間停電に備え、令和5年度から在宅人工呼吸器装着患者に対し、非常用電源購入費助成事業を開始した。令和6年度からは酸素濃縮器や電気式痰吸引器使用の難病患者も対象とした。

購入した非常用電源を災害時に速やかに使用できるよう、人工呼吸器提供会社、訪問看護ステーション等と連携し、医療機器との接続シミュレーションを実施するとともに、使用方法だけでなく、定期的に点検、充電する必要性や普段から使用しておくことで、災害時にも慌てず対応できることなどを伝えている。

令和6年度の取組実績は以下のとおりである。

内容	実績
非常用電源購入費助成者数	5名
シミュレーション実施数	2名

#### (3)関係機関との連携強化

①上記連携に加え、神経難病患者を多く診療する医療機関や小児の医療的ケアを多く対応する訪問看護ステーションに非常用電源購入費助成事業を説明・周知し、災害時の各機関の対応についてもヒアリングを実施した。市内の人工呼吸器提供会社にも災害時の対応についてアンケートを実施した。

それらの情報を整理し、年1回開催している研修会にて関係機関に情報提供し、災害時対応における連携強化につなげた。また、地区担当保健師とも情報を共有し、災害対応力の底上げを行った。

②令和7年3月に救急告示病院とともに災害時の在宅人工呼吸器装着難病患者の避難入院受入れ体制について協議する「難病患者災害時調整会議」を実施した。救急告示病院 21 機関中、災害拠点病院や神経難病患者を多く診療する10機関の参加があり、各機関が想定している災害時の在宅人工呼吸器装着難病患者の受入れ人数や体制、課題を共有した。

今後も、災害時の対応や役割の整理、受入れ体制の構築を目的に、継続して協議を重ねていくこととしている。

③市役所内の災害対応部署や福祉避難所担当部署と連携し、避難先の確保に向けて福祉避難所の整備に取り組んでいる。在宅人工呼吸器装着難病患者をマッピングし、ハザード情報に合わせた避難先の選定や避難時の対応等について検討を重ねている。

令和6年度の取組実績は以下のとおりである。

内容	実績
医療機関ヒアリング	6箇所
訪問看護ステーションヒアリング	15箇所
研修会参加機関	16機関
難病患者災害時調整会議参加機関	10機関
市役所関係部署との連携会議	4箇所

### 【考察】

マニュアル改訂により、患者、家族が入院中から災害時対応の必要性が認識でき、マニュアル作成を通して災害に備えることができるようになった。令和5年以降は、全数作成できている。

非常用電源の接続シミュレーション実施については、家族から「実際に使用してみて、災害時にも慌てず使用できそう」などの発言があり、平時から災害に備えておくことへの意識が高まり、自助力を強化する取組となっている。

これらの取組を通じて医療機関や訪問看護ステーション、市防災部局等関係機関同士の顔の見える関係づくりができ、連携の強化にもつながった。また、災害時対応や課題を共有することで、各機関の災害に対する意識も高まっている。

今後は、医療機関以外の避難先の確保、自治会等地域住民を巻き込んだ避難訓練の実施にも取り組んでいきたいと考えている。

### 【おわりに】

在宅人工呼吸器装着難病患者が災害時にも安心して療養を続けられる環境を整えることは、様々な医療的ケアを要する患者の支援体制構築の基本となる。

今後も、患者、家族を中心には、自治会や関係機関等と連携し、課題解決に向けて支援体制のさらなる充実と強化を目指して活動していきたい。

小児慢性特定疾病児の災害に備えた支援について  
—避難訓練を通した関係機関との連携—  
明石市 あかし保健所相談支援課 ○琴井谷綾乃、中川香織

### 【背景】

本市では、難病患者及び小児慢性特定疾病児（以下、難病患者等という。）の支援について、市内保健医療福祉関係機関の代表者を委員とする「難病対策地域ネットワーク会議（以下、ネットワーク会議という。）」にて、課題の共有や検討を図り、地域の実情に応じた体制整備に努めている。本テーマである避難訓練の必要性についてもネットワーク会議で共有し、各機関ができる取り組み等について協議を行っている。

また、在宅で終日人工呼吸器を装着している難病患者等には、災害時の停電等への備えとして個別に災害対応マニュアルを作成し、避難先医療機関を調整している。

本避難訓練（以下、本訓練という。）は、対象者が小児慢性特定疾病により終日人工呼吸器を装着しており、災害対応マニュアルに沿って、避難先医療機関へ避難して電源確保するまでを行い、庁内の福祉総務課（個別避難計画担当部署）や総合安全対策室（地域防災計画担当部署）の他、医療機関、訪問看護事業所、相談支援事業所等と連携して協働することによって実現することができた。

災害時に難病患者等の療養生活を継続できるよう、本訓練を通じて得られた成果について報告する。

### 【取り組み内容】

本訓練実施前に福祉総務課と共同で、ケアマネジャーや訪問看護師等に向けた研修を行い、災害発生時に必要とされる役割や行動について学ぶ機会とした。

#### 1 避難訓練の実施前

本児宅に行政機関、民生児童委員、避難センター及び相談支援専門員等が集まり、患者と家族の思いに寄り添いながら、避難行動における自助・共助・公助の擦り合わせを行った。

#### ① 難病担当と福祉総務課の連携

災害対応マニュアルと個別避難計画とを連動させた避難訓練に向け、福祉総務課が地域の避難センター等との調整を行い、難病担当が避難先医療機関や訪問看護事業所との調整を行った。

#### ② 平時の備えの確認

人工呼吸器装着者は、医療機器の使用に応じた電力量が避難行動をとる目安となり、個々の病状により使用している医療機器や蓄電池、発電機の有無等の把握が重要である。本児においては、頻回な吸引を要すことから、呼吸器だけでなく吸引器、加湿器に要する電力量を家族と共に確認した。

また、避難先での療養生活を継続するために最低限必要な持ち出し物品を相談支援専門員と確認し、持ち出し方法を避難センターと共に確認した。

#### ③ 避難行動の調整

避難先医療機関と訓練の受け入れ調整を行い、避難者の受け入れ要請時の連絡手段は、保健所が各医療機関に配布している災害用スマホを利用することとした。

発災時に複数の機関から安否確認の連絡を入れることは、患者家族の負担になる。そのため、本訓練では日頃から本児の状態を把握している訪問看護事業所が安否確認を行い、結果を保健所に共有することとした。

避難ルートは、踏切やアンダーパスを避ける等、安全に避難できる道順を患者家族と確認した。

#### 2 避難訓練の実施

本訓練は南海トラフを震源とする地震により市内全域が停電した想定で実施した。

##### ■避難訓練に参加した主な機関

患者と家族、地域住民、医療機関、訪問看護事業所、相談支援事業所

市関係部署（難病支援担当部署、個別避難計画担当部署、地域防災計画担当部署）等

### ■避難行動

- ① 安否確認（訪問看護事業所、地域住民）
  - ② 避難先調整依頼（訪問看護事業所→保健所）
  - ③ 避難者受け入れ要請（保健所→医療機関）
  - ④ 持ち出し物品の確認・運搬（地域住民）
  - ⑤ 自家用車で医療機関へ移動
- 避難先での療養
- ⑥ 療養室の準備（医療機関）
  - ⑦ 人工呼吸器を非常用電源に接続
- ハイブリッド車による給電デモ（自動車販売店、医療機器メーカー）
- 一医療機器をハイブリッド車に接続して給電

### 3 避難訓練の実施後

本訓練では、実施前の確認・調整を十分に行つたことで、円滑に実施することができた。実施後は、訓練の評価として参加者との振り返りや府内部署との意見交換会を行ったほか、ネットワーク会議で訓練の報告を行った。

#### (1) 参加者との振り返り

##### ① 患者家族

「病院に着いたら終わりではなく、自宅と違って何も揃っていない環境での避難生活は不安。私達だけでは避難を諦めていたが、たくさんの人の支えがあり、小さな命を守ってあげたいと思った。訓練後は近所の方が子供に直接声を掛けてくれるようになり、訓練で地域つながれたのは良かった。」

##### ② 避難サポーター

「本児の状態やサポートの必要性を認識できた。災害を想定して具体的に役割分担を決めて訓練を行えたことは、いざという時の役に立つと思う。」

##### ③ 避難先（医療機関）

「院内には他の患者もいるため、被災状況に応じて対応を検討していく。市の災害対応マニュアルや災害用スマホについて、院内での周知をしていきたい。」

#### (2) 府内部署との意見交換会

本訓練を踏まえた各部署での災害対策への取り組み状況や、市民の防災意識の啓発に向けて必要な働きかけ等について共有した。

#### (3) ネットワーク会議での報告

安否確認及び避難者受け入れ要請時の連絡手段の課題や、各機関におけるBCPの立案や見直しの必要性について共有した。

#### 【考察・今後の方向性】

本訓練は、関係機関との協働実施により、電源確保が必要な在宅療養者の災害対応を具体的に共有することができ、今後の災害対策に反映されることとなった。また、個別避難訓練に医療機関や訪問看護事業所、地域住民が関わることで、個別のニーズや地域の状況に応じた支援体制の構築に繋がっていると再認識した。

本訓練では、電源供給を目的に医療機関へ避難したが、給電デモの実施により在宅避難の可能性が広がった。これにより、電源確保の避難については、平時から複数の電源を確保しておくことにより、傷病者の対応をする医療機関ではなく、自宅や避難所等での継続した療養生活を送ることができるを考えている。そのため府内各部署で電源確保の手段拡充に取り組むとともに、平時の備えの啓発のため、府内共通で使用できるリーフレットの作成をしている。また、災害対応マニュアルにおいては、具体的な避難行動に繋がるよう、安否確認時の連絡手段や、避難の目安となる必要電力量及び電源確保についても明記する等、関係機関と患者の状態を共有するツールとして、活用を進めていく。

難病患者等は、疾患特性により介護を家族で抱える傾向にある。本訓練では患者と家族が療養上の不安や悩みを家族だけで抱え込まず、関係機関や地域とつながり、理解を得る大切さを実感する機会になったと考える。本事例の成果を他の患者にも広げ、一人でも多くの難病患者等が災害発生時に避難や療養を諦めず、安全に暮らし続けられる地域づくりを目指していきたい。

## 県内病院に在宅神経難病患者の災害時受け入れ調査を実施して

### 一 災害時避難支援の一考察 一

兵庫県難病相談センター ○伊地智三佐子 安積重子 二山千佳子 三浦佳奈  
坂下順子 影山恭史 上田健博

#### 1 はじめに

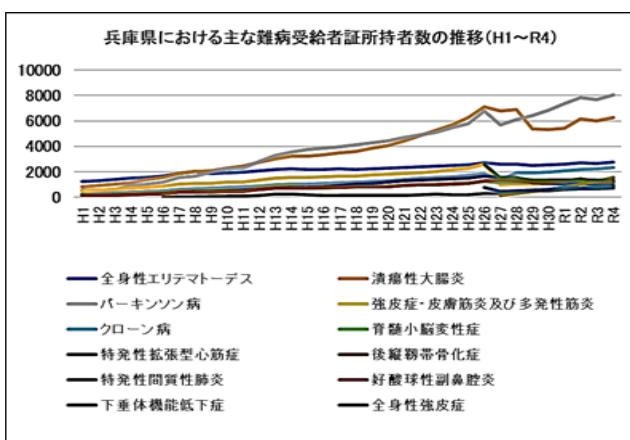
難病相談センターは、平成26年に施行された「難病の患者に対する医療等に関する法律」第29条に規定される施設で、難病患者の療養生活に関する各般の問題について相談に応じ情報提供や助言を行うとともに、地域支援者の育成など療養生活環境整備を行うこととされている。

県内には348疾患、約5万人の指定難病患者が療養されているが、そのうち神経難病は進行性で介護度の高い患者が多いため県では在宅療養支援を強化している。

今回は、ALSに代表される重症の神経難病患者の在宅療養支援体制整備の一環として昨年度県内の病院へ成人患者のレスパイト入院や災害時の避難的な入院の受け入れに関する調査を実施したので報告する。

#### 2 県内の難病患者の状況

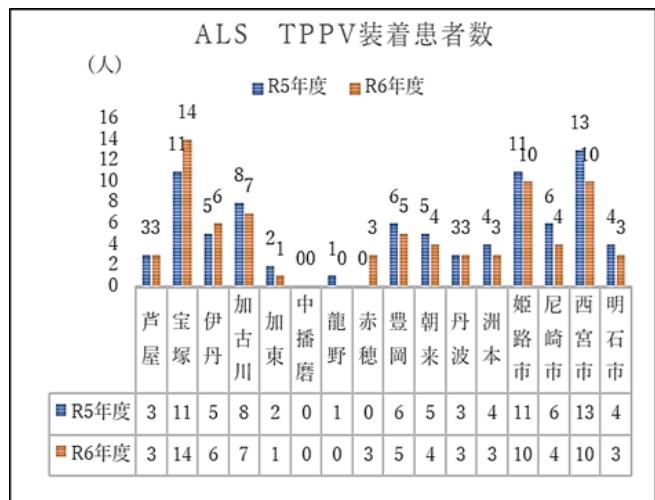
令和4年受給者証所持者総数 48,591名



#### 3 ALS 患者の状況

〈TPPV 装着の県内患者数〉 (神戸市除く)

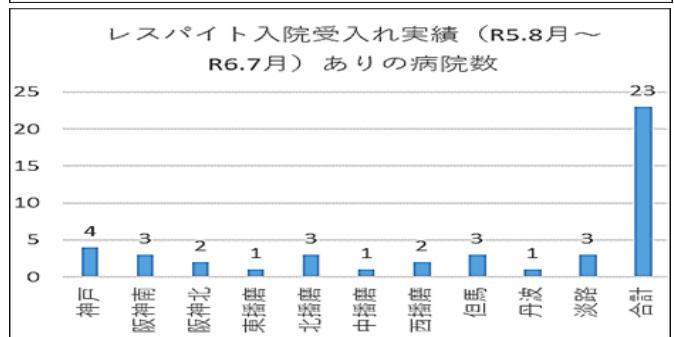
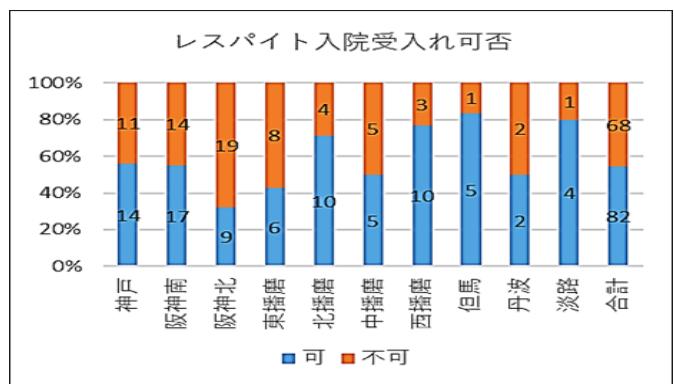
	R5 年度	R6 年度
患者数	285 人	271 人
装着者数	82 人	85 人
装着率	28.8%	31.4%

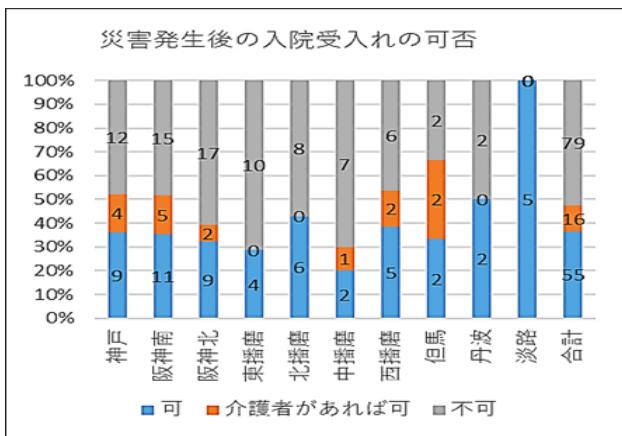
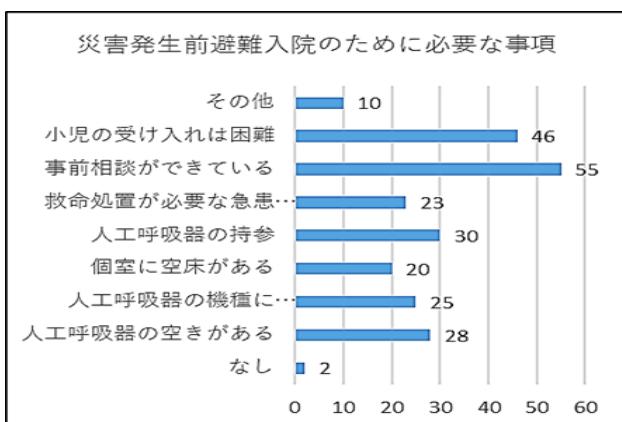
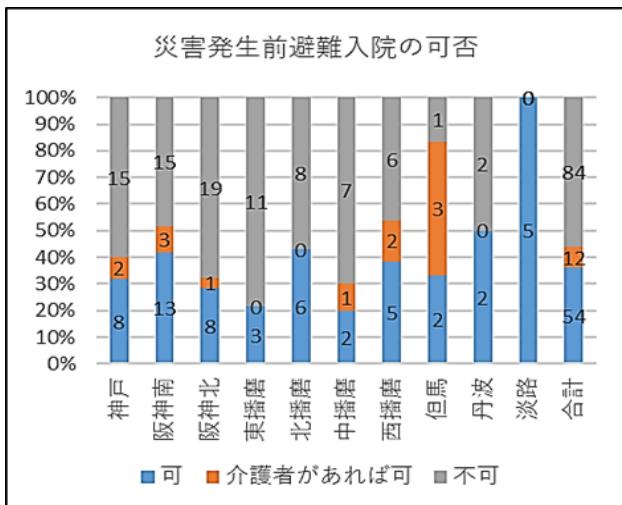
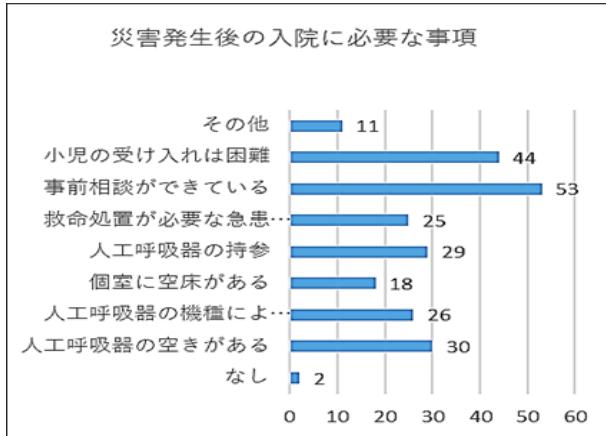
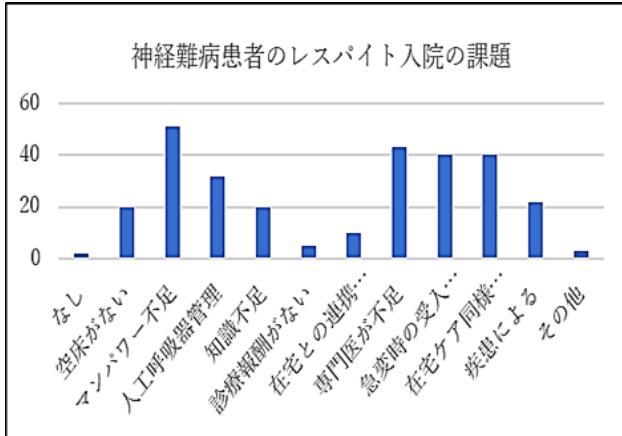


#### 4 令和6年度神経難病患者入院受け入れ調査

■目的 県内病院の神経難病患者の入院受け入れ状況を把握し得られた情報は、当センターや各健康福祉事務所、保健所での相談業務に活用。 ■期間 R6.9.2～同 11.29 ■対象 診療連携拠点病院、難病専門協力病院、難病指定医療機関(355) ■調査方法 Microsoft Forms により Web で回答 ■回収数 150 件

#### 5 調査結果 (抜粋: レスパイト入院、災害時入院)





## 6 考察

### (1) レスパイト入院の状況

ALSなど人工呼吸器装着在宅療養患者にとっては、患者の身体管理とともに介護者の休養のため定期的なレスパイト入院が重要である。さらには、災害時など緊急に入院が必要となる場合を想定すると病院側が患者のケアや人工呼吸器の扱いに慣れていることが望ましくレスパイト入院を繰り返すことが災害時避難の備えになると考えられる。調査結果から「受け入れ可」の病院が各圏域に複数はあるが、対象患者数に比して少ないことがわかる。健康福祉事務所の保健師からは受け入れ病院を探すのに苦労しているという声も聞く。受け入れ実績も多くない。この実態の理由は、「特に夜間帯の専門医、マンパワー不足」「急変時の受け入れ病院確保が困難」「在宅のようにきめ細やかなケアができない」などが多くなっている。逆に、定期的に入院ができる事例には、家族や訪問看護師等支援者が根気強く医療機関にお願いしたからというものもあり、いずれにせよ病院側の受け入れの難しい状況がある。

### (2) 災害前・後の避難入院

台風など予測可能な災害から避難する発災前の入院は、可能な病院が44%、不可が56%。発災後の入院は、可能な病院が48%、不可が52%となっており

いずれも可、不可は概ね半々となっている。発災前入院と発災後入院とを比較すると、事前の受け入れは事後に比べて不可が多い。また、受け入れ可否は圏域によって差があることがわかった。受け入れの際に必要となる事項は、発災前も発災後も同様の様態を示しており、「事前相談ができている」が最も多く、「人工呼吸器の持参が必要」「病院側が取り扱える人工呼吸器の機種」「病院の人工呼吸器が空いている」などとなっている。災害規模によって病院の診療体制が大きく変化することから確約が困難と考えられるが、在宅患者数に比して受け入れ病院数は少ないと言える。災害時の緊急入院に備えてレスパイト入院を定期的に行いたいと考えても(1)に述べたようにレスパイト入院も困難となると、災害時避難入院のハードルはさらに上がる。

### (3) 災害時避難方法の再検討の必要性

兵庫県では、平成7年の阪神淡路大震、平成16年の台風23号豪雨災害を受け、平成17年度から人工呼吸器装着在宅難病患者個別に「災害対応マニュアル」を作成している。これは避難情報を確認しながら、あらかじめ確約できている病院へ避難するという方法をひな形にして、本人家族、関係者が決定した避難方法を記載している。しかし、避難入院できる病院が確保困難であることやそれ以降に発生した大規模災害から得られた避難に関する様々な知見から「自宅避難」という方法を検討している患者もいる。

背景には、高齢夫婦所帯のため素早く移動行動がとれない、救急車を呼んでも数時間を要することもある、高齢社会になり近隣同士で助け合えない、などがある。これらのことから病院へ避難する以外の方法を再検討する必要があると考えられる。在宅療養の避難支援については、近年、市町の日

常生活用具購入補助に蓄電池やバッテリーが追加されている。

〈圏域別蓄電池等購入補助（日常生活用具）実施市町数〉 R7年7月現在

神戸	阪神南	阪神北	東播磨	中播磨	北播磨	西播磨	但馬	丹波	淡路	合計
1	2	4	4	2	2	1	2	2	0	19

(41市町中)

### 7 まとめ

令和3年に災害対策基本法が改定され、避難行動要支援者に対する市町の個別避難計画作成が努力義務とされた。兵庫県の人工呼吸器装着在宅難病患者に対する「災害対応マニュアル」はこれに先んじて当県が独自に作り上げてきた支援策であり、これらの知見を市町と共有しながらより実行力のある個別避難計画を協働で作り上げることが今後の取り組みに必要であると考えている。当センターでは地域支援者を対象に避難支援の研修会を開催するなど支援者を支援する取り組みを今後も行っていく。

## 離れた健康福祉事務所間の災害対応力の強化

### 一所内災害ワーキングの取組一

中播磨健康福祉事務所(福崎保健所) ○牧野智香子、國本直子、吉村信恵、仲西博子

#### 【背景・目的】

中播磨健康福祉事務所は、県民センターに入る姫路総合庁舎と単独庁舎が福崎町にあり2か所に事務所が別れている。このため、災害時には関係各課や各町との緊密な連携が不可欠である一方、平時における交流の機会は限られていた。

鳥インフルエンザ発生時や新型コロナ対応時には、他部門からの職員に応援していただく中で、顔の見える関係が構築され、その結果、災害対応においても円滑な連携が可能となることを実感した。

この経験を踏まえ、平時からの関係づくりと災害対応力の強化を目的とした取り組みを開始した。

#### 【方法】

所内に「災害ワーキング」を設置し、令和5年度から月1回定例開催

メンバー：副所長、健康参事兼地域保健課長、食品薬務衛生課長、地域保健課専門員、医務担当者

活動内容：災害対応体制の確認、役割分担の明確化、情報共有、連絡体制の検証・改善

#### 【取組み】

**令和5年度** 災害時に到着した職員がすぐに行動できるよう、シンプルで分かりやすい「災害時初動マニュアル」を作成した。秋には震度6の山崎断層震度や停電などを想定した全職員参加の訓練を実施した。地方対策本部の設置、クロノロの記載方法の練習、衛星電話の使用、建物の点検箇所などを重点的に訓練した。訓練を通じて職員からの課題を抽出し、災害ワーキングチームで検討・改善を重ねた。具体的には、夜間の懐中電灯の不足やポータブル電源の必要性などが挙げられる。また、姫路庁舎で新興感染症対応として陰圧テントの設営訓練を実施した。

災害時の連携を円滑にするため、管内3町の災害担当者・企画課・当所との会議を開催し、顔の見える関係づくりにも取り組んだ。

さらに、国立保健医療科学院主催のDHEAT

標準研修に参加し、支援する側だけでなく受援する立場としての視点も得ることができ、他府県の対応状況についても理解を深めた。中播磨圏域災害時保健医療マニュアルに基づき、保健所の役割は災害医療情報の収集・発信に対応するため、EMISの代行入力方法を全職員が習得できるよう訓練に組み込んだ。管内医療機関にも訓練日を共有し、入力協力を依頼した。

**令和6年度** 姫路庁舎職員と共に当所にて陰圧テント設営を行い業者に依頼せず職員主体でを行うことで積極的な参加を促すことができた。

また、全職員で昨年同様初動訓練を行い、D24Hの入力と閲覧が異なるURLであることも確認し、演習を実施した。初動訓練と陰圧テント設営を同日で行うことで、所内で災害モードとすることができた。

また、既存のアクションカードは枚数が膨大で使いづらかったため、実用性を重視して整理・再構成した。

**令和7年度** 職員から幅広くアイデアを募り、職場環境の改善に取り組むとともに、災害時に備えた物品倉庫の整理を実施した。

#### 【成果】

災害ワーキングチームを立ち上げることにより、関係各課との連携が強化され、訓練の定例化が実現した。所内の課題を継続的に抽出・改善できる体制が整った。

災害時の物品の保管位置や不足物品の確認が進み、備えの精度が向上した。

異動してきた職員も、平時から初動マニュアルや訓練を通して、災害対応力を高めることができている。



## 神戸市におけるテトロドトキシン食中毒事例

神戸市健康科学研究所 ○吉野共広 中田千恵子 鬼丸祐二 倉田悠早  
甲南医療センター 竹田洋樹 宮崎勇輔

### 1. はじめに

日本においてフグ食の文化は古くより根付いており、全国におけるフグによる食中毒発生件数は過去10年間（平成27年から令和6年）で年間9～29件発生し、死亡事例は後を絶たない<sup>1)</sup>。

フグ毒（テトロドトキシン：TTX）を定量するための公定法はマウス検定法である<sup>2)</sup>が、動物愛護に伴う倫理上の問題や分析精度に問題があるため、近年LC-MS/MSを利用したTTXの分析法の開発が行われている<sup>3-8)</sup>。これまで本市においても、LC-MS/MSを用いた迅速性と高い真度・精度を備えたTTXの分析法を検討し<sup>9)</sup>、健康危機管理体制を構築してきた。

今回我々は、ショウサイフグの肝10匹分を調理し、複数個の肝を一度に喫食した食中毒事例を報告する。

### 2. 実験方法

#### 2.1 試料

- ・患者の血清、尿および胃内容物
- ・調理残品のショウサイフグ筋肉(てっさ用)、肝煮付、生姜煮付および煮汁

#### 2.2 試薬類

標準試薬について、Latoxan製のTTX標準品を用いた。当該標準品1 mgを0.1%酢酸で10 mLにメスアップしたものをTTX標準原液100 µg/mLとした。

その他の試薬について、富士フィルム和光純薬工業製の酢酸（試薬特級）、ギ酸（LC/MS用）、アセトニトリル（LC/MS用）およびメタノール（HPLC用）を用いた。また、Merck（Millipore）製の超純水製造装置Milli-Q IQ7000で精製したMilli-Q水を使用した。

#### 2.3 標準溶液の調製

TTX標準原液を、0.05、0.1、0.2、0.5、1、2、5、10、20、50および100 ng/mLとなるように

0.1%酢酸で希釈したものを検量線用標準溶液とした。

#### 2.4 器具及び機器

- ・ポリプロピレン(PP)製遠沈管：CORNING製FALCON遠心分離用コニカルチューブ（15および50 mL容）
  - ・ポリプロピレン(PP)製容器（定容用）：SCP SCIENCE製DigiTUBE（50 mL容）
  - ・限外ろ過フィルター：Merck（Millipore）製AmiconUltra-4遠心式フィルターユニット10 kDa
  - ・メンブランフィルター：Merck（Millipore）製Millex-LG 0.45および0.2 µm, 33 mm
  - ・フードプロセッサー：CONAIR製Cuisinart DLC-10PRO
  - ・冷却遠心分離機：久保田商事製ユニバーサル冷却遠心機Model 5911
  - ・高速液体クロマトグラフ：島津製作所製LC-20A高压グラジエントシステム
  - ・質量分析計：AB Sciex製QTRAP4500
- #### 2.5 測定条件
- ・LCカラム：Waters製XBridge BEH Amide（2.1×100 mm、3.5 µm）
  - ・移動相：A液0.1%ギ酸水溶液、B液アセトニトリル  
グラジエント（B液）：95%（0→1分）→5%（9→13分）→95%（13→20分）
  - ・流速：0.2 mL/min
  - ・カラム温度：40°C
  - ・注入量：5 µL
  - ・イオン化法：ESI (+)
  - ・イオンスプレー電圧：5500 V
  - ・イオンソース温度：650°C
  - ・測定モード：SRM
  - ・モニターイオン：（定量）320.1>302.2、（定性1）320.1>162.1、（定性2）320.1>284
  - ・ドリフト電圧（DP）：（定量）96 V、（定性1）96 V、（定性2）96 V

- ・コリジョン電圧（CE）：（定量）31 V、（定性1）47 V、（定性2）35 V

## 2.6 試験溶液の調製

生体試料（血清および尿）の前処理は、C18カートリッジおよび親水性相互作用クロマトグラフィー用カートリッジ（HILICカートリッジ）を組み合わせた方法<sup>5)</sup>で行った。

胃内容物は液体と固体が混在していたため、遠心分離後の上清を生体試料の方法と同様に抽出し、沈殿物は希釀と限外ろ過を行う簡便・迅速な分析法<sup>9)</sup>で実施した。

調理残品の試験溶液の調製は、上記沈殿物と同様の方法で実施した。

## 3. 結果と考察

### 3.1 生体試料

医療機関搬送当日の血清中および尿中のTTX濃度は、それぞれ22、520 ng/mLであった。

2017年のキシンバイによるTTX食中毒事例<sup>6)</sup>では、医療機関搬送時（喫食後3～4時間）の血清中濃度は11.6 ng/mL、搬送日から翌日までの蓄積尿で1,400 ng/mLであり、本事例と同程度の濃度であった。

### 3.2 胃内容物

胃内容物（沈殿物）および上清中のTTX濃度はそれぞれ1,400 ng/g、1,000 ng/mLであった。既報<sup>7)</sup>の嘔吐物中のTTX濃度は710 ng/gであり、本事例と同程度の濃度であった。

なお、胃内容物の沈殿物に関して、マトリックスの影響によるイオン化阻害が認められ、25倍希釀溶液で約50%、100倍および250倍希釀溶液で約14%、1,000倍希釀溶液でイオン化阻害はほぼ無くなった。そのため結果は、1,000倍希釀溶液の値を採用した。

### 3.3 調理残品

筋肉（てっさ用）、肝煮付、生姜煮付および煮汁のTTX濃度は、それぞれ0.26～0.49、41～490、79、86 μg/gであった。

既報<sup>4)</sup>のショウサイフグのTTX濃度（筋肉0.04～1.3 μg/g、肝臓0.19～140 μg/g）と比較すると、筋肉は同程度であったが、肝臓は上回る結果となった。

肝のTTX濃度に各重量をかけてTTX含有量を算出すると、0.7～12.5 mgであった。一般的に推定されている致死量10,000 MU<sup>10)</sup>はTTXに換算して約2 mgであり、この値を超えるTTXを含む肝臓を確認することができた。

## 4. まとめ

本事例では、調理残品および生体試料いずれからもTTXが検出された。特に、ショウサイフグは、致死量を超える量のTTXを含有する肝臓を持つ個体が存在することが解った。

今後は、発症から回復までの生体試料のTTX濃度推移をモニタリングし、症状との関係性を解析する予定である。

## （参考文献）

- 厚生労働省：フグによる食中毒発生状況、<https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/001224382.pdf>
- 佐藤茂他：第7章自然毒・A動物毒・1.フグ毒、食品衛生検査指針理化学編（厚生労働省監修）、公益社団法人日本食品衛生協会、813-820(2015)
- 堀江正一他：LC/MSによるフグ毒テトロドトキシンの分析、食品衛生学雑誌、43、234-238(2002)
- 赤木浩一他：LC/MS/MS によるフグ組織およびヒト血清・尿中のテトロドトキシンの分析、食品衛生学雑誌、47、46-50(2006)
- 赤木浩一他：親水性相互作用クロマトグラフィーを用いたLC/MS/MS によるテトロドトキシンの分析、福岡市保健環境研究所報、32、98-100 (2006)
- 辻村和也他：腐肉食性巻貝キンシバイ *Nassarius (Alectrion) glans* 食中毒事例における生体試料中テトロドトキシン濃度推移と毒成分解析、食品衛生学雑誌、58、253-259 (2017)
- 難波順子他：フグ食中毒発生時の嘔吐物および尿中からのテトロドトキシンの検出、食品衛生学雑誌、63、225-230 (2022)
- 増田栄他：LC-MS/MSによるテトロドトキシン分析法の改良、福岡市保健環境研究所報、48、69-74 (2023)
- 矢野昌弘他：LC-MS/MS を用いたテトロドトキシン（TTX）の迅速分析と精度管理、神戸市環境保健研究所報、39、48-53(2011)
- Noguchi T., et al. : Puffer poisoning: epidemiology and treatment. J Toxicol-Toxin Reviews, 20, 1-10 (2001).

## 兵庫県における家庭用品（衣類）のホルムアルデヒド検査について

兵庫県立健康科学研究所 ○森口 奈名子 吉岡 直樹 藤田 裕代

### 【はじめに】

私たちが使っている家庭用品には、性能や品質向上を目的に様々な化学物質が使用されている。これらは、生活を便利にしてくれる一方で、使用する化学物質により健康被害を引き起こす可能性がある。その健康被害を防止するために、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」により、規制が行われている。この法律における家庭用品とは、衣類や住宅用洗浄剤等の日常生活で使用する製品のことをいい、兵庫県では、衣類の防しわ、防縮加工等の目的で使用されるホルムアルデヒド（ホルマリン）の検査を行っている。今回、検査方法及び過去の検査結果について報告する。また、洗濯による低減効果について若干の知見が得られたので報告する。

### 【規制基準】

ホルムアルデヒドの規制基準について表1に示す。繊維製品では、長時間直接肌に触れるものについて、基準が定められている。特に、乳幼児の繊維製品については、乳幼児が製品をなめること、肌が敏感であり、ホルムアルデヒドに対するアレルギーを起こす可能性が高いこと等の理由から対象品目が多く、基準も厳しくなっている。

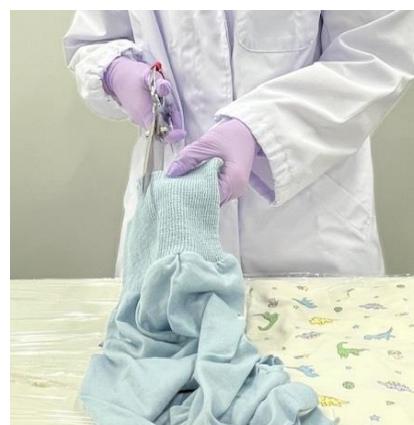
表1 ホルムアルデヒドの規制基準

対象家庭用品	基準
・乳幼児用の繊維製品 おしめ、おしめカバー、 よだれ掛け、下着、寝衣、 手袋、靴下、中衣、外衣、 帽子、寝具	吸光度差 0.05 以下 または $16 \mu\text{g/g}$ 以下
・子供用、大人用の繊維 製品 下着、寝衣、手袋、靴下、 たび	$75 \mu\text{g/g}$ 以下

### 【検査方法】

有害物質を含有する家庭用品の規制に定める方法で検査を実施している。

- ① 身体と接触する部分を細かく切る（乳幼児用は2.5 g、それ以外は1 g）。



- ② 100 mLの水を加え、40°Cの水浴中で1時間抽出し、ホルムアルデヒドを溶出させる。



- ③ ろ過した抽出液を5 mLとり、アセチルアセトン試薬5 mLを加え、40°Cで30分間加温し、30分間放置する。ホルムアルデヒドが含まれる場合には、アセチルアセトンとホルムアルデヒドが反応し、黄色に発色する。



- ④ 色の濃さを測定するために、抽出液の吸光度Aを測定する（対照は、水5 mLにアセチルアセトン試薬5 mLを加え、同様の操作をしたもの）。
- ⑤ 衣類には、吸光度Aに影響を与える染料等が含まれている可能性がある。その影響を除去するために、アセチルアセトン試薬の代わりに、酢酸・酢酸アンモニウム緩衝液を用いて同様の操作を行う。測定した吸光度を $A_0$ とし、吸光度差 $A - A_0$ を計算することで、ホルムアルデヒド由來の吸収を正確に評価できる。

基準値を超えた場合は、ジメドン法により確認試験を行う。発色がホルムアルデヒドであることを確認するために、アセチルアセトンの前にジメドンを添加する。この方法で発色しなければ、ホルムアルデヒド陽性と確認できる。

#### 【過去の検査結果及び考察】

現在、健康福祉事務所が試買した乳幼児用の繊維製品及び子供用、大人用の繊維製品10検体について検査を行っている。過去20年間（H17～R6）の検査において、平成18年度と平成24年度の乳幼児用衣類2件で基準値を超える値が検出された（表2）。子供用、大人用は、すべて基準値以下であった。

ホルムアルデヒドは、水によく溶けるため、洗濯をすることで洗い流すことができる。そのため、基準値を超えた検体のうち1検体において、洗濯を行ってから同様の検査を実施した。その結果、最初に検出された値の7分の1の値が検出され、基準値以内となった。

表2 過去20年間における  
ホルムアルデヒドの超過事例

年度	種類	検出値 ( $A - A_0$ )
平成18年度	乳幼児用 よだれ掛け	0.13
平成24年度	乳幼児用 寝衣	0.11

（基準値：0.05）

#### 【まとめ】

兵庫県の検査において近年はホルムアルデヒドの基準値を超過した検体はないが、全国的に見れば継続して基準値超過した違反事例が報告されている。特に乳幼児用は、皮膚感受性が高く、低濃度でもアレルギー性皮膚炎を発症する場合があるため、今後も検査を実施し、製品の安全性の確保を図る必要がある。

#### 【文献】

- ・有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律（昭和48年10月12日法律第112号）
- ・有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律施行規則（昭和49年9月20日厚生省令第34号）
- ・国立医薬品食品衛生研究所報告：家庭用品中有害物質の基準及び試験方法の改正の経緯と今後について（2022）
- ・有害物質別基準違反件数推移 2024年度  
<https://www.mhlw.go.jp/content/11120000/001488527.pdf> （2025年8月22日現在）