

広域災害による大規模停電のときでも人工呼吸器装着の神経筋疾患患者が家ですごせるようにするために何が必要か

川 井 充[†]

IRYO Vol. 66 No. 9 (475-481) 2012

要 旨

在宅人工呼吸療法を行っている神経筋疾患患者にとって、広域災害による大規模停電は重大な問題である。かかりつけの病院も被災している可能性が高く、交通も混乱しており、搬送のリスクもあるので、できれば在宅で1週間は療養を続けることができるように準備することが望ましい。しかし、治療が必要な事態となったり、家が倒壊して療養の場がなくなったり、介護者が被災したりした場合は搬送が必要となる。かかりつけの病院には入院できない可能性もあり、ヘリコプターによる広域搬送が必要になることもある。ヘリコプターによる遠方への搬送は、患者にとって心理的なストレスになるだけでなく、高所による酸素分圧の低下や呼吸器電源の不備、大きなゆれや振動の中での吸引などリスクがあり、さらに帰路が自己責任であることなどを考えると決して安易に選択すべきものではない。日頃からの準備が重要であることはいままでもない。適切な人工呼吸器の機種選択、蘇生バッグの使用法や吸引法の習得はもちろんのこと、外部バッテリーの準備やそれに関する基礎知識の習得、非常用電源の準備などが重要である。また自助、共助、公助の中でとくに共助が重要であるということから、市町村の災害時要援護者避難支援計画について知り、災害時要援護者名簿へ掲載されるようにすべきである。人工呼吸器以外にも吸引機や電動ベッド、意思伝達装置などさまざまな電気を必要とする医療機器が使われている。災害時には停電に加えて発信規制により電話が使えなくなる。連絡手段についても日頃から考えておかねばならない。食糧や水に加えて医薬品や医療材料などの備蓄も必要である。また、避難時に持ち出すものをふだんからまとめて置いておくといわれている。そして、これらすべてを考慮した個々の患者ごとの災害対応マニュアルを患者・家族と関係者が相談しながら作成することが推奨される。

キーワード 広域災害、大規模停電、神経筋疾患、在宅人工呼吸療法、非常用電源

はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災の地震規

模は日本の観測史上最大規模で、直後に発生した津波の被害をあわせて死者行方不明者1万9千人、建築物の全半壊38万戸以上、ピーク時の避難者は40万

国立病院機構東埼玉病院 [†]医師

別刷請求先：川井 充 国立病院機構東埼玉病院 院長 〒349-0196 埼玉県蓮田市黒浜4147

(平成24年5月7日受付、平成24年6月8日受理)

What is Necessary for Mechanically Ventilated Patients Suffering from Neuromuscular Disease to Stay Home Even under Large-scale Power Outage Caused by Wide Area Disaster?

Mitsuru Kawai, NHO Higashisaitama National Hospital

Key Words: wide area disaster, large-scale power outage, neuromuscular disease, home mechanical ventilation, emergency power supply

人以上という未曾有の被害をもたらした。また、2次災害である東京電力福島第1原子力発電所からの放射能漏洩のために周辺一帯の多数の住民が、今なお避難を余儀なくされている。

災害弱者である高齢者や障害者、難病患者などで犠牲になった人の数は非常に多いと想像され、また、引き続いて起こった医療の荒廃は現在なお解決されていない。

今度の震災は被災地に大きな爪痕を残しただけでなく、遠く首都圏でも電力不足による計画停電により、医療は大きく混乱した。医療機関において停電時の診療体制のみなおし、ガソリン不足と電車の運休にともなう通勤対策、非常用電源の整備など対応を迫られた医療機関は多かったはずである。一方人工呼吸器を使用して在宅療養を行っている患者に与えた不安も大きかったと思われる。

この記事は、在宅で人工呼吸療法実施中の神経難病患者が災害時に安全に療養を続けるために必要な事項をとくに停電に焦点をあてながら解説する。神経難病患者の防災には、一般人と同様の注意事項があるわけであるが、ここではとくに病気であるための特別に必要な対策についてのみ述べることにしたい。

「被災即広域搬送」は正しい判断か？

災害によってライフラインが断たれるような事態が生じるときは、周辺の医療事情も悪化していることが十分予想できる。近くの病院に搬送しようと思っても、病院そのものが被災しているかもしれない。勤務者が被災して機能が果たせないかもしれない。あるいは、受傷者が殺到しているかもしれない。いずれにせよ、本来の機能が維持できない可能性が高い。また、病院に行くための道路事情が悪化しているかもしれない。搬送のリスクも考慮しなければならない。どうしても搬送しなければならないとき、近隣の医療機関が受け入れ困難であった場合は、ヘリコプターを使って遠隔地へということを考えるだろう。果たしてこれは容易なことだろうか。

埼玉県は川島町に防災航空センターがあり、防災ヘリコプターが3機常駐している。消防本部を通じての要請にしたがい、患者の搬送も可能であるという。片道400kmまで飛行できるという。また、東日本大震災のときは自衛隊のヘリコプターも患者搬送に活躍した。ここで、人工呼吸器装着患者のヘリ

コプターによる広域搬送の問題点について考えてみたい。

まず第1に、搬送の方法はどうであれ、遠方の知らない土地への搬送は患者にとって大変なストレスである。ライフラインを断たれた状態だけでも相当のストレスである上に、県境を越えて長時間の移動は心理的にも身体的にもかなりの負担であると理解すべきである。

第2に、防災ヘリコプターは人工呼吸器装着患者が移動するために作られたものではない。安定した電源もなければ、揺れや振動も大きく、痰の吸引を行うのも大変である。また、高度が上がれば当然酸素分圧が低下する。指示があれば低く飛ぶが山岳地帯ではそうはいかない。

最後に、危険回避の緊急事態として搬送するのであって、療養環境がすべて回復したから戻ろうとするとき、すなわち復路は緊急ではないので自己責任ということになる。かなりの困難をとまなうことを覚悟しなければならない。

在宅人工呼吸療法実施中の 神経難病患者の災害へのそなえ

在宅人工呼吸療法実施中の患者は停電をとまなう災害があっても、1週間程度は自宅で頑張れることを目標にふだんから備えておくことが望ましい。無論これは目標であって、在宅療養の条件ではない。また、状況によっては搬送が必要となることは論をまたない。

理由はすでに述べたように、病院が混乱しているであろうこと、交通も混乱しているであろうこと、そして、搬送にはそれなりのリスクをとまなうことの3つである。1週間という期間の根拠は明確なものではないが、阪神淡路大震災の時も、新潟中越地震の時も最も重要な電気は1週間程度で回復している。これに対して水道とガスの回復には1カ月程度を要している。

病院や施設への搬送がどうしても必要な場合が3つある。第1に治療が必要な時である。ただちに入院治療を行わなければならない。第2に居住空間が家屋倒壊や火災などで消失した場合である。当然ながら在宅療養を継続することは不可能である。津波からの避難が必要なときもこれにあたる。第3に介護者が被災した場合である。濃厚な介護を必要とする人工呼吸療法実施中の患者は、介護者なしで在宅

療養を続けることはできない。搬送が必要であっても、災害時はふだん受診している医療機関に受け入れてもらえるという保証はないことを前提とすべきである。また、広域搬送も覚悟しなければならない。

自助・共助・公助

災害弱者はたくさんの援助を必要とする。援助は自助、共助、公助に分けることができる。

自助は本人と家族による取り組みである。在宅療養においては介護者たる家族の働きが最も重要なことはいままでもないが、災害時も同様である。災害時に家族だけでできることは限りがあるが、ふだんから十分に不測の事態に備えることができているならば、安心して療養生活を送ることができる。

共助とは知人や友人の援助である。向こう三軒両隣、町内会、ボランティアなどふだんからつきあっている人々の援助が非常の事態においては大きな力を発揮する。人は地域の中で支え合って生活をしているわけで、ふだんから近隣と良好な人間関係を築いておくことはとても大切である。

公助とは行政による援助である。予算措置のあるものとないものがあり、制度として確立しているものとそうでないものがあるが、災害時には要援助者に対して行政担当者が個別にかかわることは不可能であり、行政の役割は災害時要援助者避難支援計画の策定とそれに沿った枠組みの提供にとどまるといっても過言ではない。これについては別項で説明する。

以上のほかに、在宅療養を支援する医療関係者、介護関係者の役割は重要である。これらの人々は職業としてサービスを提供している。受け持つ患者は決してひとりではなく、また、自分自身が被災したり、交通事情などでは患者宅に到達できなかったりする可能性もあるので、支援が受けられないこともあることを念頭に置くべきである。

自助、共助、公助の中で最もあてになるのは自助で、ついで共助、公助の順になるだろう。これは、助けを必要とする人の数／助ける側の人の数の比率を考えれば明らかである。

以下、地震を念頭において、災害にどのように備えることがのぞましいかについて、解説を加える。自宅の倒壊などはなく、療養を続けるための空間は維持されているものとする。また、基本的に一定期間頑張れば、ライフラインは復旧する見込みがある

という想定をしている。そうでない場合は、搬送が必要と理解してほしい。

災害時要援助者避難支援計画

市町村は「災害時要援助者の避難支援ガイドライン」(平成18年3月改訂)にもとづき「災害時要援助者避難支援計画」を策定している。すべては要援助者の把握と情報の共有からはじまるので、要援助者リストに名前が載っていることが重要である。災害時要援助者名簿、リスト等を作成するための情報収集の手段として、また、災害時に要援助者を支援する自主防災組織など、行政外の関係機関等を含めた情報共有を実施し、個別計画を策定するための手段として、関係機関共有方式、同意方式、手上げ方式の3つの方式がある。町村は、これら3つの方式について、単独または組み合わせにより、情報の収集・共有を実施している。

※関係機関共有方式：個人情報保護条例において保有個人情報の目的外利用・第三者提供が可能とされている規定を活用して、要援助者本人の同意を得ずに、平常時から関係機関等の間で情報を共有する方式

※同意方式：要援助者本人に直接的に働きかけ、必要な情報を収集する方式

※手上げ方式：要援助者登録制度の創設について広報・周知した後、自ら要援助者名簿等への登録を希望した者の情報を収集する方式

それぞれの患者は自分の居住する市町村がどの方式を採用しているかを知り、リストに自分の名前が掲載されていることを確認するとともに、どのような支援が受けられるかを知っておくことが大切である。

蘇生バッグによる換気法の習得

在宅で人工呼吸療法を行っている患者の半数は、神経筋疾患であると推定される。神経筋疾患患者が人工呼吸器を装着するのは、呼吸筋の問題による肺胞の換気不全のためであって、肺に空気が送り込まれさえすれば血液ガスは正常に保たれるわけであるから、原則として酸素投与は不要なはずである。したがって、仮に停電や故障のために人工呼吸器が作動しなくても、蘇生バッグを用いて換気を継続し

えすれば、何ら問題なく、命をつなぐことができるわけである。鼻マスクを用いた非侵襲的人工呼吸であろうと、気管切開を行って呼吸器を装着してしようと、正しく蘇生バッグを使うことができるというのが、安全に在宅療養を継続するための前提条件となる。これに加えて、非侵襲的人工呼吸であればエアスタッキングとこれを用いた痰の咯出法の習得、気管切開による人工呼吸であれば、咯痰の吸引法の習得が必要となる。

人工呼吸器の選択

人工呼吸器の機種選択は重要なポイントである。自発呼吸が不十分な患者では、内部バッテリーのある機種を選択しなければならない。また、内部バッテリー作動に切り替わったことに気付かないといけなないので、アラームの鳴り方や表示の変化についてもわかるように指導すべきである。

家族が人工呼吸器の設定を変更することは許されないが、ふだん表示されている設定値がいくつであり、どのように機械が作動しているかを知っていると、ふだんと異なる異常事態に気付くことができ、安全性が高まると考えることができる。アラーム音も何を意味するか学習しておくことが望ましい。回路接続部のリークや回路の閉塞狭窄に気付いて事故を防ぐことができる。退院に当たっての指導がとても重要である。

外部バッテリー

外部バッテリーも必要である。外部バッテリーは医療用のものを使用しなければならない。平成24年の診療報酬改定から、在宅人工呼吸療法を実施している患者に対して、保険診療により在宅人工呼吸管理料の一部として呼吸器本体に加えて蘇生バッグと外部バッテリーの提供が可能となった。

バッテリーは年月とともに劣化する。企業が保証する期間は2年間である。したがって、古いバッテリーは適宜新しいものに交換されなければならない。また、バッテリーは常に充電されていなければならない。外出用に外部バッテリーを使用する患者は停電対応のためにもう1台保有していないと、外出から帰った時に停電が発生すると対応できなくなってしまうことを知っているべきである。いずれにせよ、バッテリーを2台もつと長時間の停電でも非常用電源

から交互に充電できるので安心である。

外部バッテリーには充電に際して直接電源に接続できるものと、呼吸器本体と一体でないと充電できないものがある。次項で説明するように、非常用電源が正弦波でなくても充電できるように、外部バッテリーは呼吸器本体とは独立して充電できるものの方が望ましい。

外部バッテリーは、人工呼吸器業者の提供するものを使用すべきである。非医療用無停電電源はやむを得ない場合をのぞいて使用すべきではない。

非常用電源について

いくつかの非常用電源を確保していることが絶対に必要である。

1. 車のシガーソケット

最も一般的に使われている方法である。直流12V→交流100Vインバータの購入が必要。車種によっては直接交流100Vの電源がとれるものもある。また、呼吸器の機種によっては、シガーソケットから直接電源がとれる呼吸器もあるので、確認をするとよい。高価でも完全な正弦波のものを購入しなければならない。常に車にガソリンが十分あることが前提となる。<http://handmade-blog.sakura.ne.jp/ys4/goods/inbarter.html>

2. インバータ発電機

人工呼吸器は医療機器であり、発電機からの出力は厳密な正弦波でなければならない。仮に接続して呼吸器が動いたとしても、故障の原因になったり、作動が不安定で停止したりする可能性があり、保証されたもの以外は直接接続しない方が安全である。そのような場合はバッテリーの充電に使用するにとどめた方がよい（図1）。

発電機は病院、電力会社、自治体などでいろいろな貸し出し制度を用意していることもあるので利用を試みるのもよいだろう。始動には「こつ」があり、いきなりでは使えないという声を耳にする。また、燃料（ガソリンや軽油）の確保も課題である。排気があるので屋外で使用するようになるが、大きな音が出るので近隣の理解が必要である。日ごろからの良好な人間関係が重要である。とくに集合住宅では問題になるだろう。

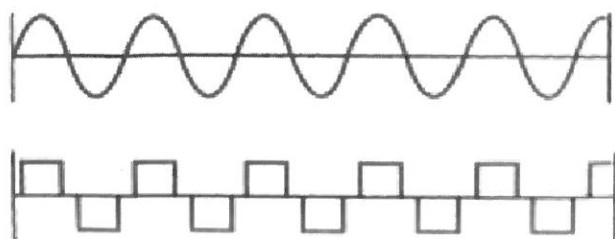


図1 正弦波と疑似正弦波

上：正弦波 下：矩形波で代用した疑似正弦波

3. ガス発電機

家庭用カセットボンベで動かすことができる発電機は燃料の備蓄が容易という点が魅力である。現在得られる情報では2社から供給されている。2本のボンベで1時間の連続運転が可能という。プロパンガスを使用するものもあり、運転時間は5kgのボンベで10時間という（図2）。

基本的な注意は一般の発電機と同じであり、呼吸器に直接つながずバッテリーの充電に使用の方がより安全であると思われる。

4. ソーラーパネルによる太陽光発電

電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（余剰電力の固定価格買取制度）が平成23年8月26日に成立して、ソーラーパネルによる太陽光発電を行う一般家庭が増えている。通常は電力会社の回路と接続されている（連系運転）が、停電時には接続を切って自立運転に切り替えることによって、非常用電源として使用することができる。非常用で使用できるコンセントはパワーコンディショナーにある1カ所だけであり、容量に上限（通常1500W）があるので何でも無制限に接続できるわけではない。

停電になったときにあわてないように、ふだんから、自立運転への切り替えの方法を習熟しておく必要がある。非常用のコンセントの位置も確認しておかなければならない。

なお、パワーコンディショナーのないシステムでは自立運転への切り替えはできず、非常用電源としては使用できない。

医療関連機器の停電対応

在宅療養患者はさまざまな医療福祉関連機器を当然のように使用しており、ふだんはそれらが電気で



図2 ガス発電機

各社のホームページより

作動していることに気付いていない。東日本大震災の経験から、停電になってあわてないようにふだんから意識することの必要性が指摘されている。

1. 吸引器

ふだんからバッテリー装備のものを使用しているはずである。しかし、バッテリーは劣化することを意識せず、いざ停電時に使用する段になって、バッテリーがすぐに切れてしまうことに気付いたという経験が多く語られている。非常用電源を使用するのもひとつの方法ではあるが、バッテリーの機能がどの程度残っているのかふだんからテストして、不十分であれば買い替えることが望ましい。

吸引機には足踏み式や手動式のものもある。停電時には役立つといわれている。ひとりで使用するのには習熟を要する。また、電動式と比べると吸引力は弱い。それらなければ、注射器を用いて痰を吸い取ることになる。

2. 電動ベッド

ギャッジアップされた位置で停電になり、戻せなくなったという経験が語られている。多くの電動ベッドは手動で位置を変えられるので、ふだんから確認して習熟していると災害時に慌てないですむだろう。

3. エアーマット

ふだんから、体位交換の技術に習熟しておく必要がある。

4. ホームエレベータ

停電時の作動を確認して準備する必要がある。

5. 意思伝達装置

ふだんから文字板にも習熟することが最も重要であろう。

6. 照明

停電時に照明が問題になるのはどの家庭でも同じではあるが、さらに、人工呼吸器を装着して療養している患者家族は暗闇での処置に難渋するはずである。停電でも機能する照明を用意することはもちろんであるが、処置のときに両手が自由に使えるヘッドランプが役に立つといわれている。

非常時の連絡手段

基本的理解として、災害時は通常の連絡手段が機能しないことを知っておくことが大切である。携帯電話は発信規制がかかり、ほとんど機能しない。同じ携帯電話でもメールの方が機能しやすいといわれている。固定電話では公衆電話とくにボックスの中の公衆電話の方が機能しやすい。多くの人が接続しようとする電力会社、交通機関などは話し中でほとんどつながらないと考えてよい。伝言ダイヤルもうまく利用するとよい。

ファックス機能や子機機能のある電話は、停電中使えないことを知っていることも重要である。もちろん停電中は発信できないが、外から接続をこころみても、呼び出し音がなるだけで応答がないので、接続を試みた人は不安になることを知っている人は少ない。

非常時にそなえて、連絡をとらなければならない知人、病院、呼吸器会社、訪問看護ステーション、ヘルパー事業所、などの連絡先をまとめて患者のそばにおいておくことが非常時に役立つ。また、訪問診療主治医、呼吸器会社、訪問事業者などには自ら安否を知らせるなどの配慮があるとよい。なぜなら、相手にとって担当患者はひとりではなく、多くの患者の安否を確認するためにおびただしい時間を費やしている可能性があるからである。

情報入手手段としては、停電でも使用できるラジオが優れている。電池の買い置きがあるとよいが、手回し充電できるものも売られているので確認するとよい。手回し充電で懐中電灯が使える、携帯電話充電も可能なものもある。

備蓄すべきもの

一般に、災害に備えて、水や食糧、生活資材などを備蓄すべきであるといわれている。在宅療養中の人工呼吸器装着患者の場合はさらに、さまざまなものが気になる。医薬品に加えて、吸引に関連する精製水、消毒薬、ガーゼ、消毒棉、吸引用カテーテルなどの医療材、オムツなどの衛生材料が1週間分は必要である。簡易コンロ、備蓄用のポリタンクもあるとよい。電池も普通の家庭よりは多く必要であろう。低体温対策として簡易カイロや暖房器具もあった方がよい。燃料の備蓄も必要である。平常時に必要量を計算してチェックリストを作成するとよい。

避難に際して

どんなに周到に準備をしても、避難しなければならない場合もある。搬送が必要となることもある。それに備えての準備が必要である。

持ち出さなければならないものは患者のそばにひとつにまとめて置く習慣をつけるとよい。医療情報としてお薬手帳、呼吸器の設定（呼吸器会社の点検記録）、診察券、医療券、保険証、関係連絡先（家族、医療機関、保健所、訪問事業者、呼吸器会社など）、当面必要となるもの（薬剤、医療材料など）。搬送先はふだん診療を受けている医療機関と異なることが多いので、医療に関する情報は重要である。

多くの人が安否を気づかっていることを忘れがちである。電話が通じないために、安否確認のために直接家を訪れる関係者がいるので、避難先を表示するカードを玄関に掲示するとよい。

避難先も停電のために暖房がなく、寒いことが多い。冬はなおさらである。長期療養で筋が萎縮している患者は熱が産生できないので、体温維持が困難で低体温症に陥る可能性が高い。寝具は上にかけるものに関しては用意するが、下に敷くものに関しては忘れがちである。毛布などを多めに持参した方がよいと思われる。

なお、消防署にあらかじめ連絡しておくと、搬送に際して人工呼吸器用の電源が用意できる救急車を出してくれる場合があるので、消防署にも人工呼吸器装着患者であることをあらかじめ告げておくとういわれている。

おわりに

埼玉県では大規模停電にそなえるためのチェックリストとして使用していただくために、以下の2つのマニュアルを作成し、公開を予定している。ひとつは患者家族用であり、ひとつは医療機関用である。

- 在宅人工呼吸療法に移行する患者さん（ご家族）のための大規模停電等対応マニュアル
- 在宅での人工呼吸療法に移行する患者さん（家族）への指導事項チェックリスト（医療機関編）

マニュアルは一般論としてすべての患者にあてはまるように書かれているが、関係機関と患者家族が

相談しながら、これを一人ひとりの患者向けに書き直し、患者個別のマニュアルとチェックリストを作っていたいただきたいと思います。安全で安心できる在宅療養生活を送っていただくことを切に願う。

謝 辞

この論文は2011年11月4日に埼玉県民健康センターで開催された、埼玉県難病医療連絡協議会主催の難病講演会での講演をまとめたものである。この研究の一部は「希少性難治性疾患患者に関する医療の向上及び患者支援のあり方に関する研究」、代表者西澤正豊、の補助による。