

救急車からの12誘導心電図伝送で命を守る！

第7回 攻めの循環器救急体制への挑戦

岩手県宮古医療圏、循環器内科医ゼロからの出発！

岩手県の宮古地区は、かつて循環器内科医が一人もいなくなり、救急隊は重篤な心疾患の患者さんを100キロ離れた盛岡市内の病院まで2時間かけて搬送しなければならなかった地域です。しかし、現在では、消防・病院・行政が連携し、クラウド型12誘導心電図伝送による先進的な循環器救急医療体制を確立させています。循環器内科医ゼロからどのようにして循環器救急医療体制を立ち上げたのか、どのような未来を目指そうとしているのかを取材しました。

(取材：株式会社メハーゲン・小林春香)

ハートチームはプレホスピタルから！ 循環器救急医療には救急隊との連携が不可欠

人口8万人の医療圏に、4人の循環器内科医！ 循環器内科医ゼロからのスタート

新幹線盛岡駅から山越えの国道106号線を車で2時間。そこに1市2町1村で構成された、8万人を超える人口を有する宮古地区広域行政組合消防本部（以下、宮古広域消防）の管轄がある（図1）。ここは管轄面積が国内の消防管内で8番目に広い（2017年4月1日現在）ながらも2007年に循環器内科医が撤退し、数年間、循環器内科医ゼロの状態が続いていたという。救急隊は心疾患の救急患者を、100キロ離れた盛岡市内の病院まで2時間かけて搬送しなければならなかったのだ。

その状況に改善の兆しが見えたのは2011年1月。岩手県立宮古病院に一人の循環器内科医が着任する。3月に東日本大震災が発生したことで緊急事態が続くが、翌年にはベテランの応援の先生を含む3人体制となり、診断カテーテル治療が可能となった。そして2013年4月には岩手医科大学附属病院からさらに2人の医師が着任し、ようやく緊急カテーテル治療にも対応できる体制が整う。その一人が今



岩手県立宮古病院循環器内科医のみなさん

回、12誘導心電図伝送導入に尽力した石曾根武徳先生だ。「宮古は自分の地元だったので、この状況をなんとかしたいと思い、志願しました」という。

その後、人事異動で石曾根先生より若い医師を含む4人体制となった。石曾根先生は医師としての経験年数とともに、責任も重くなったことを実感する。そして、それと同時に、緊急カテーテル治療症例が増えるにつれ、患者さんの予後が前にも増して気になりだしたのだという。

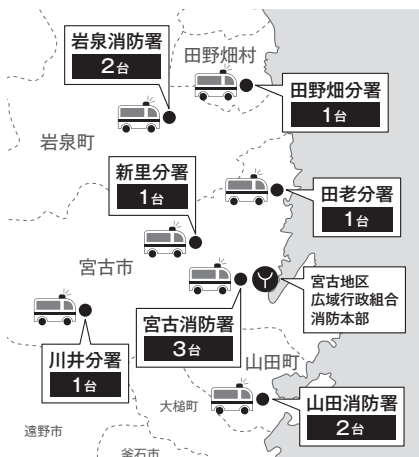
「Door To Balloon Timeを調べたところ、平均で120分、夜間・休日は160分と散々な結果でした。ガイドラインで示された90分以内など到底無理という状況だったのです」

そこで石曾根先生が思いついたのが、救急車からの12誘導心電図伝送で、Door To Balloon Timeの短縮を目指すことだった。

トライアル半年で 本格運用実施を市長が決断

「12誘導心電図伝送を試したい」という提案は病院長に即決された。これは石曾根先生の熱意はもちろんだが、循環器内科が宮古地区での循環器医療に貢献できていたからでもあるという。こうして、宮古病院から資機材一式を無償借受する形で2015年9月に救急車からの12誘導心電図伝送が開始された。試行運用として

図1 宮古地区広域行政組合消防本部の消防署所の配置と救急車配備数



石曾根武徳先生プロフィール
岩手医科大学 内科学講座
循環器内科分野医。岩手県立宮古病院へ赴任中に、救急車からの12誘導心電図伝送立ち上げに尽力した。

■本格運用開始前後の主な経緯

2015年	・岩手県立宮古病院石曽根医師より試行運用提案を受ける（同時に病院長から了承される）。
8月	・宮古消防署にて資機材一式1台を無償借受。 地域MC協議会で試行運用についての書面協議。了承される。
9月	宮古消防署にて1台で試行運用を開始。
2016年3月	地域MC協議会での稼働報告。多数の委員より高評価、管内全体整備についての積極的な提言がなされる。
4月	担当課内にて基本仕様の検討。
8月	基本仕様を決定。
10月	組合議会参与会・全員協議会で説明。了承される。
11月	契約手続き及び関係部署への説明。
12月	管内11台による全体運用を開始：岩手県立宮古病院
2017年12月	岩手医科大学附属病院と協定書締結・運用を開始。

は県内初となる取組だった。

半年後に行われた地域MC協議会での中間報告では、Door To Balloon Timeの短縮に加え、地域完結型、つまり宮古病院への直接搬送が増えるなどの実績が評価された。宮古広域消防の管理者でもある山本正徳宮古市長は、住民サービスの平等という観点からも管内全救急車への搭載が必須だと判断。そして、試行運用が終了する2016年内に全11台による本格運用開始という枠組みが定まった。

このスピーディな展開に対応するために、消防と病院を含む各組織間の綿密な調整が開始された。調整の現場で中心的役割を担った宮古広域消防の盛合和也さんは「心電図

伝送をうちの隊員ができるだろうか、と心配する間もなく、説明すべき関係組織はどこなのか、継続的な連携体制をどう保つかなどを考えなければならなくなりました」と語る。その結果、検討事項は以下の大きな2つのポイントに絞られた。



盛合和也さん
(宮古地区広域行政組合消防本部消防課警防係長)

(1) 心電図伝送に関する組織内での情報共有と意思統一

- ①12誘導心電図とは何か、伝送とは何か？
- ②試行運用開始当初の経過と展望等の確認
- ③全国及び岩手県内の導入実態の調査
- ④全体整備の必要性和期待される効果

(2) 基本仕様についての検討

- ①操作性（煩雑さが少なく、操作が容易であること）
- ②秘匿性（アクセスキー・ログ・ID管理・自動削除機能等）
- ③閲覧性（事案時系列、隊別に閲覧できる機能）
- ④可用性（機能付加、カスタマイズの可否）

※閲覧側の医師や病院が求める要件と、救急隊員の操作性への配慮の両面が重要

本格稼働が短期間で決まったことについて石曽根先生は「心電図伝送は救急隊と力を合わせないと絶対成立しません。厳しい状況に置かれていた宮古だからこそ、お互い使命感は強く、即座に協力体制が整った。『宮古のハートチームはプレホスピタルから』なんです」と当時を振り返った。

クラウド型12誘導心電図伝送システムを採用し、本格運用がスタート

試験運用時のメール方式からクラウド型へ変更

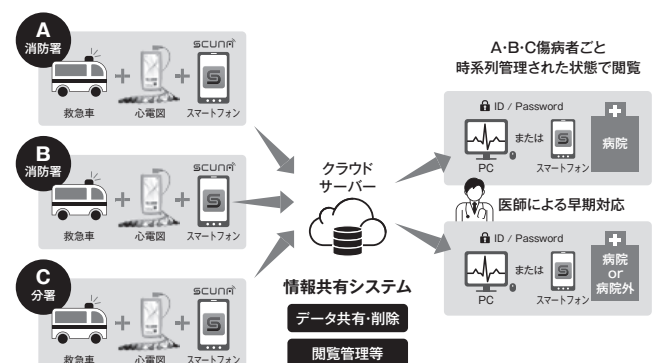
試験運用は救急車1台のみだったため、心電図をメールで伝送する1対1の方式で大きな混乱はなかった。しかし、本格運用では全11台から心電図が伝送されることになる。病院側が複数の消防車からの伝送に対応でき、操作性、秘匿性、閲覧性、可用性に優れていること。その条件で宮古広域消防が導入したのは、クラウド型12誘導心電図伝送システム（スクナ）である（図2）。

仕組みは簡単で、救急隊員がとった心電図をモバイルネットワーク経由で専用のクラウドサーバーにアップロードし、同時に医師に連絡を入れる。医師はどこにいてもスマートフォンやタブレット端末、PCで心電図を確認できる。クラウドだから、救急隊が医療圏を超えて搬送しなければならない場合でも、共通のシステム上で複数の医療者が同時に閲覧できることもメリットだ。

岩手県内で使用されている伝送用の12誘導心電計は、盛

岡地区広域消防組合消防本部紫波消防署、二戸地区広域行政事務組合消防本部（以下、二戸広域消防）、宮古広域消防、そしてこれから運用の始まる久慈医療圏も共通仕様で、走行中でも振動によるノイズがほぼない鮮明な心電図を送ることができる。そのため、医師はリアルタイムに的確な判断を下し、患者の病院到着までに様々な準備を整えることができる。特に、宮古広域消防では管轄面積が日本の消防管内で8番目に広い。走行中の時間を有効利用して治療完

図2 クラウド型12誘導心電図伝送システムの運用イメージ



了までのトータルの時間を短縮することは、患者の命を守る、まさに喫緊の課題だったのである(図3)。

二戸広域消防のプロトコルを参考に キーワード方式で運用

救急隊が心電図を送るかの判断には、キーワード方式のプロトコルが採用された。これは試験運用の結果や、先行して運用を開始した岩手県立二戸病院と二戸広域消防にて運用中のキーワードを参考に、宮古広域消防と岩手県立宮古病院が協議して策定したものだ(図4)。

キーワードは決めたものの、石曾根先生はオーバートリアージを容認し、疑わしければ積極的に心電図を送ってほしいという。

「心疾患でないと思った、虚血ではないと思った、ST変化はなかった等、伝送しない理由は様々ありますが、患者さんのことを考えると緊急性が高い可能性はゼロではないので送って欲しいんです」

その想いは他の医師も同じだ。「試行運用時から一貫し

図3 12誘導心電図伝送により短縮される時間への期待

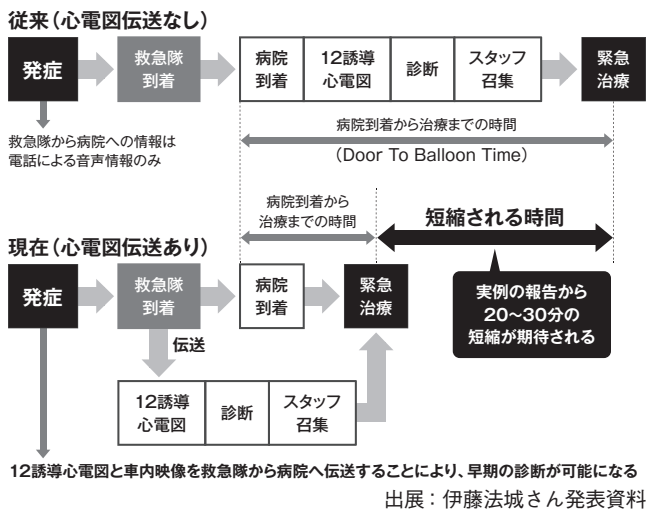


図4 12誘導心電図伝送の運用方式(キーワード方式のプロトコル)

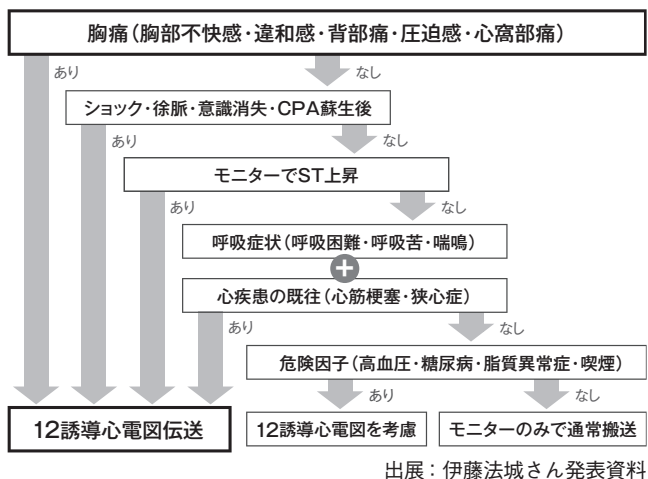
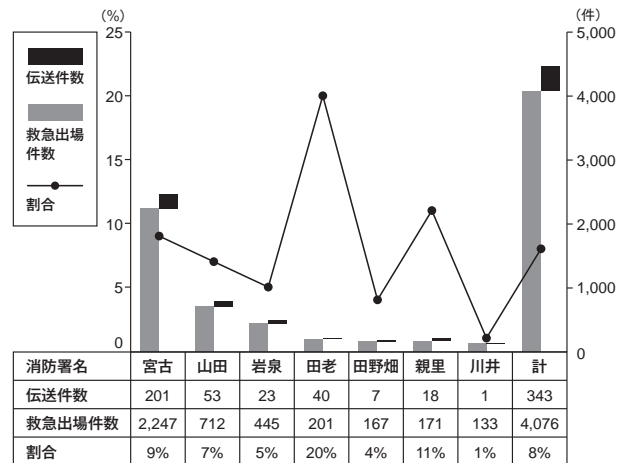
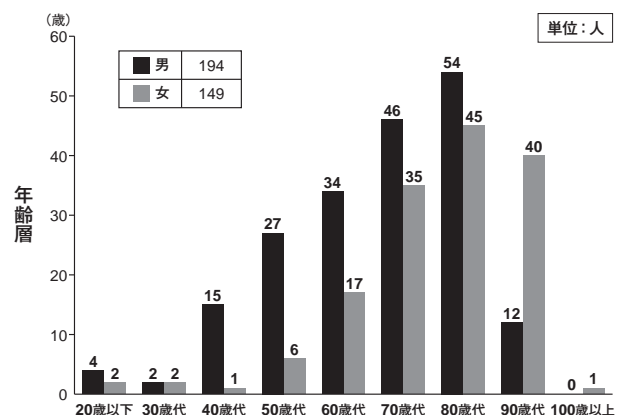


図5 12誘導心電図伝送件数(H28年12月21日～H29年12月21日)



出展：伊藤法城さん発表資料

図6 〈男女：比〉心電図を伝送した年齢層調べ



出展：伊藤法城さん発表資料

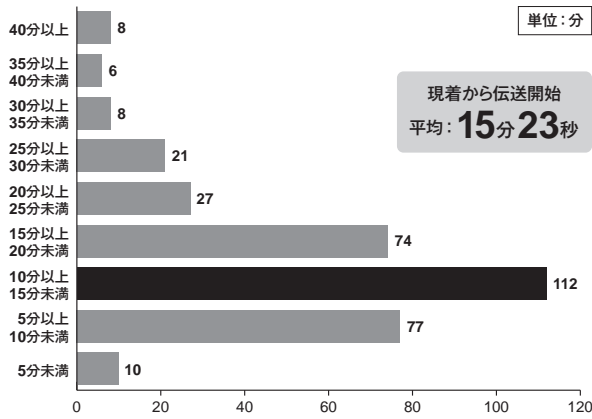
て、胸痛以外の定められたキーワードに当てはまらない心電図を伝送しても『この心電図の伝送は必要なかった』とは一度も言われたことはありません。これだけで隊員は心理的にも心電図を伝送しやすくなります」と、宮古広域消防の盛合さんは言う。その結果、伝送数も増え、今まで結果的に急性冠症候群だった患者搬送において、12誘導心電図が伝送されなかったケースはないという。

12誘導心電図伝送で医師の負担は増えるのか？

循環器内科医ゼロ時代を知る盛合さんは当初「心電図を閲覧する医師やスタッフの負担が増大するのではないかと心配したという。しかし、その懸念は完全に払拭されることとなる。運用開始から1年3か月を経過した2018年2月に実施された『宮古地区MC協議会症例検討会』で発表された、医師側からのフィードバックによる発言だ。

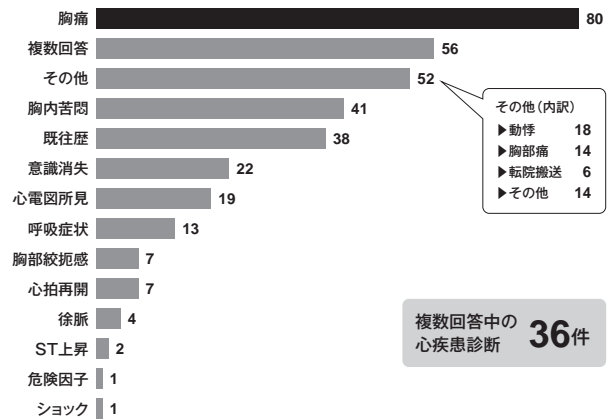
その時点までに伝送された12誘導心電図の件数は343件(図5)で、そのうち病院で心疾患と診断された症例は192件であった。年齢層も広く(図6)、医師はほぼ毎日、救急

図7 伝送開始時間別件数



出展: 伊藤法城さん発表資料

図8 伝送理由主訴別件数



出展: 伊藤法城さん発表資料 石曽根武徳先生提供

隊から伝送された心電図を閲覧していることになる。

「すべての心電図を最初に判読していますが、負担が増えたとはまったく感じていません」(石曽根先生)

むしろ感覚では負担の増加とは逆のようだ。というのも心電図伝送システムには、12誘導心電図にGPSによる位置情報を表示させられる機能があり、救急車の現在地も表示できることから、病院到着時間がほぼ正確にわかるためだ。これにより落ち着いて準備を進められることになった。

また、医師が夜間・休日に自宅など病院外の場所においても、心電図を自ら確認し、緊急カテーテル治療準備の指示を出せることは、医療者としての生活の質が改善される側面もあるという。夜間・休日にも心電図を閲覧することにはなったが、それまでのようにカテーテル治療が必要かどうかわからぬまま病院へ駆けつける回数が減ったことの方が、メリットは大きい。「多くの人と協力して立ち上げ、多職種みんなで育てている12誘導心電図伝送システムの運用は、わが子のようにかわいいです」と石曽根先生は語っている。

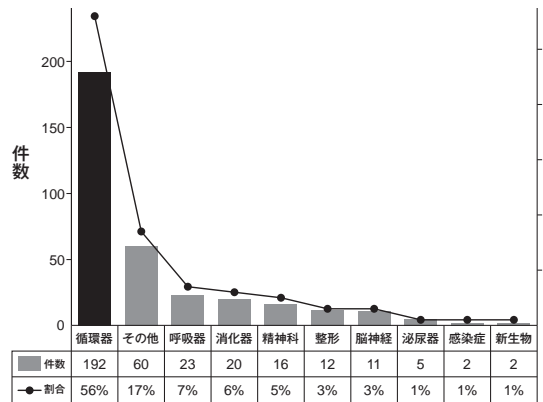
心電図伝送で消防隊員の更なる意欲向上を目指す

また、興味深いデータとして、救急隊が現場到着時刻から何分後に心電図を伝送しているかが示された。データによると、現場到着から10分以上、15分未満の時間帯が最も多いことが示された(図7)。伝送理由は胸痛が最も多く、ついで主訴を複数回答、動悸・胸部痛・転院搬送等を含む



宮古地区広域行政組合消防本部のみなさん

図9 心電図伝送後の救急活動記録表 初診時傷病名 疾病分類



出展: 伊藤法城さん発表資料 石曽根武徳先生提供

そのほかが続く(図8)。病院到着時の傷病名・疾病分類では、循環器疾患が全体の56%と最も多い(図9)。

気になる Door To Balloon Timeは、平均 121 ± 18 (中央値118)分だったものが、心電図伝送開始後、平均38分短縮され、 83 ± 5 (中央値86)分になった。夜間・休日に限定すれば、 160 ± 21 (中央値144)分が 81 ± 8 (中央値86)分となり、ガイドラインの90分以内を達成したことは、大きな成果である。

また、運用当初は心電図を救急隊員がとることで患者とトラブルになったり、現場で滞在時間が大きく遅延するのではと懸念する声もあったが、宮古広域消防の救急救命士・伊藤法城さんより、そのような問題は起きていないと報告された。順調に運用を続けている宮古広域消防では、心電図に興味をもち、スキルアップを目指す隊員が増えていくという。盛合さんは、今後、12誘導心電図伝送の重要性に対する隊員間の意識のバラつきを改善し、より浸透させていくことが次の課題と語る。

「東日本大震災から7年、さらに2年前には台風第10号に



伊藤法城さん(宮古地区広域行政組合消防本部宮古消防署・救急主任 救急救命士)

よる豪雨災害があり、全国の方から多大なるご支援をいただきました。皆さまの想いに応えるために、今、できることは、このような活動をしていることをお伝えし、他地域

での運用の参考にしていただきながら、一人でも多くの方が後遺症なくもとの生活に戻れるように、活動していくことだと思っています」(盛合和也さん)

岩手県全域での運用を目指し 行政の立場からも参画、検討・導入を推進！

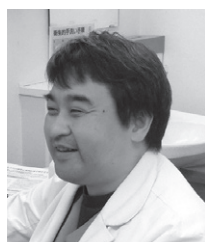
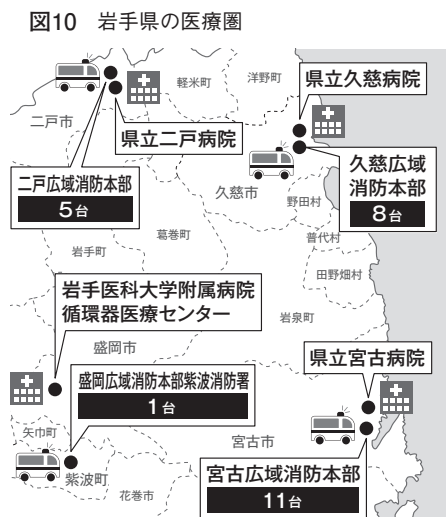
『岩手県12誘導心電図伝送を考える会』が発足

宮古医療圏における心電図伝送は、先行して同様の取組を実施している二戸医療圏とともに、県内全域での12誘導心電図伝送を目指す契機となった(図10)。2017年7月には、岩手県立二戸病院(西山理先生・循環器内科長)の酒井敏彰救急医療科長が会長となり、『岩手県12誘導心電図伝送を考える会』が発足。二戸広域消防で運用体制確立の中心的役割を担う、救急救命士の松田繁勝さん(二戸地区広域行政事務組合消防本部消防課救急救助係長)からは、二戸医療圏での実績について演題発表が行われるなど、運用実態や課題について議論が重ねられた。

震災直後に東京から岩手に飛び込み、そのまま宮古病院に残って石曾根先生の取組を支えた、前川裕子循環器科科長は「宮古のような地域では、年齢に関わりなく責任を負わなければならないことが多くあります。県立病院なので人事異動もありますが、誰がどこへ動いてもその場所で12誘導心電図伝送を発展させていかなければと思います」と決意を語って

くれた。

その言葉に呼応するように、久慈広域連合消防本部との本格導入が決定した県立久慈病院では、以前、石曾根先生と共に宮古病院へ着任した循環器内科医師も参画し心電図伝送が開始さ



酒井敏彰先生のプロフィール
岩手県立二戸病院・救急医療科長。『岩手県12誘導心電図伝送を考える会』会長として、全県をあげての救急医療を牽引。

れることとなった。また、盛岡市内の紫波消防署と心電図伝送を実施中の岩手医科大学附属病院循環器医療センターの中島悟史先生は「当院も循環器内科教授の



盛岡市内で12誘導心電図伝送を実施中の岩手医科大学附属病院循環器医療センター。循環器内科教授・森野禎浩先生(左)と循環器内科・中島悟史先生(右)

森野禎浩先生のもと、紫波消防からの心電図伝送に加え、県立宮古病院、宮古広域消防から伝送される心電図も閲覧できる体制を整えました。しかし、組織が大きいほど調整は難航します。この取組を県内全域に広げるためには、病院単位、消防単位の動きだけでは乗り越えることが難しい。これからは、行政との連携も欠かせないと思います」とさらなる課題をあげた。

県民サービスには欠かせない！ 全県的に推進する方針を表明

行政担当者として『岩手県12誘導心電図伝送を考える会』に参加する岩手県庁保健福祉部医療政策室主事の佐藤拓朗さんも、これらの取組を県全体の動きへと発展させるには、行政が果たす役割が欠かせないと感じている一人だ。

「最初に中島先生から12誘導心電図伝送の話聞いたと



二戸地区広域行政事務組合消防本部のみなさん。左端／松田繁勝さん(二戸地区広域行政事務組合消防本部消防課救急救助係長)、右端／脇澤忍さん(二戸消防署第1部長)



前川裕子先生のプロフィール
岩手県立宮古病院・循環器科科長。東日本大震災時、単身東京の病院から駆けつけ、そのまま宮古病院へ赴任し現在にいたる。医療過疎問題解決に向け、尽力を続けている。

きは、それが県民にどう役に立つのかがわかっていませんでした。その後『近代消防』を読み込んだり、各地域の報告を受け、これは県民にとって必要不可欠な仕組みだと確信しました」

その後の対応は早く、2018年度には未導入医療圏を含め、12誘導心電図伝送を全県的に推進することを目的に、県として以下の事業が実施されることとなった。

- ①病院・消防、それぞれの立場から、12誘導心電図伝送の取組意義と効果を啓発する講演活動の実施
- ②消防以外の行政担当者にも12誘導心電図伝送導入に関する予算・制度に関する理解向上のための説明会実施
- ③病院が心電図を閲覧できる院内環境整備

数年前には循環器内科医ゼロという地域もあった岩手県が、12誘導心電図伝送システムという一つの手段を活用し、消防・病院・行政がそれぞれの立場で参画し、攻めの救急医療体制確立へと、今、大きく変わろうとしている。

12誘導心電図伝送の運用は、複数の組織が連携しなければ

ば実現できません。どの医療圏でもその地域なりの課題はありますが、循環器内科医がゼロから出発であった地域で、その業務を担った多くの方々が意識と熱意を高く保ち続け、プレホスピタルから病院内治療へと、患者さんの命をつなぐ方法を模索してきた軌跡は、多くの地域で参考になるのではないのでしょうか。

次号は、京都府・宮津与謝消防組合本部と京都府立大学北部医療センターにおける取組をご紹介します。



佐藤拓朗さん(岩手県庁保健福祉部医療政策室主事)



小林春香氏のプロフィール 株式会社メハーゲン R&D事業部主任。スマートフォンやモバイルネットワークを活用した先進的な医療機器連携システムに関する研究支援など、前職NTTドコモ時代から12誘導心電図伝送システム研究をサポート。循環器領域を中心に医療現場の要求に応えたシステムの開発、および全国の12誘導心電図伝送システム導入へ向けた医療機関等とのコーディネーションを行う。

〈コラム〉もっと知って欲しい心臓病のココロ

ピンピンコロリのために何ができるか〈第7回〉

退院後こそ生活管理が重要です！

上尾中央総合病院・心臓血管センター

一色 高明

これまで、急性心筋梗塞では“いかに早く病院で治療を受けるか”が生死を分けるというお話をしてきました。しかし、たとえ一回病気にかかったとしても、あきらめてはいけません。ピンピンコロリのために健康的で元気な生活を追求するのなら、退院後の生活管理が重要です。生活が乱れてしまうと、心不全を引き起こし、あるいは病気が再発するリスクが高まるからです。

58歳の若さで心筋梗塞になったGさん、2週間の入院期間を経て退院し、職場復帰しました。最初の半年はかなり慎重に生活していたGさんですが、責任を負わされる立場もあって、次第に無理をせざるを得なくなり、接待で夜が遅くなることも増えて、きっぱり止めたはずのタバコにも手を出してしまいました。

カロリーや塩分制限がおろそかになり、大切な薬の内服も時々忘れるようになっていたある晩、夜中に息ができなくなるほどの呼吸困難に襲われて目が覚めました。起き上がって“ゼーゼー”と息をする心不全の状態でした。心臓に負担がかかり耐えられなくなったのです。再び入院したGさんは治療により何とか良くなりましたが、心臓の機能は悪くなったままで、元の仕事に復帰することができなくなってしまいました。しっかり管理していれば元気に仕事が続けられていたはずなのに、もったいない限りです。

近年、治療が大きく進歩していますが、それでも心不全は厄介な病気です。心不全は再発しやすく、再発を繰り返すごとに心臓の機能を低下させます。そして全身の血液循環を減らし、組織の代謝を抑制して、衰弱へと向かわせるのです。ピンピンコロリとは真逆の方向に行かないよう、規則正しい日常生活に気を配って心不全を予防しましょう。次回はそのためにもどうするかのココロです！



一色高明先生のプロフィール 1975年東北大学医学部卒。帝京大学医学部名誉教授。日本心血管インターベンション治療学会初代理事長として活躍。血栓吸引カテーテルなどの治療器具の開発にも係わる。現在、上尾中央総合病院心臓血管センター特任副院長として地域医療に注力しつつ、厚生労働省の外部委員も兼務。数ある著書の一つに「マンガ循環器病シリーズ」。

