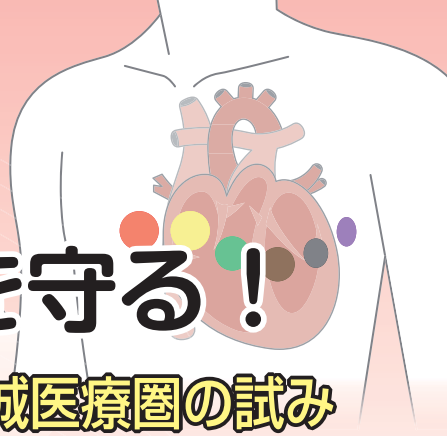
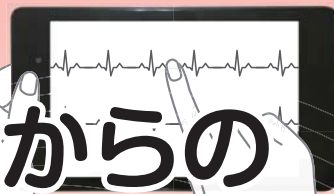




# プレホスピタルからの 12誘導心電図伝送で命を守る！

## 全科連携で始動した熊本・上益城医療圏、宇城医療圏の試み

「1枚の12誘導心電図は、搬送されてくる患者の状態を雄弁に語る」という言葉どおり、これまでクラウド型12誘導心電図伝送システム（SCUNA：スクナ）を導入し、成果を挙げている様々な現場を紹介してきました。しかし、このシステムは循環器内科や救急総合診療センターだけでなく、より多くの科の福音になるものです。そこで今回は、心電図に加え、「静止画伝送機能」を外傷等の症例に、「動画伝送機能」を脳神経内科の治療に生かす試みを開始した熊本・上益城医療圏、宇城医療圏取材しました。（取材：株式会社メハーゲン・小林春香）

## 「断らない救急」を掲げる済生会熊本病院と救急隊

### クラウド型12誘導心電図 伝送システムで連携を強化する

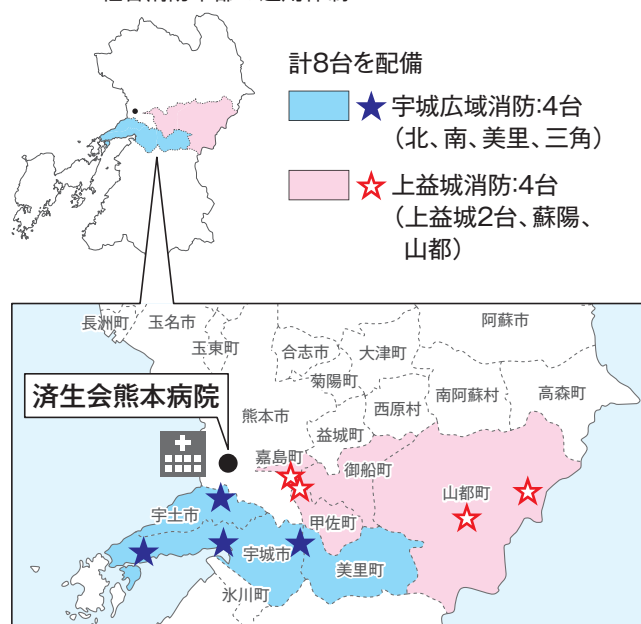
循環器内科と救急総合診療センターに加え、脳神経内科などを巻き込み、全科対応型プレホスピタル連携でクラウド型12誘導心電図伝送システム（スクナ）を運用しているのは、済生会熊本病院と、宇城広域連合消防本部（以下、「宇城消防」という。）、上益城消防組合消防本部（以下、「上益城消防」という。）の2消防本部8隊だ。

熊本県熊本市にある済生会熊本病院は、救急搬送入院数全国1位（厚生労働省2016年D P C調査）の病院で、脳卒中の退院患者数、虚血性心疾患（手術あり）の退院患者数においても、県内で最も多く患者を受け入れている（2017年度データ）。病院のスローガン「断らない救急」のもと、緊急・重症な状態にある患者に、高度で専門的な医療を24時間体制で提供する急性期病院として、救急・重症患者の受け入れ体制の充実を図っている。

2018年4月1日～2019年3月31日まで1年間の済生会熊本病院への患者搬送件数は9,504件。その内、宇城消防と上益城消防からが40%を占めている。宇城消防は、熊本県中南部に位置する宇土市、宇城市、美里町（人口計10万6,000人）を、上益城消防は、熊本市の南東にある御船町、嘉島町、甲佐町、山都町（人口計5万2,000人）を管轄している。このエリアは病院までの搬送距離が比較的長く、上益城消防

管轄の山間部からは、病院まで30分かかるところも珍しくない（図1）。クラウド型12誘導心電図伝送システムの導入は、地域のライフライン構築を救急隊と連携してより強化するためのものなのだ。

図1 済生会熊本病院と宇城広域連合消防本部、上益城消防組合消防本部の運用体制



### 動画機能、静止画機能の活用を 全科で提案

今回の運用体制は、済生会熊本病院が8台の12誘導心電図伝送システムを準備し、消防本部へ貸与して運用する病院主導型である。まず、2018年6月1日に宇城消防が5台のテスト運用を開始し、10月1日には上益城消防の4台を加え、計8台（宇城消防は本格運用開始時に4台に変更）での本格運用が開始された（図2）。

導入を提案したのは、3年前に赴任した循環器内科医で救急専門医でもある、集中治療室医長の鶴木崇先生だ。実



鶴木崇先生のプロフィール

済生会熊本病院・集中治療室医長 救急科専門医・循環器専門医。救急総合診療センター・循環器内科・心臓血管外科と綿密な連携体制をとり、心臓救急の救命率向上を目指している。

図2 運用開始までの経緯

- ・2018年6月1日 テスト運用開始（5台運用）  
宇城広域連合消防本部：北消防署、南消防署、美里分署、三角分署、豊野分署（本運用時には、豊野分署を除く計4台）
- ・2019年10月1日 本運用開始（8台運用）  
上益城消防組合消防本部：上益城消防署（2台）、山都消防署（1台）、蘇陽出張所（1台）

は赴任当初の Door to Balloon Timeは平均70分と決して早くはない状態だった。そこでまず救急外来に電光タイマーを設置し、患者術衣の変更やE R看護師の教育など、時間短縮のための改革に着手した。そのような状況下、2017年後半に見つけたのがクラウド型12誘導心電図伝送システムだったのである。早速、鶴木先生は病院との導入交渉を開始し、翌2018年6月には5台のデモ運用をスタートさせた。10月にはさらに運用台数を増やし、計8台による本運用を実現させたのだ。

とはいえ、8台の伝送システムを病院予算で準備することは容易ではない。他地域の例を見ても、初動の導入台数はもっと少ない。そこで鶴木先生が着目したのは、クラウド型12誘導心電図伝送システムに備わっている動画、静止画伝送機能だ。それを全科的に活用すれば、運用台数を増やせ、地域のライフラインをより強固なものにできる。そう考えた鶴木先生は、救急総合診療センター・総合診療科主任医員の高木大輔先生の協力を得て、静止画伝送機能が高エネルギー外傷の状況把握や、外科医や整形外科医への応援要請判断に役に立つことを病院へ訴求した。加えて、テスト運用中には、脳卒中に対する動画伝送の重要性に思い至り、脳卒中センター・脳神経内科副部長の稲富雄一郎先生の賛同を得ることができた。その結果、計8台という導入プロジェクトが成功したのである。

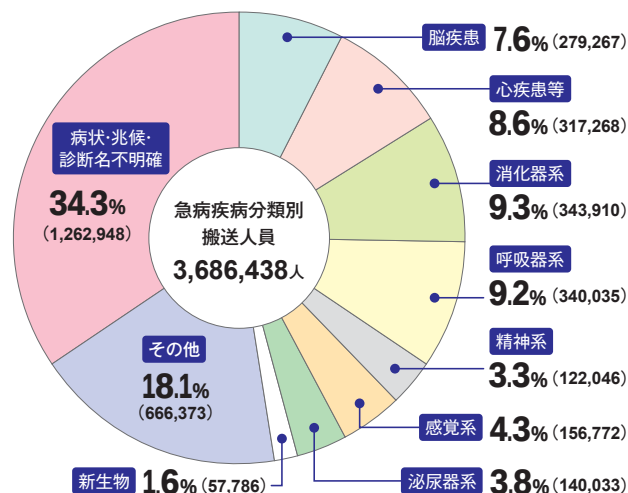
実際に済生会熊本病院の場合、心電図、静止画、動画が救急医療に貢献できる領域は、循環器、神経系、外傷の分類だけでも、救急搬送入院患者の約3分の2にあたるという。疾病者のみの分類ではあるが、総務省消防庁が発表した平成30年版の「救急・救助の現況」における「救急自動車による急病の疾病分類別の搬送人員」（図3）をみても、このシステムが救急医療現場でどれだけ活用できるかが読み取れるはずである。



稲富雄一郎先生のプロフィール

済生会熊本病院・脳卒中センター・脳神経内科副部長。脳卒中、特に高次脳機能障害の専門家として救命率の向上に尽力している。

図3 救急自動車による急病の疾病分類別の搬送人員（平成29年）



多職種のスタッフが、伝送されてくる心電図データや静止画を見ることで、より救急隊とのコミュニケーションが取りやすくなっている。



伝送されたデータは救急隊にもフィードバック。この積み重ねが欠かせない。



高木大輔先生のプロフィール

済生会熊本病院・救急総合診療センター・総合診療科主任医員。循環器医療を専門としながら、救急・総合診療の現場で中堅を担う。

## 「見える化」でスタッフの意識が変化した

運用開始後、救急の現場では、患者さんの状態がリアルに伝わる12誘導心電図や、静止画、動画の情報が加わったことで、明らかに対応が早くなっているという。システムに備わっているGPS位置情報を利用すれば、1分ごとの救急車の位置がわかるため、到着時間を正確に予測し、カテテル室の運用にも役立つことがわかった。撮影することの時間的なロスとはほとんど感じられず、多職種にわたるスタッフが、その後の迅速な対応によるメリットを実感している。

その実感は、救急処置室（ER）に張り出されている全ST上昇型心筋梗塞患者の実績データが証明している。この「見える化」したデータには、伝送システムを利用したケース以外のものも含まれているため、スタッフの実感が実証された形となり、士気も上がっているという。伝送デー

タは、定期的に循環器内科、心臓血管外科、救急総合診療センター、ER看護師、カテ室看護師、放射線技師、臨床工学技士にフィードバックされ、情報の共有化も実施している。

6月版 STEMI患者のER滞在時間およびDTBTリスト

| No | initial    | 年齢  | NRS  | 月日   | ER滞在 | DTBT | 平日<br>日曜日 | 結果・備考           |
|----|------------|-----|------|------|------|------|-----------|-----------------|
| 1  |            | 5   | 1/5  | 1/5  | 37   | 0    |           | LDH#11 4.4      |
| 2  |            | 5   | 1/6  | 1/8  | 43   | 0    |           | LAD#6           |
| 3  |            | 8   | 1/8  | 1/2  | 37   | 0    |           | LAD#7           |
| 4  |            | 3   | 1/11 | 37   | 35   | 0    |           | RCAD#2. 1st CAB |
| 5  |            | 2   | 1/21 | 23   | 44   | 0    |           | LAD#6 99% ②     |
| 6  |            | 0   | 1/21 | 41   | 53   | X    |           | RCAD#2 100% ②   |
| 7  |            | 18  | 1/22 | 100  | 132  | 0    |           | RCAD#1 100% ②   |
| 8  |            | 18  | 1/22 | 17   | 47   | 0    |           | LAD#6 100%      |
| 9  |            | 103 | 1/23 | 54   | 94   | X    |           | LAD#1 100% ②    |
| 10 |            | 6   | 1/24 | 13   | 48   | X    |           | LAD#7 100% ②    |
| 11 |            | 0   | 1/26 | 43   | 71   | 0    |           | LAD#7 99%       |
| 12 |            | 0   | 1/29 | 27   | 61   | 0    |           | RCAD#2 99% ②    |
| 13 |            | 10  | 1/29 | 24   | 45   | X    |           | LAD#6 99% ②     |
| 14 |            | 4   | 1/30 | 37   | 77   | X    |           | LDH#11 99% ②    |
| 15 | Conclusion |     |      |      |      |      |           |                 |
| 16 | 9/14       |     |      | DTAR | 33   | min  |           |                 |
| 17 |            |     |      | DTBT | 62   | min  |           |                 |
| 18 | 10/7       |     |      |      |      |      |           |                 |
| 19 | 11/15      |     |      | DTAR | 28   | min  |           |                 |
| 20 |            |     |      | DTBT | 56   | min  |           |                 |
| 21 |            |     |      |      |      |      |           |                 |
| 22 |            |     |      |      |      |      |           |                 |
| Av |            |     |      |      |      |      |           |                 |

DTBT (Door to balloon time) ~ER入室~device通過まで

済生会熊本病院では伝送システムの実績データを貼り出し、「見える化」を推進。スタッフの意識も更に高くなった。

## 心電図・静止画・動画伝送であがる成果とは

### ～ 症例検討会のレポート ～

### プレホスピタルからの情報が救命をサポート

運用開始後、何より重要なことは一つひとつの症例を検討し、情報を共有、これから起こりうるケースにより良くつなげていくことである。

そのため済生会熊本病院では、運用開始直後から、宇城消防、上益城消防、それぞれとの間で症例検討会を繰り返し行っている。検討会では、各科の先生から伝送されたデータがどのように活用され、治療につながったのかのフィードバックはもちろん、心電図伝送・静止画伝送・動画伝送について、疾患ミニレクチャーや伝送実技も行われている。伝送患者選択のキーワードは

#### 〈12誘導心電図〉

- ・胸痛
- ・動悸
- ・失神
- ・呼吸苦
- ・非外傷性ショック

#### 〈画像：静止画〉

- ・高エネルギー外傷、お薬手帳、他

#### 〈画像：動画〉

- ・脳疾患、脳卒中、てんかん
- ・現場の状況、他

というものだ。

#### ①12誘導心電図伝送について

2018年6月のテスト運用開始以来、済生会熊本病院と救急隊の12誘導心電図伝送件数は、開始以来すでに446件を

超える（図4）。

症例検討会において、集中治療室医長の鶴木先生からのフィードバックでは、各症例について

- ・病院前心電図
- ・来院後心電図
- ・発症から到着までのタイムレコード
- ・病院到着後の診断
- ・治療の経緯と転帰

の解説があった。

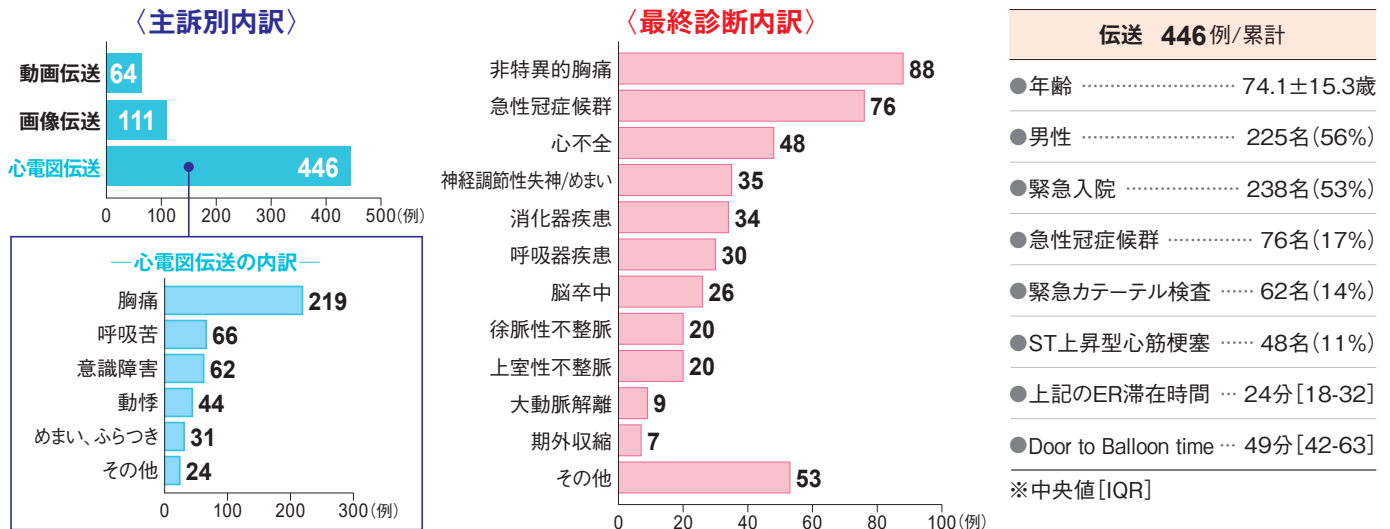
また、心電図の読み方については、実際に伝送された心電図及びサンプル心電図を表示させながら、救急隊が異変に気付くために必要な内容について勉強会が行われた。

現場では、状況も症例も異なるケースが多い。例えば、動悸の患者では、到着時には改善していることも多いが、症状があるときの心電図をとることにより、不整脈の診断に繋がることも少なくないという。このような症例を症例検討会で共有し、積み上げていくことが救急救命の現場では欠かせない。

12誘導心電図を日常的に扱うことになった救急隊も、症例検討会への参加はもちろんのこと、その経験を最大限に活かすべく、署内での訓練や教育を強化している。

もともと救急現場ではモニター心電図しか経験のなかった救急隊。運用開始前には、済生会熊本病院から医師2名、看護師2名が消防へ赴き、詳細な手技を指導してもらう勉強会を行った。グループごとに医師、看護師が指導し、一

図4 スクナによる画像・心電図伝送の実績（心電図伝送446例）



宇城広域連合消防本部の皆さん（左端が浦田公輔さん、中央が高嶋昭徳さん）

人ひとりが12誘導心電図のとり方、送り方を習得したことで、かなりの自信がついたと語る。

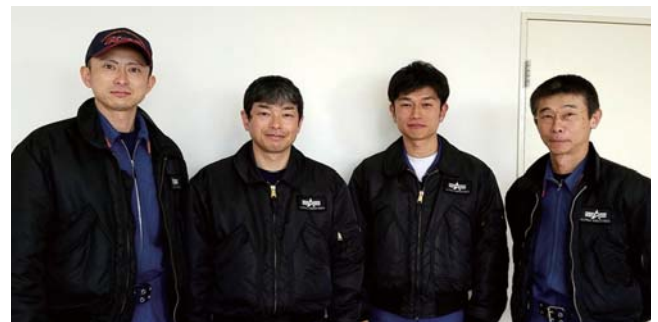
「運用開始前は、システムの操作に関する心配や、多種多様の業務の中での不安もあったが、この準備により、若手の隊員も現場から積極的に心電図を伝送できるようになりました」（宇城広域連合消防本部 警防課救急係長 浦田公輔さん）

## ②静止画伝送について

済生会熊本病院と救急隊では、救急隊からの静止画伝送は、主に高エネルギー外傷の現場写真と定義し、外傷の状態や事故現場の状況写真を伝送している。症例検討会では、救急総合診療センターの高木先生が該当期間に伝送された20症例の静止画について、それぞれ症例と診断、予後について詳しいフィードバックを行った。

「伝送された静止画を見ることで、口頭で伝え聞くよりも現場の状況をより詳細に把握できます。その結果、受け入れ準備や必要に応じた専門医のオンコール事前召集が可能となり、速やかに専門的な治療が開始できます」（高木先生）

その貴重な情報の精度をさらに向上させるため、実際に伝送された静止画を参考に、医師の視点から、より情報が伝わりやすい静止画の撮り方についても説明があった。



上益城消防組合消防本部の皆さん

さらに静止画で特筆したいこととして「お薬手帳」の画像データを伝送することがあげられた。心電図などとセットで送ることにより、投薬内容が事前に把握できるためだ。

宇城広域連合北消防署消防2課救急係長の高嶋昭徳さんは「プレホスピタルから一枚の心電図、画像により初見が伝えられることの価値は想像以上に大きい」と実感したという。

## ③動画伝送について

「10秒の動画は神経学的初見を雄弁に語る」と主張するのは、脳神経内科の稲富先生だ。

脳梗塞患者における、血管内治療の体制を強化している済生会熊本病院では、急性心筋梗塞に対するDoor to Balloon Time短縮への取組と同じく、脳梗塞患者の来院から再開通までの時間短縮にも取り組んでいる。救急外来と共同でt-P Aモード（4.5時間）の呼び名をcode stroke（6.0）と称し、発症6時間以内という、よりスピーディーな対応を目指しているのだ。

一方、病着時には治まっていることも多い「けいれん」においても、動画情報は欠かせない。実際にけいれんしている動画があれば、全般性か焦点性などの情報が得られ、今後の検査や内服薬決定に大きく関与するからだ。



詳細なフィードバックで、知識量も士気もあがる（第3回症例検討会）

## 動画伝送のポイント

### ■伝送する動画は60秒以内

※ システムの容量制限があり、60秒を超えるとエラーとなり送ることができない。そのため、動画撮影アプリを介して、60秒以上は撮れないように設定。

■現場の救急隊員は、傷病者本人もしくは家人に対し、「医師への確認のため動画を撮らせてください」と必ず了解を得る

■麻痺患者は、意識、言語障害があるかを確認する

■脳卒中の疑いでは以下を撮影する

①名前を言ってもらう

②両上肢拳上保持

③両下肢90度屈曲拳上保持

■けいれんは、けいれんの左右差、眼位、眼振を確認し、以下を撮影する

①顔面を含む全身像

②消失している場合は、他動的に開眼させ、眼位

また、血管内治療を行う場合には、家族に対する直接説明・書面同意が必須であることから、救急隊からの病院前動画情報は、家族への迅速な説明準備においても有効な情報を含むという。

症例検討会では、稲富先生から主に脳卒中とけいれんに対する動画について、実際の動画を再生しながらフィードバックの解説が行われた。伝送される動画は60秒以内でも、病院到着前の患者の動画情報から得られる有効な情報は多数あるという。この情報があるかないかで治療の準備が大きく変わってくるのだ。また、血管内治療とはどのような治療であるかについても、実際に使用する治療デバイスを



消防&病院スタッフの連携もより強固なものになっている。



実技指導にも熱が入る症例検討会。実際に再現することで、伝わりやすい画像の撮り方も確認できる。

例に説明があった。

「動画があることで、再開通までの時間が短縮するのはもちろん、病院、救急隊とも知識の共有ができます。病院前伝送システムは、患者、病院、救急隊、それぞれにメリットもたらすシステムなのです」（稲富先生）

稲富先生は、今後この伝送システムをより有効に利用していくためにも、循環器内科、外傷を主とする救急総合診療センターに、脳神経内科も加わった全診療科体制での運用が欠かせないと語っている。

## 地域住民のためにできることを着実に

今回レポートしたように、クラウド型12誘導心電図伝送システムには、モバイル端末でとった静止画や動画を、モバイルネットワーク経由でクラウドサーバにアップロードすることで、医師はどこにいてもタブレット、PC等で鮮明な情報を読み取れるというメリットがある。

その機能を積極的に活用し、多職種連携という新たな活路を見いだした済生会熊本病院と宇城消防・上益城消防の試みは、命を救うという、究極の住民サービスを向上させる上でも画期的なものといえそうだ。さらに、症例を定期的にフィードバックすることで、両者の結びつきがより深まり、院内スタッフの意識の向上や救急隊の教育効果があるなど、心理面での効果もあがっている。

システムの導入には予算面の課題も大きいですが、済生会熊本病院の多職種連携という試みは、問題解決のためのひとつのキーワードになるのではないだろうか。

本来、住民サービスは公的機関である自治体消防が主導するというイメージがあります。しかし実際には、済生会熊本病院のように病院主導型の例が多いのです。自治体が環境を整えるのを待つのではなく、多職種の協力を仰ぎ、ICTシステムの導入効果を高めて同じ目標に挑む。今回は、そうした姿勢の必要性を強く感じました。（小林春香）