

## 市民マラソン大会における自転車救護チームの移動速度

### Study regarding the movement speed of bicycle rescue teams in city marathon races

喜熨斗 智也\*, 稲村 嘉昭\*, 白川 透\*, 田中 秀治\*\*

Tomoya KINOSHI\*, Yoshiaki INAMURA\*  
Toru SHIRAKAWA\* and Hideharu TANAKA\*\*

#### 1. はじめに

日本では年々、健康志向が広まりジョギングをする人口が増加している<sup>1)</sup>(図1)。また、市民マラソン大会も年間約1400大会開催されており、日本は今、空前のマラソンブームである。

一方、マラソン人口やマラソン大会の増加に伴い市民マラソン大会中に心臓が停止する事故の発生数も増加している。新聞、ニュース、インターネットで調査しただけでも、市民ランナーの心肺停止の発生数は年々増加傾向にあることが分かる(図2)。これらの死亡原因の80%近くが心原性心停止であり、心室細動と考えられている。

この心室細動に対する最も有効な治療器材は、自動体外

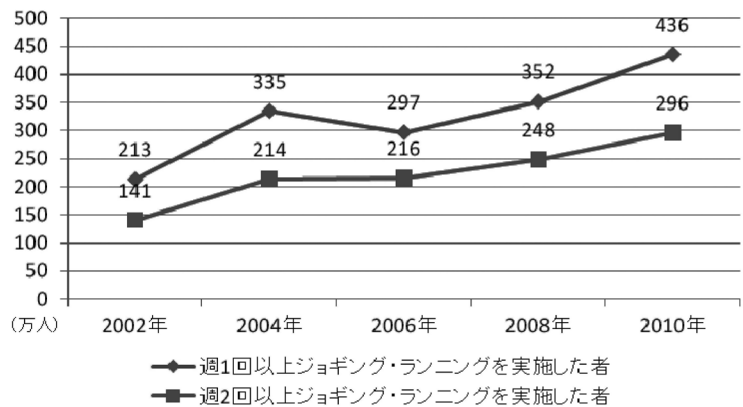


図1 ジョギング・ランニング人口の推移

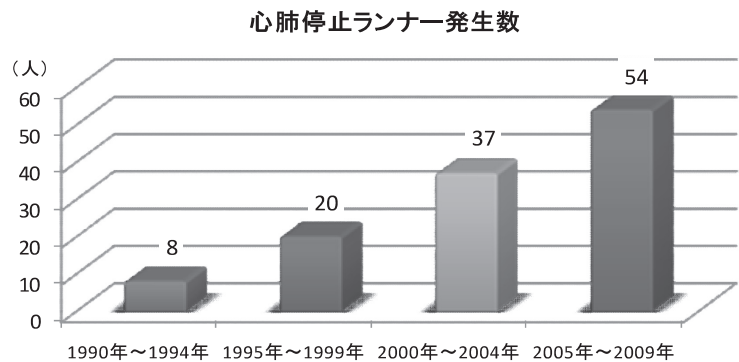


図2 市民マラソン大会におけるランナーの心肺停止発生数 (n=119)

\* 国士舘大学大学院救急システム研究科 (Graduate School of Emergency Medical System, Kokushikan University)

\*\* 国士舘大学ウエルネス・リサーチセンター (Wellness Research Center, Kokushikan University)

式除細動器いわゆる『AED (Automated External Defibrillator の略)』である。心室細動に対する除細動は1分遅れるごとに救命率が7~10%低下し、3分以内にAEDが使用されれば救命できる可能性は高くなる<sup>2)</sup>ため、倒れてからすぐに患者の元に駆けつけて早期に除細動を行わなければならないが、119番通報をしてから救急車が到着するまでの時間は7.9分との報告がある<sup>3)</sup>。実際には、さらに倒れてから電話をするまでの時間、救急車が現場に着いてから救急隊が傷病者の倒れているところまで来る時間、救急隊が傷病者の観察をしてAEDのパッドを貼る時間などを合計すると、傷病者が倒れてから救急隊がAEDを使用するまでに10分以上かかるケースが少なくない。10分以上経過した際の救命率はほぼ0%に近く、結果的に心拍が再開したとしても脳に重い障害を残し、意識が戻らない可能性が極めて高いことから、レスポンスタイムをいかに短くするかに焦点が置かれる。

これらの現状を踏まえ、万が一マラソン大会中にランナーが心肺停止になった場合は3分以内に心肺蘇生を開始し、AEDを使用できる体制を整備する必要がある。そのために我々は市民マラソン大会の救護活動にて『モバイルAED隊』という自転車による救護を実施してきた。

モバイルAED隊とは、マラソン大会で発生した傷病者に対して、いち早くAEDを使用できるよう、機動力のあるマウンテンバイクに乗り、AEDを携帯した救護スタッフのことである<sup>4) 5)</sup>。しかし、モバイルAED隊の配置については経験上の予測値で体制を構築してきており、現段階では明確な根拠はない。

## 2. 目 的

我々は市民マラソン大会にてコース上で発生する傷病者に対して3分以内に処置可能な救護体制を構築するため、サイクルコンピューターをモバイルAED隊の自転車に取り付け、ランナーが走

るコース上にて移動速度を測定することにより、3分以内に処置可能な救護体制を構築するためのモバイルAED隊の適正な配置間隔について検討することを目的とした。

## 3. 方 法

本研究ではモバイルAED隊の移動速度に関して下記の方法にて計測を実施した。

### (a) 使用した器材

計測機器はサイクルコンピューター、Global Positioning System (以下、GPSと記載) マップ、及びログ機能を搭載したYUPITERU社製のHandy GPS Map ASG-CM21を用いた。

マウンテンバイクはGIANT社製のマウンテンバイクを使用した。

### (b) 検討項目

モバイルAED隊の自転車にHandy GPS Map ASG-CM21を装着し、救護活動時間(分)、移動時間(分)、停止時間(分)、移動距離(km)、最高速度(km/時)、平均速度(km/時)を計測した。

救護活動時間とは対象のマラソン・スポーツ大会が開始し、救護活動を開始してから大会が終了し救護活動を終了したところまでとした。移動時間は救護活動時間内に時速0.1km以上のスピードで移動した時間を計測した。停止時間は救護活動時間内に停止している時間、及び時速0.1km未満のスピードで移動した時間を計測した。移動距離は救護活動時間内に時速0.1km以上のスピードで移動した距離を計測した。最高速度は救護活動時間内に最も速く移動した速度とした。平均速度は救護活動時間内に時速0.1km以上のスピードで移動した際の平均の速度をサイクルコンピューターにて計測した。

### (c) 対象としたマラソン・スポーツ大会

今回、第30回記念大会山日YBS富士吉田火祭

りロードレースにてプレスタディを行い、本研究の実施方法に関してテストを行ったのち、2010年10月から2010年11月の間で我々が救護活動を行ったマラソン・スポーツ大会である、1) 第3回多摩川ウォーキングフェスタ、2) 第13回ランフォービジョン、3) 第1回富士鳴沢紅葉ロードレース、4) 第5回世田谷246ハーフマラソンの4つの大会を対象とした。各大会の開催日、種目、大会名、参加ランナー数、開催場所、気象を表1に示す。

#### (d) 対象とした救護スタッフ

救護活動中に検討項目を計測した救護スタッフは、各大会で救護スタッフを行った者からランダムに選出した。対象となった救護スタッフは平均年齢 $23 \pm 3.4$ 歳、男性2名、女性2名の計4名であった。

#### (e) 統計学的検討について

計測したデータはMicrosoft Excelにて単純集計、及び解析を行った。データの表記はMean  $\pm$  S.D.で表した。

## 4. 結 果

救護活動時間は $150.3 \pm 67.3$ 分であった。救護活動時間の中で移動した時間は $92 \pm 41.1$ 分となっていた。これは全活動時間の61.2%を占めていた。救護活動時間の中で停止していた時間は $58.3 \pm 27.4$ 分であり、割合は38.8%であった(図3)。移動した距離は $16.2 \pm 4.3$ kmであった。平均速

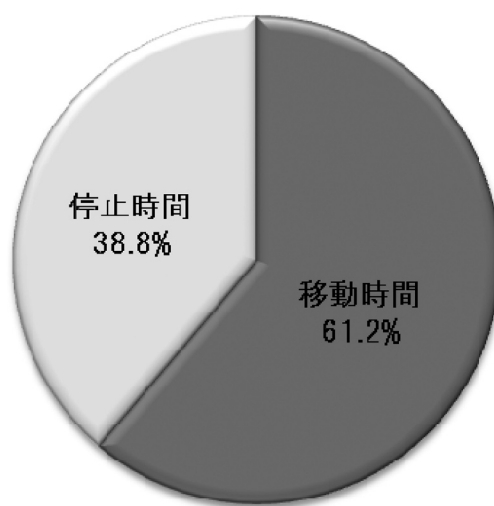


図3 モバイルAED隊の救護活動時間中の移動時間と停止時間の割合 (n=4)

表1 対象マラソン・スポーツ大会データ

開催日	種目	大会名	参加ランナー数	開催場所	大会開催時の気象
2010/10/2	50kmウォーキング	第3回多摩川ウォーキングフェスタ	4000人	東京都大田区	天候:晴れ、気温22.9-24.2℃、湿度48-50% 風速:北東2.4-3.7m
2010/10/10	10kmマラソン	第13回ランフォービジョン	350人	東京都千代田区	天候:晴れ、気温22.6-23.1℃、湿度76% 風速:南南西1.6m
2010/10/17	ハーフマラソン	第1回富士鳴沢紅葉ロードレース	2300人	山梨県鳴沢村	天候:晴れ、気温17.3-18.8℃、湿度67% 風速:南東2.1m
2010/11/21	ハーフマラソン	第5回世田谷246ハーフマラソン	1500人	東京都世田谷区	天候:くもり、気温10.5-14.6℃、湿度68% 風速:北北西0.7m

度は $11.8 \pm 1.7$ km/時であり、最高速度は $28.9 \pm 7.5$ km/時であった(図4)。

### 5. 考 察

今回、我々は市民マラソン大会にてコース上で発生する傷病者に対して3分以内に処置可能な救護体制を構築するため、ランナーが走るコース上にてモバイルAED隊の移動速度を測定することにより、モバイルAED隊の適正な配置間隔について検討した。本研究について以下に考察する。

今回、4つの市民マラソン・スポーツ大会を対象とし研究を行った結果、モバイルAED隊の移動時の平均速度は11.8km/時であり、分速で計算すると196.7m/分であった。また、モバイルAED隊の移動時の最高速度は28.9km/時であり、分速で計算すると481.7m/分であった。これは先行して行った細川らの研究と移動速度に関してはほとんど差異がない結果となった<sup>6)</sup>。これらの結果を踏まえると、3分で移動できる最大の距離は1445.1mということになるので、モバイルAED隊1隊では自身を中心として、東西南北に2890.2mを管轄することが理論上は可能である。しかし、実際には傷病者発生から発見までの時間、傷病者発見から通報までの時間、通報を受けて近くのモバイルAED隊を向かわせるまでの時間を

考えなくてはならない。我々の過去の研究では傷病者発生から覚知までの平均は $0.6 \pm 1.3$ 分であった<sup>7)</sup>。ここから直近のモバイルAED隊に場所を指示するための時間が必要となることから、3分以内に処置を開始するためにモバイルAED隊に許された移動時間は1分～1分30秒程度と考えられる。よって本研究では、モバイルAED隊1隊は自身を中心として963.4m～1180.2mが適正な配置間隔と結論付けた。

### 6. ま と め

今回、我々はマラソン大会で自転車による救護活動をするにあたり、その移動速度に関する研究を行った。その結果、最高速度では時速28.9km/時に達することが分かった。この結果をもとに傷病者の発生から3分以内に処置を開始するためには、963.4m～1180.2mがモバイルAED隊1隊の適正な配置間隔と結論付けた。

今後はさらに様々な規模の市民マラソン大会にて同様のデータを収集し、市民マラソン大会の参加ランナー数とモバイルAED隊の移動速度の相関関係を分析するとともに、傷病者情報の覚知からモバイルAEDを向かわせるまでの時間の計測をする必要があると考えられた。

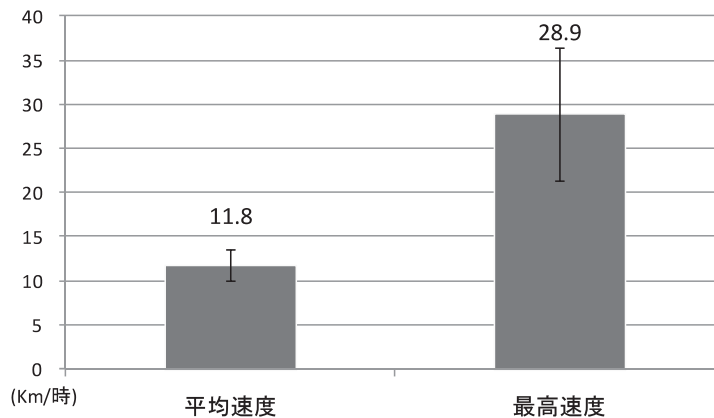


図4 モバイルAED隊の救護活動時間中の平均速度と最高速度 (n=4)

## 謝 辞

マラソン救護活動を行うにあたり、ご協力頂きました救急救命士の皆様、国士舘大学体育学部スポーツ医科学科の皆様に深く感謝致します。

## 参考文献

- 1) SSF笹川スポーツ財団 編. スポーツライフに関する調査2010. 東京, SSF笹川スポーツ財団, [http://www.ssf.or.jp/press/pdf/101029\\_press\\_release.pdf](http://www.ssf.or.jp/press/pdf/101029_press_release.pdf). 2011/1/10アクセス
- 2) Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest : a graphic model. *Ann Emerg Med.* 1993 ; **22** : 1652-1658.
- 3) 総務省消防庁 編 : 平成22年版救急・救助の現況. 2010.
- 4) 前住智也、田中秀治、徳永尊彦、細川晃央 : 【特集 / 市民マラソンにおける安全管理】市民マラソン大会における自転車モバイルチーム (モバイルAED隊) の重要性. *臨床スポーツ医学*, 2009 ; **26** : p329-334.
- 5) 前住智也、田中秀治 : 国士舘大学における市民マラソン大会での救護活動について—モバイルAED隊に関する報告—. *体育・スポーツ科学研究*, 2010 ; **10** : p11-19.
- 6) 細川晃央、田中秀治、前住智也 他 : 大規模イベント (マスキャザリング) におけるAED及び人員配置の検証. *日救急医学会誌*, 2008 ; **19** : p762.
- 7) 田中秀治、徳永尊彦、前住智也、他 : 市民マラソン大会における効率的な沿道救護システムの構築, *国士舘大学体育研究所報*, 2009 ; **27** : p115-122.