

表3 到達可能人口割合（総人口）と医療資源の相関関係

	総人口											
	北海道あり						北海道なし					
	条件なし病院			NICU病院			条件なし病院			NICU病院		
	15分 か <sup>+</sup> -率	30分 か <sup>+</sup> -率	60分 か <sup>+</sup> -率	15分 か <sup>+</sup> -率	30分 か <sup>+</sup> -率	60分 か <sup>+</sup> -率	15分 か <sup>+</sup> -率	30分 か <sup>+</sup> -率	60分 か <sup>+</sup> -率	15分 か <sup>+</sup> -率	30分 か <sup>+</sup> -率	60分 か <sup>+</sup> -率
医師総数	0.622 **	0.581 **	0.406 **	0.584 **	0.578 **	0.422 **	0.640 **	0.600 **	0.434 **	0.597 **	0.590 **	0.439 **
小児科医師数	0.623 **	0.597 **	0.433 **	0.572 **	0.584 **	0.447 **	0.637 **	0.612 **	0.456 **	0.582 **	0.593 **	0.461 **
一般病院総数	0.431 **	0.443 **	0.318 *	0.472 **	0.464 **	0.340 *	0.505 **	0.522 **	0.411 **	0.539 **	0.528 **	0.410 **
小児科を標榜 する一般病院数	0.453 **	0.502 **	0.380 **	0.450 **	0.495 **	0.413 **	0.525 **	0.583 **	0.476 **	0.510 **	0.558 **	0.486 **
診療所総数	0.606 **	0.583 **	0.423 **	0.580 **	0.587 **	0.437 **	0.614 **	0.592 **	0.438 **	0.586 **	0.592 **	0.445 **
小児科を標榜 する診療所数	0.603 **	0.615 **	0.453 **	0.529 **	0.584 **	0.470 **	0.611 **	0.623 **	0.467 **	0.534 **	0.588 **	0.478 **
小児科を主たる 診療科目とする 診療所数	0.597 **	0.611 **	0.452 **	0.550 **	0.589 **	0.464 **	0.605 **	0.621 **	0.468 **	0.556 **	0.594 **	0.473 **

\*\* 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

\* 相関係数は 5% 水準で有意 (両側)

表4 到達可能人口割合（未就学児人口）と医療資源の相関関係

	未就学児人口											
	北海道あり						北海道なし					
	条件なし病院			NICU病院			条件なし病院			NICU病院		
	15分 か <sup>+</sup> -率	30分 か <sup>+</sup> -率	60分 か <sup>+</sup> -率	15分 か <sup>+</sup> -率	30分 か <sup>+</sup> -率	60分 か <sup>+</sup> -率	15分 か <sup>+</sup> -率	30分 か <sup>+</sup> -率	60分 か <sup>+</sup> -率	15分 か <sup>+</sup> -率	30分 か <sup>+</sup> -率	60分 か <sup>+</sup> -率
医師総数	0.603 **	0.552 **	0.387 **	0.527 **	0.541 **	0.400 **	0.623 **	0.574 **	0.417 **	0.543 **	0.556 **	0.420 **
小児科医師数	0.607 **	0.570 **	0.414 **	0.516 **	0.546 **	0.425 **	0.624 **	0.587 **	0.439 **	0.528 **	0.559 **	0.441 **
一般病院総数	0.408 **	0.410 **	0.297 *	0.422 **	0.427 **	0.315 *	0.486 **	0.494 **	0.395 **	0.493 **	0.497 **	0.390 **
小児科を標榜 する一般病院数	0.427 **	0.469 **	0.358 *	0.392 **	0.455 **	0.385 **	0.503 **	0.554 **	0.458 **	0.456 **	0.524 **	0.464 **
診療所総数	0.588 **	0.554 **	0.404 **	0.525 **	0.550 **	0.415 **	0.598 **	0.565 **	0.421 **	0.532 **	0.558 **	0.426 **
小児科を標榜 する診療所数	0.585 **	0.588 **	0.434 **	0.471 **	0.547 **	0.447 **	0.594 **	0.598 **	0.450 **	0.478 **	0.553 **	0.456 **
小児科を主たる 診療科目とする 診療所数	0.584 **	0.583 **	0.433 **	0.497 **	0.551 **	0.441 **	0.594 **	0.595 **	0.450 **	0.505 **	0.558 **	0.452 **

\*\* 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

\* 相関係数は 5% 水準で有意 (両側)

#### D. 考察

本研究では、GISを用いた分析により、小児救急医療のアクセシビリティに関する実態把握を行った。分析の結果、全国 2,467 市区町村の役場の位置から[条件なし病院]へのアクセス時間の平均値は 51.91 分（中央値は 41 分）、標準偏差は 40.94 分であった。また、全国 2,467 市区町村の役場の位置から[NICU 病院]へのアクセス時間の平均値は 49.23 分（中央値は 39 分）、標準偏差は 36.57 分であった。以上のようにアクセス時間には市区町村間でかなりのばらつきが認められた。さらに、アクセス時間を都道府県別に再集計して比較したところ、[条件なし病院]では約 8.5 倍、[NICU 病院]では約 5.9 倍の都道府県格差が認められた。

次に、一定時間以内（15 分・30 分・60 分）に[条件なし病院]、[NICU 病院]に到達可能な人口割合（総人口・未就学児人口）を都道府県別にそれぞれ算出したところ、全国平均値では 15 分以内では約 20%程度、30 分以内では約 50%程度、60 分以内では約 80%程度の人口が到達可能であった。また、15 分以内に到達可能な人口割合では都道府県のばらつきも大きく格差が見られたが、60 分以内では概ねばらつきが少なくなっていた。

さらに、上記により算出した都道府県別のアクセシビリティと医療資源の相関関係を見たところ、医療資源が多いほど、アクセス時間が短く、到達可能人口割合は高くなる傾向が概ね見られた。また、都道府県別の面積について極端な値をとっている北海道を除いて同様の分析を行ったところ、アクセス時間についてはより高い相関関係が確認されたが、到達可能人口割合については大きな変化は確認されなかった。

#### E. まとめ

小児救急医療のアクセシビリティには、現状において大きな格差が存在することが確認された。特にアクセシビリティが良好でない地域においては、機能・資源の集約化により基幹施設の整備を行う場合に、地域における一次・二次・三次の医療機関の緊密な連携や情報ネットワークの構築を図り、スムーズな搬送体制を確立することが求められる。

平成19年度 厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）  
分担研究報告書

救急医療体制の集約化がアクセス時間に及ぼす影響に関する研究  
— 埼玉県 の 2次救急体制の集約化シミュレーションより —

分担研究者 河口 洋行（国際医療福祉大学 国際医療福祉総合研究所 准教授）

研究要旨

現在、救急医療、産科、小児科などの専門医療分野で、医療機関の集約化が検討されている。医療提供体制の集約化は、メリットとしては「症例数の増加によるパフォーマンスの向上」や「人員の効率利用」が期待できるが、デメリットとしては「アクセス時間の延長」や「収容人員数の超過」などが考えられるが、集約化で懸念されるアクセス時間の延長については、具体的なデータが示されていない状況である。

そこで集約化により市町村毎のアクセス時間がどのような影響を及ぼすのかを、GISソフトを用いてシミュレーションを行った。ただ、GISでは単に住所地情報をもとにアクセス性を算定したに過ぎないことから、個々の医療機関の診療内容や勤務体制などの情報が反映されていないため、現実との誤差を生じることとはやむを得ない。

その結果、埼玉県の救急医療へのアクセス時間については、第一に、市町村重心点からの推計では、3次救急のアクセス時間に比して、小児専門救急へのアクセス時間は3分程度長く標準偏差も2分程度長かった。また、2次救急へのアクセス時間は、3次救急の場合の3分の一以下であったが、標準偏差はより大きく、バラつきが大きかった。第二に、丁目重心点からの推計では、埼玉県の2次救急へのアクセス時間は平均10分で、二次医療圏毎の格差が大きいことがわかった。第三に、年間の救急患者数を基準として集約化案を作成し、救急病院の集約化がアクセス時間に及ぼす影響を測定したところ、集約化ケースにより影響が大きく異なることが判明した。350人以上のケースでは、アクセス時間が急増するのは一部の郡部に止まるため、メディカル・コントロール体制の個別対策で対応可能と考えられる。500人以上のケースでは、上記に加えて人口密集地でもアクセス時間が急増するため、地域を担当する救急病院を個別に集約化対象から外し、特別に残存させるなどの対応が必要と考えられる。750人以上及び1000人以上の集約化ケースでは、アクセス時間の延長によるデメリットが大きいと現実的でないと考えられる。第四に、集約化の結果、集約化により救急告知病院でありながら夜間救急の義務を免除された病院（協力二次救急病院）から、集約化により患者集中が予想される救急告示病院（基幹二次救急病院）に医師を派遣することによって、夜勤医師数がどの程度増加するかを試算した。その結果、年間救急患者数が350人以上で集約化した場合、患者数は全体で2%増加するのに対して、基幹二次救急病院は現在の当直人員にもう0.6名の医師を確保できる計算となる（医師に占める割合は15%）。500人以上の集約化案では、患者の増加数は平均で4%に対して、基幹二次救急病院では現在の人員にプラスしてもう1名の夜勤要員が確保できる計算となった。集約化により医師の集中配置が実現すると、大きなメリットが期待できると考えられる。

本研究成果はほぼ救急医療体制の実情を反映していると考えられるが、今後、救急告示病院毎の実際の配置医師数のデータや診療内容、そして医療提供体制などに関するデータを得てさらに詳細な分析が必要である。

はじめに

### 1. 研究の背景

わが国の医療制度の大きな特徴の一つは自由開業制であり、都市部では医療機関へのアクセスは良好な状態にある。しかし財政悪化に伴う医療費抑制政策に加え、病院の人員不足が深刻化するなか、現状の医療提供体制の維持が困難となっている。このため現在、救急医療、産科、小児科などの専門医療分野で、医療機関の集約化が検討されている。医療提供体制の集約化は、メリットとしては「症例数の増加によるパフォーマンスの向上」や「人員の効率利用」が期待できるが、デメリットとしては「アクセス時間の延長」や「収容人員数の超過」などが考えられる。既に、小児医療や救急医療においては、地域毎に集約化の案が検討されている。しかし、集約化で懸念されるアクセス時間の延長については、具体的なデータが示されていない状況である。

### 2. 研究の目的

本研究の第一の目的は、医療機関の集約化によって、患者が当該医療機関にアクセスする時間がどのような影響を受けるかを推計することである。具体的には埼玉県での2次救急体制を取り上げ、集約化により市町村毎のアクセス時間がどのような影響を及ぼすのかを、GISソフトを用いてシミュレーションする。

もう一つの目的は、河口・河原(2005)<sup>1)</sup>の全国を対象にした3次救急へのアクセス時間に関する全国調査に続いて、特定の都道府県での救急体制の見直しを実施することである。先の河口・河原(2005)により、都道府県別の3次救急へのアクセス時間には大きな格差があることが示唆された。しかし、具体的な改善策については検討を実施しなかった。そこで、3次救急のアクセス時間の結果を踏まえて、特に全国的にアクセス時間が良好な埼玉県において、2次救急体制の複数の集約化案を提案し、そのアクセス時間から見た問題点について検討を実施する。

### 3. 先行研究

保健医療介護サービスの近接性(アクセサビリティ)に関する研究は、異なる学術分野で様々に実施されている。

Health Service Research 分野では、保健医療圏の設定手法や病院のサービス圏を設定する研究が多く行われている。例えば、Garnick et al(1987)、Zwarenstein, Krige, and Wolff (1991)、Ricketts et al(2001)などが挙げられる<sup>2-4)</sup>。最近では、Klauss et al(2005)が、患者の通院パターンを考慮した新しい診療圏の設定方法を提案している<sup>5)</sup>。但し、これらの研究では、サービス圏設定結果を視覚的に表示する機能のためにGISを利用し、アクセス時間の測定や分析は実施されていない。

アクセス時間の測定では、河口・河原(2005)は、全国の3次救急機関(救命救急センター)までのアクセス時間をGISを用いて計測し、全国平均が約1時間であることや都道府県格差が非常に大きいことを指摘している。併せて、生田・山下(2005)は高齢者宅から最寄の在宅介護サービス拠点までの距離・アクセス時間に大きな地域格差があることを、GISを用いて分析している<sup>6)</sup>。

建築分野、病院管理分野、救急医療分野では、アクセス時間の測定に加えて、救急自動車・救急施設の最適配置方法やアクセス時間短縮による救命効果についても分析されている。

建築学会においては、両角(1984)<sup>7)</sup>が熊本市を対象に患者発生時点からの救急自動車の標準的な移動経路による経過時間を、移動所要時間推計モデルを用いて推計している。この推計を基に、いくつかの指標を設定したうえで、最適な救急自動車配置を解析している。その結果、実現性にも考慮した救急自動車の最適配置を実施した場合には、複数の指標値が改善するとともに、資源の追加投入無しに平均施設収容時間は0.2分短縮可能であることを確認している。併せて同分野では道路整備の費用対効果分析のためのアクセス時間推計も実

施されている。

病院管理学分野においては、谷川ら（2006）<sup>8)</sup>が北海道の小児救急センターの最適配置についてミニ・サム型施設配置モデルを用いて分析を行っている。谷川らは、患者の居住地から最寄の救急病院までの道路距離を測定し、全ての小児人口の移動距離が最小になる場合を最適と定義し、小児救急施設を6箇所（三次医療圏毎の配置）から21箇所（市町村毎の配置）まで変化させた場合の影響を測定している。

救急医療分野においては、橋本ら（2002）<sup>9)</sup>が長崎県を対象に救急事務引継書から約4万件の収容患者（主要6疾患のみ）について覚知時刻から収容時刻までの時間を集計している（但し、5分以下及び60分以上は除外）。その結果、長崎地区での覚知からの平均所要時間は26.9分。併せて、平均収容所要時間を40分から10分に短縮すると、当該6疾患での生存者が1万人当たり1.84人増加すると推定している。

#### 4. 本研究の特徴と構成

##### (1) 本研究の3つの特徴

本研究は、救急機関の集約化を検討した最新の研究である谷川ら（2006）に比較すると以下の3点の特徴を有する。

第一に、アクセス性を移動距離ではなく時間で測定した点である。谷川ら（2006）も触れているように、アクセス時間の場合は移動距離に比して、道路状況（道幅や高速道路か）の影響を織り込んでいるためより実態に近いアクセス性を示すと考えられる。

第二に、測定地点がより詳細な点である。谷川らは居住地及び病院所在地を「市町村役場」で代替しているが、本研究では住民居住地は市町村の丁目毎（埼玉県全体で4900箇所）、病院所在地は実際の住所地から測定している点である。アクセス性の測定において重要なのは、特にアクセスの悪い地点への影響を十分に考慮することであるため、より詳細な測定地点の設定はこの点で優れていると考えられる。

第三に、集約化の影響を検討する際に、谷川ら（2005）では仮想的な集約化案の比較を行っているが、本研究では、救急患者の受入数の「現状」をベースとして、異なる「集約化案」を比較している点である。

更に、3次救急のアクセス時間を計測した河口・河原（2005）に比較すると以下の3点の改善点がある。第一に先にあげたようにより詳細な地点設定をしている点である。河口・河原（2005）では全国を対象としたため、住居居住地を「市町村毎の面積重心点」としていた。しかし、本研究ではより誤差の小さい「市町村丁目毎の面積重心点」を用いている。

第二に、三次医療機関に加えて、埼玉県の二次医療機関へのアクセス時間を推計している点である。救急医療は機能別に1次から3次に分けられているが、その機能をどのように構築するかは都道府県の医療供給体制に応じて変えざるをえない。例えば、東北地方のように公的病院が多く、救急医療の主役となっている場合には、地域の救急医療の1次から3次までを一つの病院で担う方がよいかも知れない。一方、民間病院が多い関東地方では、公的病院が3次救急機能を担うとしても、多くの民間病院に2次救急機能を分担してもらわなければ、救急患者の急増に対応できないのが実情である。従って、本研究では一つの県を取り上げ、その2次救急の実態も併せて検討する。

第三により具体的な2次救急体制の見直しにまで踏み込んで考察を実施することである。具体的に救急医療体制を見直す場合には、救急病院の新設は容易ではなく、医師を中心とした人員数の不足により、救急医療機関の集約化が検討されている。この時間問題となるアクセス時間の延長がどの程度かについて、シミュレーションを実施する。既に厚生労働省は救急告示制度の見直しに着手し、年間の救急患者受入数が一定水準以上（現在案では365人）の場合に指定を行うとの案を都道府県に説明している。本研究により、救急告示病院の集約化がどの地域にどの程度のアクセス悪化をもたらすかを把握できることとなり、集約化案作成の一助になる

と考えられる。また、このシミュレーションは他の都道府県でも同じように実施可能である。

尚、本研究は河口・河原（2005）と同じ手法を用いているため、特徴の一つを引継いでいる。その特徴は、救急車による搬送だけではなく、自ら自動車などで医療機関にアクセスする場合を包含している点である。他の先行研究では、救急医療へのアクセスに関する研究において、アクセス時間の計測は主に救急車搬送の記録をベースにしたものが多く、自足（自家用車などの利用）はあまり考慮されていない。

## （2）本研究の構成

本節では本研究の背景と目的をのべた。第一節では、データの作成方法について述べる。併せて、埼玉県の地域格差について考察している。第二節では、集約化案のシミュレーションの方法について説明する。第三節では、シミュレーションの推計結果を述べる。第四節では考察と今後の課題について述べる。

### I. 分析対象地域の救急医療体制の現状と本稿の焦点

#### 1. 埼玉県の地勢的条件

埼玉県は関東平野の内部に位置する内陸県で、東西に約 103km 南北に約 52km、面積はおおよそ 3800km<sup>2</sup>で、全国で 39 番目の大きさとなっている。県東部に山地が多く、山地面積がおおよそ 3 分の 1 で、残りの 3 分の 2 を主に西部の低地が占めている。人口密集地である南部に医療機関が集中しており、南部と北部で大きな違いがある。無医地区はないものの、無医地区に準ずる地区として、神泉町及び吉田町がある。また、小鹿野町及び大滝村にへき地診療所が設置されている。

埼玉県の人口は、約 705 万人で、三大都市圏及び神奈川県に続いて全国第五位（平成 17 年国勢調査による平成 17 年 10 月 1 日現在）となっている。また、首都圏のベッドタウンとして発展しており、労働生産人口（15 歳から 64 歳）の割合が全国で最も高い（高齢化率は 16.4%）。県民の平均年齢は 41.6 歳（平成 18 年 1 月 1 日現在）と若く、核家族世帯の割合が 64.4%と全国第二位である。人口は増加傾向にあり、5 年前に比して 1.7%ほど増加している。

#### 2. 救急医療体制の現状

救急医療は、救急患者を受け入れる「救急医療機関」、救急患者を搬送する救急隊員及び救急自動車を有する「救急隊」により実施されている。救急医療機関とは、救急隊により搬送される傷病者に関する医療機関である（消防法（昭和 23 年法律第 186 号）第二条第九項に規定）。その具体的な内容は、救急病院等を定める省令（昭和 39 年厚生省令第 8 号）の定める基準<sup>注1)</sup>に該当する病院又は診療所で、都道府県知事が認定したものである。認定した医療機関は救急医療機関として名称及び所在地等を都道府県知事が告示する（救急告示制度）こととなっている。

埼玉県は、救急医療機関として 180 病院及び 15 診療所を告示している（平成 19 年 12 月 18 日現在）。救急医療機関のうち、三次医療を担当する救命救急センターは 6 病院を有している。二次救急体制としては、県内を 16 地区に区分した上で輪番制を実施している。一次救急体制としては、休日夜間急患センターを県内 28 箇所配置し、医師会による在宅当番医制度を実施している。

また、救急隊は県内の全市町村に 209 隊が配備されており、救急隊員は 2,939 名（内専任 1,273 名、兼任 1,666 名）、救急車 245 台（内高規格救急車 197 台）を有している（平成 18 年 4 月 1 日現在）。

年間の救急搬送人員は 25 万 4,424 人で、直近 5 年間では年率 5%程度で増加している。これは、約 1 分 56 秒毎に救急自動車が出動し、県民約 27.7 人に 1 人が救急自動車で搬送されている計算となる。

### 3. 救急医療の問題点と本稿の焦点

救急医療に対しては、様々な問題が指摘されている。本稿が提案する救急医療機関の集約化はこれらの問題の一部への対策である。原因が異なる問題には、個別の対策が必要であり、全ての問題を一度に解決する対策を講じることは、現在の財政事情では困難である。

例えば、一般的な問題としては救急搬送患者数の増大である。この問題に対しては、投入する医療資源を増加させることが最も妥当な対策であると考えられる。また、大規模な救命救急センターに救急患者が自足等で集中し、重篤な救急患者の治療に支障が出ているという問題もある。この問題には、電話相談や救急医療情報システムを利用したトリアージの実施により、軽症患者を1次・2次救急へ誘導することが対策として考えられる。

本稿が取り上げる救急医療機関の集約化は、現在進行している救急告示病院の減少や、当該病院に勤務する医師の減少に対応するための対策の一つである。また、集約化は小児救急や精神科救急などの専門科の救急医療でも実施されているが、今回は診療科別の救急医療に関するデータが入手できなかったため、内科等の一般診療を対象としている。

表1 救急医療制度の主な問題点と考えられる対策

救急医療の問題点	考えられる対策
救急患者数が毎年増加し、現在の人員設備では対応が困難	<ul style="list-style-type: none"> <li>・救急医療機関の増設</li> <li>・医師・看護師の増員</li> <li>・救急医療向け予算の増額</li> </ul>
救急医療機関の減少、救急医療を実施する病院勤務医師の減少	<ul style="list-style-type: none"> <li>・救急医療向け予算の増額</li> <li>・病院勤務医師の待遇改善</li> <li>・救急医療機関の集約化※</li> </ul>
一部の地域で救急医療機関へのアクセス時間が長い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・救急医療機関の増設</li> <li>・ドクターカーやヘリによるアクセス時間の短縮</li> <li>・遠隔医療や救急救命士による初期治療の充実</li> </ul>
救急医療機関はあっても、休日・夜間の施設が不十分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・休日・夜間急患センターの設置・拡充</li> <li>・救急告示病院（及び輪番病院）の夜間・休日救急患者数の把握・行政指導</li> </ul>
患者の受け入れ拒否増加による患者のたらい回し	<ul style="list-style-type: none"> <li>・救急医療情報システムの効果的な運用</li> <li>・拒否されやすい時間帯・曜日の受入患者数に応じた補助金の増額</li> <li>・拒否されやすい特性を持つ患者の受入患者数に応じた補助金の増額</li> <li>・各救急告示病院の拒否率・転送率の把握</li> </ul>
患者が救命救急センターに集中し、十分な対応が困難になった。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・救急医療情報システムの効果的な運用</li> <li>・救急隊がトリアージを実施する。</li> <li>・電話相談で患者への受診アドバイスを実施する</li> <li>・救命救急センター内に夜間・休日診療所を開設し、軽症患者を移動する（千葉方式）。</li> <li>・救命救急センターに1・2次救急に対応する救急施設を新設する（東京ER方式）。</li> </ul>
救急医療で専門医を配置できない（小児救急・精神科）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・専門救急医療向け予算の増額</li> <li>・専門医の待遇改善</li> <li>・専門救急の医療機関の集約化</li> </ul>

注1) ※の事項について本稿にて検証を実施した。

注2) 千葉方式とは、救命救急センター内に医師会医師（開業医）が夜間診療部を設け、夜間の内科・小児科に対応する方式である。千葉市立海浜病院に夜間救急初期診療部として設置されている。この他に、救命救急センターに夜間・休日急患センターを併設し、診療は救命救急センターの医師が実施する北九州方式がある。

注3) 東京ER方式とは、既存の救命救急センターに1次・2次救急患者に対応する専任の医師を配置した救急診療科を新設し、全ての救急患者に一箇所で対応する方式。墨東病院、府中病院、広尾病院に設置されている。

更に、医療機関の集約化にはメリットとデメリットがある。本稿が取り上げるのは、デメリットとしての「アクセス時間の延長」とメリットとしての「医師の集中配置」の2点である。従って、集約化の最大のメリットである、施術時間の短縮や救急救命率の向上については取り上げていない。従って、本稿の目的は減少しつつある救急告示病院を集約化することによって、最大のデメリットであるアクセス時間の延長の影響を探ることである。このアクセス時間の延長を市町村別に詳細に検討することによって、集約化によって想定されるメリットを享受しながら、デメリットを小さく抑えることができる可能性がある。また、本稿の分析手法は専門救急においても利用可能であり、今後小児救急や精神科救急などで利用することが期待できる。



併せて、救急体制が手薄となる夜間について、集約化により集中的に二次救急を担当する救急告示病院（基幹二次救急病院とする）に対して二次救急業務から外れる救急告示病院（協力二次救急機関）がどの程度の医師を供給することが可能になるかについても試算を実施した。

表2 救急告示病院の集約化によるメリットとデメリット

集約化のメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>○医療従事者の救急医療の習熟度の向上・施術時間の短縮や救急救命率の向上</li> <li>○医師不足を補うために、基幹二次救急病院に医師を集中配置することが可能となる※</li> <li>○夜間救急を実施しない告示病院への補助金を他に転用することが可能となる</li> <li>○常時受入れ態勢の整った病院が明確になり、問い合わせ時間が短縮</li> </ul>
集約化のデメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>○アクセス時間の延長※</li> <li>○基幹二次救急病院での患者数の増加</li> <li>○基幹二次救急病院以外の病院での救急医療への無関心の増大</li> </ul>

注) ※の事項について本稿にて検証を実施した。

## II. 分析方法

### 1. アクセス時間データの作成

まず、GIS ソフトに病院の住所を入力することにより、各市町村の丁目地点から救急告示病院までのアクセス時間を推計した。当該GIS ソフトには、デジタル化された地図情報及び道路情報に加えて、全国道路街路交通情勢調査（いわゆる交通センサス）による自動車による平均走行速度（国土交通省が測定した朝又は夕方のピーク時に自動車で実走した旅行速度の平均値）、人口情報（平成12年度国勢調査による年齢別人口数）が入力されている。このソフトに、始点として埼玉県的全94市町村（平成17年度4月現在）の約4,900丁目毎の面積重心点（平成17年度4月現在）を、終点として埼玉県の救急告示病院（平成17年度4月現在）である191病院の住所を入力した<sup>(註2)</sup>。その上で、「各市町村の丁目ごとの面積重心点」から最短時間で到達する「救急告示病院」までの、移動距離（0.1km単位）及び移動時間（分単位）をプログラム上で測定した<sup>(註3)</sup>。従って、今次計測したアクセス時間は、市町村の重心点や市町村役場を住民居住地とした場合よりも誤差が小さく、実態をより反映していると考えられる。尚、救急告示病院へ患者を搬送する際には、患者の希望や病院側の受け入れ可能性から、必ずしも最短時間の病院に搬送するとは限らない。このため、今次推計アクセス時間は理論的に最短時間の搬送を実施した場合を想定していることに注意が必要である。

### 2. アクセス時間推計の仮定条件

今次分析に採用したアクセス時間データは、以下の4点の仮定条件を持つ。但し、これらの仮定条件は、今次分析の目的に大きな支障を来すことはないと考えられる。

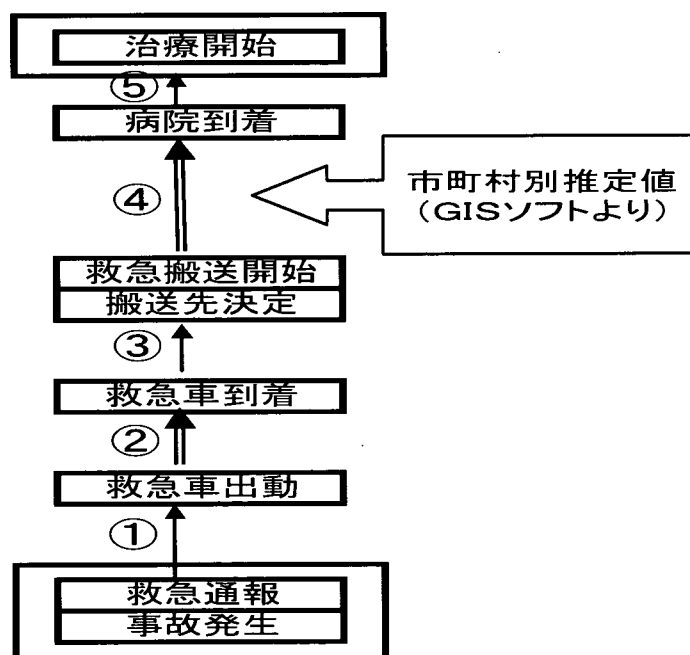
第一に、当該アクセス時間が示すのは、事故発生から治療開始時間（図1の①～⑤）までの全てを合計した時間ではない。測定しているのは、主に救急搬送開始から病院到着までの時間である（図1の④）。この他に、救急通報から救急車への出動要請を行うまでの時間（図1の①）、消防署から救急車が出動し現場に到着するまでの時間（図1の②）、救急搬送先に受け入れ可能かを確認し、搬送を開始するまでの時間（図1の③）及び救急車が受け入れ病院に到着し治療が開始されるまでの時間（図1の⑤）があるが、今次推計ではこれらは含めていない。この今回測定できなかった部分は、先行研究を見ても大きな較差がなく、救急アクセス時間全体に占める割合が小さいと想定できるため、今次推計においては勘案しないこととした<sup>(註4)</sup>。

第二に、移動手段として自動車（自家用及び救急車）を想定しており、鉄道・バス・徒歩・ヘリコプターな

どの移動手段を勘案していない<sup>(註5)</sup>。実際にも、救急医療が必要な場合には、ほとんどの事例で救急車又は自家用車を利用していると考えて差し支えない。また、救急医療が必要な場合にバス・列車・徒歩などを利用することは現実的ではない。従って、当該前提条件は2次救急について言えば一定の妥当性があると考えられる。

第三に、当該アクセス時間を測定する場合には、事故発生の地点を各市町村の丁目毎の面積重心点と想定している。従って、人口密集地を反映する人口重心点に比して、面積重心点の方が平均値等を算出する場合に、実態よりも誤差が大きくなる可能性がある。但し、市町村の全丁目毎にアクセス時間を計測しているため、市町村毎の計測に比して誤差は小さくなっていると考えられる。

図1 救急搬送の流れと今次計測範囲



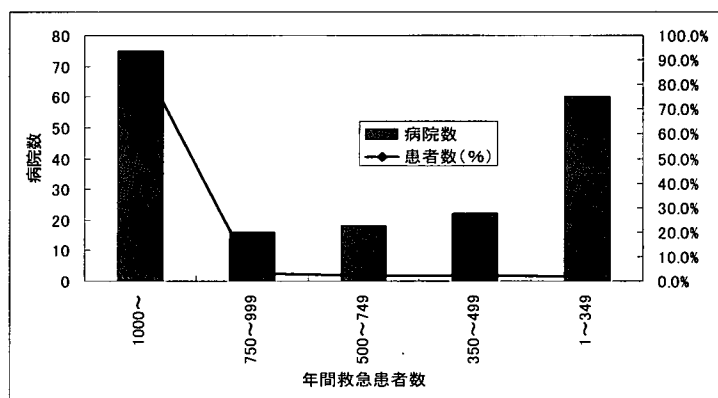
出所) 筆者作成

### 3. 「受入救急患者数」による救急告示病院の集約化案の作成

救急告示病院を集約化する場合には、様々な基準で救急病院を選別することが考えられる。例えば、救急救命率などのアウトカム、救急患者の受入れに際して標準的なプロトコルをきちんと遵守しているかなどのプロセス、救急医療に必要な設備があるかなどのストラクチャーが考えられる。本来であればアウトカムの指標を用いることが望ましいが、現状では入手できないため、代わりに年間受入救急患者数を用いる。これは、他の条件が同じであれば、受入れる患者数が多いほど救急救命率などのアウトカムが高い水準にあると仮定した場合の代理指標である。また、この指標は、厚生労働省が救急告示基準の見直しの際に、ひとつの基準として提案しているものである。

今次分析で利用した救急告示病院毎の年間受入患者数データは、平成15年度から平成17年度までに救急告示制度の申請（新規及び更改）を行った際に埼玉県届け出られた実績数である。従って、各病院の受入れた救急患者数は、1時点の数値ではなくそれぞれの申請時点での数値であることに注意が必要である。尚、当該データは埼玉県医療施設課のご協力より利用を許された。

図2 救急告示病院の受入患者数による集中度



出所) 埼玉県医療施設課のデータより筆者作成

埼玉県の救急告示病院への年間の受入れ救急患者の区分の病院数と救急患者数で見てみる。1人以上350人未満の救急告示病院数は60病院で患者数の割合は1.9%、350人以上500人未満の救急告示病院数は22病院で患者数の割合は2.1%、500人以上750人未満の救急告示病院数は18病院で患者数の割合は2.4%、750人以上1000人未満の救急告示病院数は16病院で患者数の割合は3.0%、1000人以上の救急告示病院数は75病院で患者数の割合は90.6%であった。累積患者数は約45万人と、先に見た救急搬送患者数（約25万人）を大幅に上回っている。これは、救急車を利用せずに自足で来院する患者が存在するためである。

図2を見ると、一部の救急告示病院が大部分の患者を受入れていることがわかる。例えば、1000人以上の患者を受入れている救急告示病院は、病院数では4割（75病院）だが、患者の9割を受入れている。一方1人以上350人未満の救急患者を受入れている救急告示病院は、病院数で1割を占めるにも係らず、患者数では2%未満しか受入れていない状況である。これは、埼玉県では救急患者の増加に大規模な病院が対応しきれず、民間の中小病院に広く薄く受持ってもらっているためと考えられる。

次に、当該受入患者数より、4段階での2次医療機関を集約化したケースを作成した。表3に、集約化する

場合の受入患者数の基準値、その場合の救急告示病院の数、病院数の減少割合、患者のうち他の救急告示病院に変更する必要がある割合を示している。例えば、救急告示病院を年間受入患者数が500人以上の病院のみに集約した場合、救急告示病院の数は191病院から109病院に減少する。このため病院数は現在1人以上の救急患者を受入れている病院数に比して57.1%に減少する。また、救急患者の96%は同じ救急告示病院に搬送されるが、残りの4%はこれまでと異なる病院に搬送され、アクセス時間が延長する可能性が高い。集約化の案としては、このように救急患者が現状と異なる救急病院に収容される割合を約2%～約10%の範囲で設定していることとなる。

表3 集約化基準となる年間受入救急患者数と対象救急病院数の変化

年間受入患者数	救急病院数	病院集約度	病床集約度	患者集約度
1人以上 (現状)	191	100%	100%	100%
350人以上	131	68.6%	83.3%	98.1%
500人以上	109	57.1%	76.1%	96.0%
750人以上	91	47.6%	69.3%	93.6%
1000人以上	75	39.3%	60.8%	90.6%

出所) 埼玉県医療施設課のデータより筆者作成

#### 4. GISによる集約化案毎のアクセス時間の推計

一般的に、救急告示病院を集約すると、当該アクセス時間は延長する。集約化の議論をする際には、このアクセス時間延長の影響を慎重に検討する必要がある。このため、先のGISソフトを用いたアクセス時間の推計において、ソフトに入力する救急告示病院の数を4つの集約化案毎に変化させた上で、国土地理院の指定した埼玉県の各市町村(平成17年度4月現在)の丁目ごとの面積重心点から救急告示病院までの、最短の移動時間(分単位)とその移動距離(0.1km単位)をプログラム上で測定した。この推計により、救急告示病院数の変化によりどの地域(丁目単位)がどの程度アクセス時間が延長するのかを検討することが可能となった。

#### 5. 病院毎の医師配置人数の推定と集約化案毎の影響

集約化によるアクセス時間の延長はデメリットであるが、一方でメリットとしては医療資源の集中的な投入が可能となる。特に、医師の夜間救急における診療は過重な負担となっているとの指摘が多い。そこで、救急告示病院において配置されている医師数を病床数を基準として推計し、集約化によりどの程度の医師が新たに利用可能になるかを機械的に試算した。多くの病院では夜間診療の際には1名の医師が当直を勤める場合が多い。集約化により救急告知病院でありながら夜間救急の義務を免除された病院(協力二次救急病院とする)から、集約化により患者集中が予想される救急告示病院(基幹二次救急病院とする)に医師を派遣することによって、当直医師が複数になれば、受入れ患者数の増大に対応でき、かつ医師の負担も軽減できるのではないだろうか。

但し、各病院の医師数及びその専門科はデータとして入手できなかったため、埼玉県全体の病院勤務医師数から一定の前提条件を設定して推計することとした。

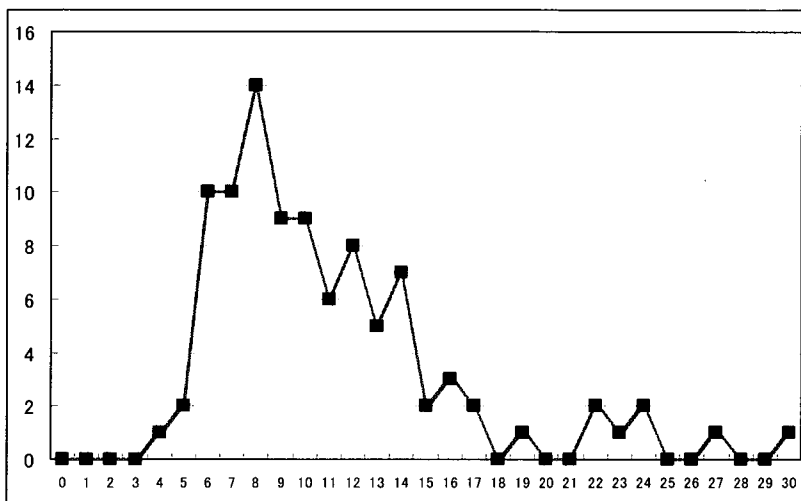
### Ⅲ. 分析結果

#### 1. 埼玉県の2次救急アクセス時間の推計結果（丁目重心点）

##### （1）市町村毎の平均アクセス時間

丁目毎の面積重心点で推計した救急告示病院へのアクセス時間について、市町村単位の算術平均で示すと、10.58分、標準偏差が5.03分であった。つまり、埼玉県では2次救急へのアクセス時間は約10分と良好であると考えられる。また、標準偏差からはかなり地域格差はそれほど大きくないことも伺われる（但し、この点については後で詳細に検討する）。最短時間は3.76分、最大時間は29.67分とレンジは比較的大きかった。

図3 埼玉県の2次救急へのアクセス時間（市町村平均値）の分布



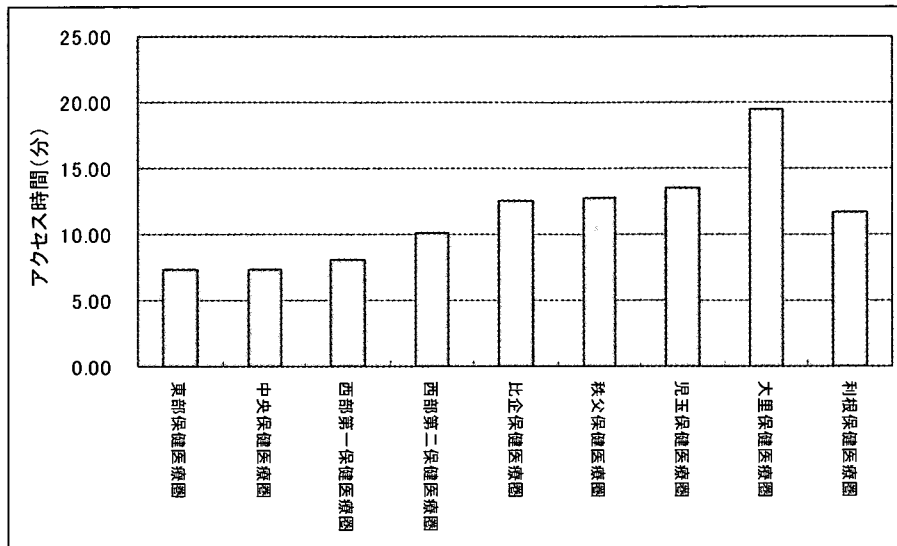
出所) 推計値より筆者作成

次に、アクセス時間毎のヒストグラムで、アクセス時間の分布の形状を見てみよう。まず、最も頻度が高いのは8分から9分のあたりで、平均値の10分より短い。次に、アクセス時間が18分以上の市町村が一定数存在し、ロングテールの分布となっている。このことから、多くの市町村では平均値である10分よりもアクセス時間が短い可能性が高いことや一部の市町村ではアクセス時間が非常に長くなっていることがわかる。

##### （2）二次医療圏毎の平均アクセス時間

次に、日常的な医療が整備される二次医療圏毎の平均アクセス時間を見てみよう。埼玉県は9つの二次医療圏を有しており、最も短いのは「東部保健医療圏」で、7.33分で、次に「中央保健医療圏」で7.36分であった。続いて、「西部第一保健医療圏」（8.13分）と「西部第二保健医療圏」であった（10.05分）。一方、埼玉県全体の平均値（10.58分）よりも長いのは残りの5つの医療圏で、利根保健医療圏（11.67分）、比企保健医療圏（12.53分）、秩父保健医療圏（12.78分）、児玉保健医療圏（13.52分）、大里保健医療圏（19.42分）であった。2次医療圏毎では、大里保健医療圏が全県平均の2倍近くになっており、埼玉県内であっても、南北の医療圏で大きな格差があることが認められた。

図4 二次医療圏毎の2次救急へのアクセス時間(算術平均値)

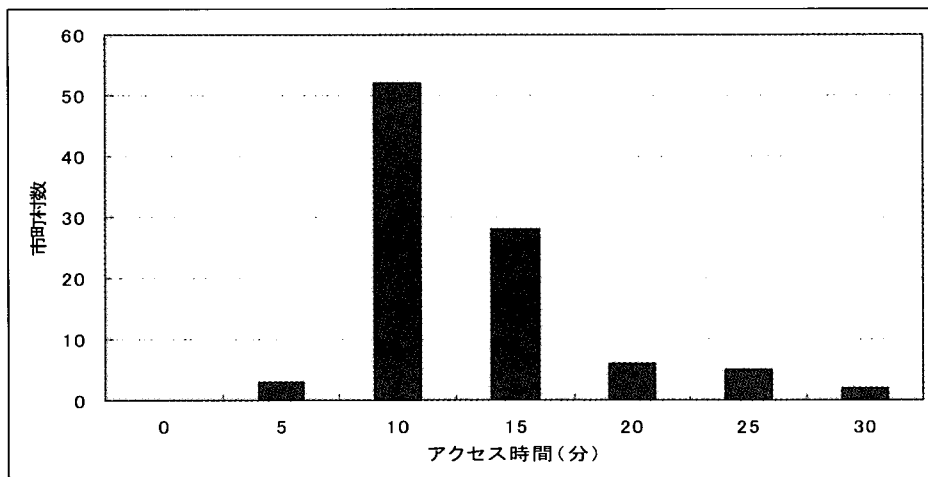


出所) 推計値より筆者作成

(3) 一定時間でアクセス可能な市町村数

一定時間でいくつの市町村が2次救急にアクセスできるかを見るために、アクセス時間を5分刻みにし、その概要を見てみよう。

図5 アクセス時間別の市町村数



出所) 推計値より筆者作成

2次救急へのアクセス時間を大まかにグループ分けすると、5分未満3市町村（特別区含む、以下同様）、5分以上10分未満5市町村、10分以上15分未満2市町村、15分以上20分未満で6市町村、20分以上25分未満で5市町村、25分以上で2市町村となった。これを見ると、多くの市町村は5分以上15分未満に位置しており、一方で15分以上かかる13市町村のように裾野の部分では非常にアクセス時間が長い場合が見られる。

## 2. 集約化案毎のアクセス時間の変化

### (1) 埼玉県全体でのアクセス時間の変化

埼玉県全体の平均アクセス時間の変化は、350人以上のケースで約1分、500人以上のケースで約2分と非常に小幅に止まった。750人以上及び1000人以上のケースでも5分以内の悪化に止まっている。埼玉県の平均値で見ると、どの集約化案でもアクセス時間への影響は軽微で、集約化による救急救命率の向上や人員配置の効率化などのメリットに比して、デメリットは小さいように見える。併せて、集約化ケース毎のアクセス時間の散布度（バラつき）を変動係数で見ると、750人以上及び1000人以上のケースでは、変動係数が小さくなり改善している。これは、救急告示病院の集約化により、アクセス時間が平均より短い丁目において、平均的なアクセス時間付近まで時間が長くなった効果が、アクセス時間が平均より長い丁目の変化よりも大きかったためと推察される。

表4 埼玉県の集約化案ごとの2次救急アクセス時間の変化

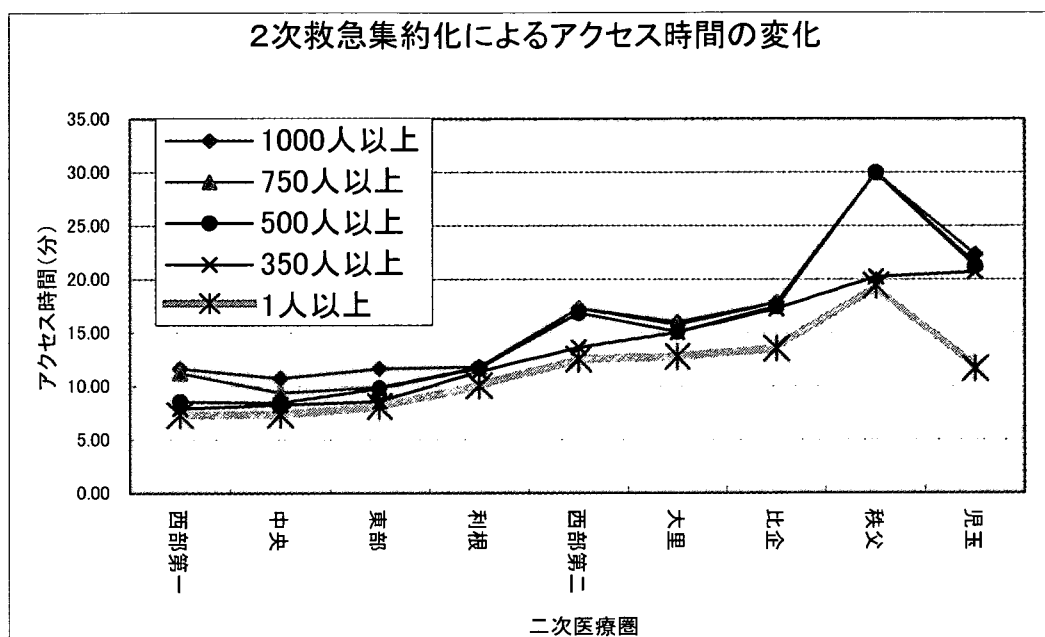
	1人以上(現状)	350人以上	500人以上	750人以上	1000人以上
平均値	8.61	9.59	10.44	11.27	12.16
最大値	86.00	86.00	96.00	96.00	96.00
最小値	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
標準偏差	5.26	5.91	6.88	7.06	7.26
変動係数	0.61	0.62	0.66	0.63	0.60
サンプル数	4,956	4,956	4,956	4,956	4,956
人口加重平均	7.87	8.82	9.65	10.51	11.21

出所) 推計値より筆者作成

### (2) 2次医療圏毎のアクセス時間の変化

現状では、アクセス時間が10分以内に止まる「中央」「東部」「西部第一」二次医療圏と、その他の6つの二次医療圏ではアクセス時間の格差が認められていた。集約化を行なった場合には、「西部第一」「中央」「東部」を含んだほとんどの二次医療圏のアクセス時間は、最大5分程度の増加に止まる。一方「秩父」「児玉」は最大で10分程度の増加となり、集約化により当該2診療圏では、更に格差が増大することが伺える。更に、500人以上のケースでは、「秩父」と「西部第二」で大幅な増加が見られ、350人以上のケースでは「児玉」及び「比企」で大幅な増加が見られるなど、集約化のケースによって影響が大きい2次医療圏が異なっていた。

図6 二次医療圏毎の集約化によるアクセス時間の変化



出所) 推計値より筆者作成

### (3) 市町村毎のアクセス時間の変化

二次医療圏毎に集計した場合に比して、市町村単位でのアクセス時間の変化はより激しいものとなった。救急告示病院の年間受入れ救急患者数を1人から350人以上に変更し、救急病院を集約化すると、アクセス時間が急増するのは、「児玉郡神泉村(人口数1,243人)」「児玉郡神川町(13,812人)」「児玉郡児玉町(21,149人)」などの一部の郡部に止まる。このため、この段階の集約化ではメディカル・コントロール体制の個別対策で対応可能と考えられる。尚、埼玉県においては小児専門救急に「小児救急沿革医療支援システム」<sup>(注6)</sup>を平成16年より導入しており、アクセス時間が長い地区の一部で、県立小児医療センターの支援が受けられる体制が構築されている。

しかし、500人以上の基準で集約化すると、上記に加えて、「日高市(人口数53,620人)」「飯能市(84,860人)」などの人口密集地及び「秩父郡両神村(23.5分→47.5分)」「秩父郡小鹿野町(15.70分→35.60分)」などの遠隔地でアクセス時間が30分を超える場合が増加する。この集約化案では、地域を担当する救急病院を個別に集約化対象から外し、特別に残存させるなどの対応が必要と考えられる。

750人以上及び1000人以上に集約化すると、上記に加えて「上福岡市(人口数54,860人)」「鴻巣市(119,588人)」「吉川市(60,282人)」などの人口密集地でアクセス時間が15分を超えることとなり、アクセス時間の増加が激しい。このケースでは、集約化によるアクセス時間の延長の影響が大きいと考えられる。このような結果から、救急医療機関を集約化する際には、より小さい集計単位を用いて、地域毎の影響の違いを充分に考慮する必要があることが示唆された。尚、別表に市町村毎のアクセス時間の算術平均値を集約化案別に示した。



図7-1 各市町村の集約化による2次救急アクセス時間の変化(増加トップ30)

1人⇒350人	増加(分)	1人⇒500人	増加(分)
児玉郡神泉村	17.00	秩父郡両神村	24.00
児玉郡神川町	13.82	秩父郡小鹿野町	19.90
児玉郡児玉町	13.63	飯能市	17.92
比企郡嵐山町	9.38	児玉郡神泉村	17.00
大里郡寄居町	9.17	児玉郡神川町	13.82
北埼玉郡川里町	7.33	児玉郡児玉町	13.79
比企郡玉川村	7.00	日高市	10.82
秩父郡東秩父村	6.43	比企郡嵐山町	9.38
児玉郡美里町	6.12	大里郡寄居町	9.30
児玉郡上里町	5.56	秩父郡長瀨町	7.88
大里郡花園町	5.50	児玉郡上里町	7.56
日高市	4.77	北埼玉郡川里町	7.33
秩父郡長瀨町	4.13	比企郡玉川村	7.00
鳩ヶ谷市	3.73	秩父郡東秩父村	6.43
北埼玉郡騎西町	3.57	児玉郡美里町	6.12
北埼玉郡大利根町	3.30	大里郡花園町	5.50
比企郡川島町	2.96	秩父郡皆野町	4.70
北葛飾郡松伏町	2.88	北葛飾郡松伏町	4.29
比企郡小川町	2.87	北埼玉郡大利根町	4.04
大里郡岡部町	2.47	秩父市	3.90
比企郡都幾川村	2.46	鳩ヶ谷市	3.73
北埼玉郡北川辺町	2.25	北埼玉郡騎西町	3.62
緑区	2.24	北埼玉郡北川辺町	3.50
朝霞市	2.12	本庄市	3.42
浦和区	1.77	比企郡川島町	3.26
飯能市	1.77	秩父郡横瀬町	3.00
北埼玉郡南河原村	1.75	比企郡小川町	2.87
南埼玉郡宮代町	1.46	上福岡市	2.80
本庄市	1.28	東松山市	2.48
大里郡江南町	1.25	大里郡岡部町	2.47

出所) 推計値より筆者作成

図7-2 各市町村の集約化による2次救急アクセス時間の変化（増加トップ30）

1人⇒750人	増加(分)	1人⇒1000人	増加(分)
秩父郡両神村	24.00	秩父郡両神村	24.00
秩父郡小鹿野町	19.90	秩父郡小鹿野町	19.90
飯能市	18.04	飯能市	18.04
児玉郡神泉村	17.00	児玉郡神泉村	17.00
児玉郡神川町	13.82	上福岡市	14.61
上福岡市	13.80	児玉郡児玉町	14.17
児玉郡児玉町	13.79	児玉郡神川町	14.12
日高市	13.39	鴻巣市	13.70
入間郡大井町	10.36	日高市	13.39
比企郡嵐山町	9.38	吉川市	11.14
大里郡寄居町	9.30	北埼玉郡川里町	10.44
北埼玉郡川里町	8.44	入間郡大井町	10.36
秩父郡長瀨町	7.88	比企郡嵐山町	9.38
児玉郡上里町	7.56	大里郡寄居町	9.30
比企郡玉川村	7.00	秩父郡長瀨町	7.88
秩父郡東秩父村	6.43	児玉郡上里町	7.81
児玉郡美里町	6.12	比企郡玉川村	7.00
大里郡花園町	5.50	児玉郡美里町	6.71
入間郡三芳町	5.00	秩父郡東秩父村	6.43
鴻巣市	4.80	北葛飾郡松伏町	6.25
秩父郡皆野町	4.70	桶川市	5.83
富士見市	4.50	鳩ヶ谷市	5.73
桶川市	4.44	大里郡花園町	5.50
北葛飾郡松伏町	4.29	北本市	5.15
北埼玉郡大利根町	4.04	入間郡三芳町	5.00
秩父市	3.90	北足立郡伊奈町	4.84
鳩ヶ谷市	3.73	秩父郡皆野町	4.70
北埼玉郡騎西町	3.67	北埼玉郡騎西町	4.52
北本市	3.66	富士見市	4.50
比企郡川島町	3.61	本庄市	4.32

出所) 推計値より筆者作成

### 3. 集約化による医師集中配置の試算結果

集約化によるアクセス時間の延長はデメリットであるが、一方でメリットとしては医療資源の集中的な投入が可能となる。そこで、救急告示病院において配置されている医師数を病床数を基準として推計し、集約化によりどの程度の医師が新たに利用可能になるかを機械的に試算した。

病院に従事している医師数は、埼玉県の統計資料より5,465名であった。そのうち、医育機関附属の病院の勤務者(1,278名)とそれ以外(4,184名)に分け、医育機関附属病院とその他の病院で別々に病床数割合で医師数を割振った。その結果、年間の受入れ救急患者数が1000人以上の75病院には推計医師数が2,582名、750人以上1000人未満では408名、500人以上750人未満では215名、350人以上500人未満では224名、1人以上350人未満では619名となった。この推計医師数はあくまで病床割合で振り分けた医師数であるが、実際の配置医師数がデータとして入手できれば、以下の推計が更に正確になると考えられる。

表5 受入れ患者数区分による推計医師数と救急告知病院数

受入患者数	推計医師数	(内推計医師7人以上)	病院数	(内推計医師7人以上)
1000～	2,582	2,582	75	75
750～999	408	408	16	16
500～749	215	215	18	18
350～499	224	224	22	22
1～349	619	609	60	58

出所) 埼玉県医療施設課のデータより筆者作成

しかし、厳密には医師数が7名未満の病院では、勤務医のみで24時間・365日の夜間救急を実施することは困難である。医師の勤務体制を日勤8時間、夜勤16時間と考え、1ヶ月を4週間28日と設定する。次に、1ヶ月の夜勤の上限を看護師の上限である64時間と設定すると、医師一人当たりの夜勤回数は $64 \div 16 = 4$ (回) / 月が上限となる。1ヶ月の夜勤回数は先の設定より28回なので、 $28 \div 4 = 7$ (人)の医師が必要となると考えた。

そこで、上記計算を推計医師数が7人以上の協力二次救急病院のみを対象として算出すると、ほとんどの救急告示病院では医師数が7名以上のため、ほとんど同じ結果となった。

表6 集約化案による基幹二次救急病院への医師供給数

集約化案	基幹病院数	協力病院数	協力→基幹の推計医師数	基幹病院当たり増加夜勤数
1000人以上	75	116	1,466	938.2名・日 (2.57名・年)
750人以上	91	100	1,058	558.1名・日 (1.53名・年)
500人以上	109	82	843	371.2名・日 (1.02名・年)
350人以上	131	60	619	226.8名・日 (0.62名・年)
1人(現状)	191	0	0	0

出所) 埼玉県医療施設課のデータより筆者作成

次に、集約化案を実施した場合にどの程度の医師が基幹二次救急病院に人手を供給できるかを試算してみよう。例えば、年間救急患者数が350人以上で集約化した場合、救急業務から外れる病院が60病院(協力二次救急病院)発生し、当該60病院には医師が推計で619名勤務していると考えられる。仮に、当該協力二次救急病院では、24時間救急を実施するために、1人につき週に一回(月に4回)程度の夜勤を分担しているとしよう。この人手を、基幹二次救急病院での当直に提供すると、集約化により延べ29,712名・日( $619 \text{名} \times 4 \text{回/月} \times 12 \text{ヶ月}$ )の当直人員が確保できる。これを131病院に均等に割振ると1基幹二次救急病院当たり、227名・日の当直人員が確保できることとなる。このような医師の相互協力が可能であれば、基幹二次救急病院は現在の当直人員にもう0.6名の医師を確保できる計算となる。従って、集約化案350人以上の場合には、基幹二次救急病院は現在の人員にプラスして15%の医師が利用できる一方で、患者数は全体で2%しか増加しないため、医師の集中配置によりメリットが生まれると考えられる。同様に試算すると、500人以上の集約化案では、1基幹病院当たり371名・日の夜勤医師が利用できることとなり、基幹二次救急病院では現在の人員にプラスしてもう1名の夜勤要員が確保できる計算となる。一方で、数の減少した基幹二次救急病院における患者の増加数は平均で4%であるから、やはり集約化により大きなメリットが

期待できると考えられる。この傾向は、より救急患者数の多い区分ではより大きくなり、同様の試算によれば、集約化案750人以上では基幹二次救急病院当たり約1.5人、集約化案1000人以上では約2.6人の当直人員が確保できるという結果となった。

但し、本試算は埼玉県医師数が病床数に比例しているとの仮定条件を有している。従って、実際の救急告示病院毎の医師数で再度試算を実施することが必要である。また、現在の救急告示病院が他の救急告示病院に夜勤医師を提供することは、現在でもアルバイト夜勤医師が存在することから、法律等に抵触することはないと考えるが、その具体的な方式（例えば、表1の注2にある千葉方式など）及び経済的誘因をどのようにするかについては更に検討が必要である。但し、この点は地域毎に実情が異なり、本稿の焦点から外れるため、ここでは取り上げない。

#### IV. 討議

本研究では、埼玉県の救急医療へのアクセス時間について以下の4点を確認した。

第一に、市町村重点点からの推計では、3次救急のアクセス時間に比して、小児専門救急へのアクセス時間は3分程度長く標準偏差も2分程度長かった。また、2次救急へのアクセス時間は、3次救急の場合の3分の一以下であったが、標準偏差はより大きく、バラつきが大きかった。

第二に、丁目重点点からの推計では、埼玉県の2次救急へのアクセス時間は平均10分で、二次医療圏毎の格差が大きいことがわかった。

第三に、年間の救急患者数を基準として集約化案を作成し、救急病院の集約化がアクセス時間に及ぼす影響を測定したところ、集約化ケースにより影響が大きく異なることが判明した。350人以上のケースでは、アクセス時間が急増するのは一部の郡部に止まるため、メディカル・コントロール体制の個別対策で対応可能と考えられる。500人以上のケースでは、上記に加えて人口密集地でもアクセス時間が急増するため、地域を担当する救急病院を個別に集約化対象から外し、特別に残存させるなどの対応が必要と考えられる。750人以上及び1000人以上の集約化ケースでは、アクセス時間の延長によるデメリットが大きいため現実的でないと考えられる。

第四に、集約化の結果、集約化により救急告知病院でありながら夜間救急の義務を免除された病院（協力二次救急病院）から、集約化により患者集中が予想される救急告示病院（基幹二次救急病院）に医師を派遣することによって、夜勤医師数がどの程度増加するかを試算した。その結果、年間救急患者数が350人以上で集約化した場合、患者数は全体で2%増加するのに対して、基幹二次救急病院は現在の当直人員にもう0.6名の医師を確保できる計算となる（医師に占める割合は15%）。500人以上の集約化案では、患者の増加数は平均で4%に対して、基幹二次救急病院では現在の人員にプラスしてもう1名の夜勤要員が確保できる計算となった。集約化により医師の集中配置が実現すると、大きなメリットが期待できると考えられる。

尚、本稿は今後の課題として以下の4点を有している。第一に、本研究で用いたアクセス時間は、救急搬送記録などによる現実の時間ではなく、あくまで前提条件を設定した上でのシミュレーション結果である。従って、前提条件が現実と完全に一致しない限り一定の誤差を含んでいる。推計したアクセス時間の妥当性を高めるためには、救急搬送記録との突合を行うことが望まれる。

第二に、本研究での救急医療は一般的な内科・外科を想定しており、専門医が必要となる小児救急や精神科救急まで詳細に検討していない。但し、救急医療全般をまず検討し、次に各専門救急を検討することから考えれば、一定の妥当性を持っていると考える。今後、専門救急の検討のためには専門医が病院に何人配置されているかのデータが必要であり、医療計画に明記されている特定分野・疾患については、さらに詳細な分析が期