

20年以上も固定化している。諸外国の多くが1970年代より、疾病構造や医療技術の変化(医療の専門分化とチーム医療の進展)、人口構成の変化など医療を取り巻く環境変化に対応して、積極的に病床数を減らし、マンパワーの養成に努めてきたのと対照的である(印南、2009、p.261-262)。

(2) 低密度医療と入院期間の伸長

不十分なマンパワーと異常に多い病床数をもたらすものは、入院医療における低密度医療である(印南、2009)。医療は労働集約的だから、多くのマンパワーを必要とする。にもかかわらず、ベッド数に比べ、圧倒的にマンパワーが不足している。これが漫然入院、さらに社会的入院をもたらす根本原因になっている。

さらに、診療報酬をめぐる利害調整の歴史が事態を悪化させる。つまり、日本の医療費の医療機関への支払いは、診療報酬点数表で定められる公定価格制度を取っているが、診療報酬の点数の分配は、(特に民間の)医療機関の収入の水準のほとんどを決めるため、政治的対立が最も激しい部分でもある。つい最近まで「診療報酬の決定には、病院を代表する者が参加しておらず、歴史的に開業医をバックとする日本医師会が主導権を握ってきた。その結果、開業医の行う外来医療を相対的に高く評価する診療報酬体系となっている(高木、2005、p.94)」外来偏重の診療報酬点数は、入院や手術に手薄な診療報酬ということを意味する。また、医療費の適正化の見地からは、多すぎる病床が劇的に減少しない限り、入院基本料を欧米並みに引き上げることはできない。入院の診療報酬は、日額定額制であり、その評価は十分にはなりえないから、空きベッドを減らし、入院期間を伸長することによって、病院収入を確保しようとする経済的なインセンティブが病院には強く働くようになる。これが漫然入院、社会的入院をさらに助長することになる。

さらに、低い入院基本料が入院部門に手厚く人を配置する上での妨げになり、病院も外来収入に依存せざるをえなくなる。フリーアクセスの影響もあって、高度な検査診断機器を備えた病院の外来に患者が殺到するから、「3時間待って3分診療」といわれるように、外来も低密度医療になり、勤務医の労務環境の悪化につながっていく。

(3) 著しい地域偏在・診療科偏在

医療提供体制における計画性の不足を反映して、病床が地域別に偏在しているだけでなく、死因疾患上位である癌や心疾患、脳卒中などの専門的な治療を行える医療機関も地域別に偏在している。また、小児救急や周産期など不採算医療を行える医療機関の偏在も著しい。精神病院、歯科医療機関の地域偏在も大きい。ごく最近専門科別の定員を議論するようになったが、基本的に医学部生は自分の好きな診療科を選択できるので、診療科別の医師の偏在も著しい(脳神経外科の医師が人口当たりで米国の5倍と異常に多いのはその例である)。統計学的に比較可能なデータが整備されていないので検証不可能であるが、おそらく治療成績やアウトカムについても相当なばらつきがあると予想される。

いわゆる「医療崩壊」と呼ばれる諸現象の多くが、医療供給体制の計画の不備から生じている。

救急患者のたらい回しは 1970 年代後半にも社会問題として、繰り返し取り上げられており、新しい問題ではない。過去に比べて総量的整備が進んでいるにもかかわらず、救急患者のたらい回しが生じているのはなぜか。また、産婦人科や小児科の不足により、必要な医療が受けられない状況が一部に生じているのはなぜなのか。医師総数では過去最高であるにもかかわらず、過重労働により医療機関を去る「立ち去り型サボタージュ」⁵⁶が生じるのはなぜか。

概念的に答えるのは容易である。原因は、フリーアクセスという患者(需要)側の医療機関選択の自由と、開業の自由、診療科の選択・標榜の自由、高額医療機器の購入の自由という医療機関(供給)側の自由を、一種の聖域として維持したことである。患者のフリーアクセスは、本来高度な医療を行うべき大病院の外来に患者を集中させることになる。当然、外来を診る医師の勤務環境は悪化する。供給サイドの自由は、心療内科の集中的開業、歯科医院の大都市集中、医師の救急・外科・産科・小児科の敬遠等を生み出す。通常の財・サービス市場ならば、価格のシグナリング作用により市場機能が働き、供給サービスの量と価格が同時に決まるが、医療サービスには、情報の非対称性があり、かつ医療サービスは公定価格制度をとっているため、市場原理がうまく機能しない。また、医学教育には大きな学習コスト・スイッチングコストがあるため、診療科間の医師数の配分も短期的には調整できない。需要も供給も偏在したまま、調整されることがないのである。

加えて、医療費の適正化、あるいは医療の適正化の本来の目的である、必要部分への重点投資を十分に行わずに、医学部定員抑制や診療報酬の引き上げ、引き下げといった総量的な規制政策に重点を置いてきたことが、供給サイドへの規制不足と表裏の関係をなしている。診療報酬点数の配分上は、さまざまな工夫がなされてきたとは思えるが、診療報酬の点数操作による経済的誘導のみでは、効果には限界がある。専門科ごとの医師の定員制の導入、地域ごとの専門科別医師数等の計画化、病院・病床の機能分化、地域ごとの機能別病床数の計画化を行っていれば、問題が存在しないとはいえなくとも、大分緩和されていたに違いない。

いわゆる「医療崩壊」は、臨床研修医制度の導入による医局からの医師の引き上げによる医師の偏在(相対的な医師不足)や医師養成抑制を背景とした医師不足(絶対的な医師不足)が引き金であるという意見がある。この意見は、正しいとも間違っているとも言えない。増やした医師を不足するところに重点的に充足させることができるならば、多少は問題の改善につながるかもしれない。しかし、自由開業医制と診療科の自由標榜制の下で、医師数を単純に増やすだけでは、医師の偏在や医療機関の偏在は解消されない。これは過去の歴史を見てみても明らかである。戦前から戦後まで医療機関や医師の偏在は、政策課題として何度もあげられているが、量的増加のみが図れて、偏在の問題が解消されたことはない。

医療供給体制の体系的な整備がなされていないといったが、厚生労働省が何も手をつけてこなかったわけではない。近年の数度の医療法改正で、病床区分の設定、医療機能の分化と連携推進など医療供給体制の質的整備を図る動きも出始めた。第五次医療改正により、地域や診療科による医師不足への対応や四疾病(悪性新生物、脳卒中、急性心筋梗塞、糖尿病)五事業(救急医

⁵⁶ 過酷な労働条件等により辞任する医師が増える現象を小松秀樹(2006)が命名した。

療、災害時における医療、へき地の医療、周産期医療、小児救急医療を含む小児医療)に関して医療提供体制の構築を掲げるようになった。さらに、新看護基準の導入、包括払い方式の一種である DPC など医療機能に応じた診療報酬の導入により、医療機能の分化と平均在院日数の短縮化を政策的に誘導しようという動きも見られる。

しかし、地域によっては、平均在院日数の短縮と同時に、病床利用率の低下が進んでいるにもかかわらず、不要になった分の病床削減が進まないことから、効率性の確保のみならず質の確保もままならないところが生じている。平均在院日数を短縮化するには、クリニカルパスの導入や医療の標準化を進めることはもちろん、それに必要な人員確保が不可欠となる。しかし、経営面および人的資源が有限であることから、全ての病院が十分な人員を確保することは難しい。人員確保できない医療機関の一人当たり医師の業務の密度は必然的に高まり、病床削減ができない場合は、医師の就労環境はさらに厳しくなるという悪循環にある。

2) 不明瞭な公私の役割分担

(1) 民間中心の医療機関

病院の公私の構成比は、それぞれの国における病院の歴史的な成り立ちによっても大きく異なり、ヨーロッパ諸国では、貧困者を対象とする政府や宗教系の収容救済施設(慈善施設、救貧施設等)から発展してきたということから、公的な病院が中心である。これまでの歴史的展開で見てきたように、日本では、自由開業医制度による医師の開業が認められていること、個人開業医の診療所が中小規模の医療法人の病院に発展したこと、公的資本が不足すると民間資本による整備が進められてきたという事情がある。

結果として、日本の医療提供体制の中心は、公立病院ではなく民間非営利病院である。2008(平成20)年2月末現在、日本全国で病院は8838施設あるが、最も多い経営主体は、医療法人で、全体の約65%(5713施設)を占めている。個人(508施設)を合わせると、約7割が民間病院である。全病院に占める公立病院(国277施設、都道府県277施設、市町村741施設)の構成比は、15%にすぎない。公立病院に、日赤、厚生連、国民健康保険団体連合会等を含めて、医療法31条の公的病院(医療法上は、公的医療機関であるが、ここでは、診療所を含めないため、公的病院とする)でみても全体の約20%である。

(2) 政策医療の担い手

では、民間病院が中心の医療提供体制の中で、公立病院が担うべき役割とは何であろうか。公立病院に期待される役割・機能として、民間が採算面から参入しにくいと思われる「政策医療」の実施があげられる。

政策医療とは、法律用語ではなく、厳密な定義がされていないわけではないが、通常の医業収入だけでは採算性を確保されないものとみなされている「へき地」医療、救急医療、高度先進医療、不採算地区医療など、国庫補助や地方公営企業法による補助対象となる医療を意味する。全国自治体病院開設者協議会の2008(平成20)年度定時総会資料によると、公立病院の中でも最大

の自治体病院に焦点を当ててみると、全国のへき地医療拠点病院 252 病院の 72.6% (183 病院)、救命救急センター 209 病院の 38.3% (80 病院)、基幹災害医療センター 56 病院の 57.1% (32 病院)、地域がん診療拠点病院 304 病院の 37.2% (113 病院)、臨時研修病院 2435 病院の 26.0% (632 病院) が自治体病院となっており、政策医療において一定以上の役割・機能を果たしていると評価できる。

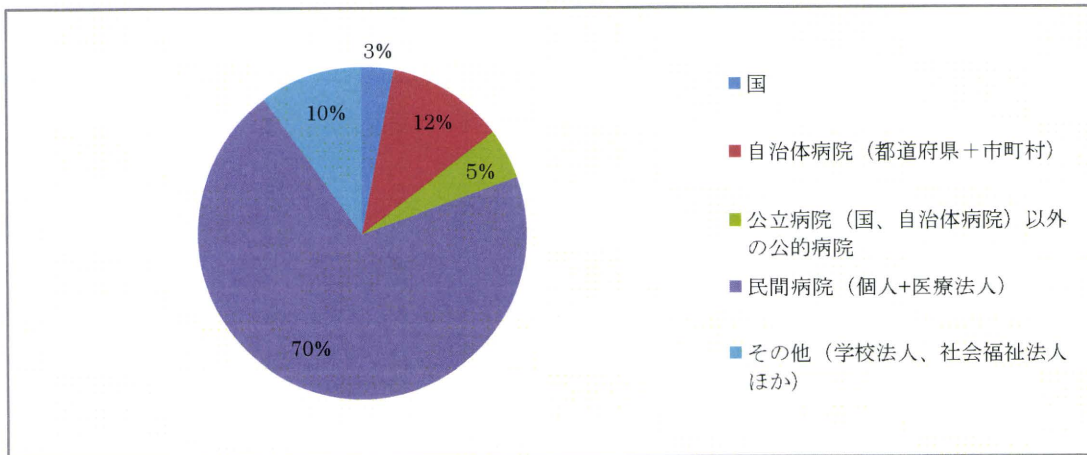
だが、視点をかえて、自治体病院全体の構成比にしてみると、全国のへき地医療拠点病院を担っているのは約 18%、救命救急センターを担っているのは約 8%、基幹災害医療センターを担っているのは約 3%、地域がん診療拠点病院を担っているのは約 11% にすぎない。つまり、自治体病院は相対的に政策医療の実施において積極的な役割・機能を果たしているといえるが、全ての自治体病院が政策医療の実施において積極的な役割・機能を果たしているとは言えないのである。

現実にとどの程度担っているかどうかはともかく、建前上、政策医療の実施は、運転資金および建設資金に対する公的資金投入の根拠となっている。運営においては、一般会計繰入金金を収益的収入として、病院の増改築や医療機器の整備においては国庫補助金、病院事業債を資本的収入として一部計上することが可能である。近年の財政改革により、公費投入は、全体的には減少傾向にあるものの、2006 年(平成 18 年)でも収益的収入、資本的収入に対して約 7000 億円以上が他会計(一般会計又は特別会計)から繰り入れられている。なお、自治体病院は、消費税以外は非課税と優遇されている。これは、非営利法人であっても、税法上は、営利組織とほぼ同等の課税対象となる民間病院と大きく異なる点である。

医療提供体制のあり方は、それぞれの文化、歴史に左右されるものでもあり、民間資本にゆだねることそのものが必ずしも問題であるとはいえない。だが、少なくとも公的資本を投入する公立病院とそうでない病院の役割、機能が同一というのは、非効率であるといわざるをえない。同じような条件で同じような機能であれば、イコールフィッティングになっていない以上、公私の役割が明確でないことは問題となる可能性はあるであろう。現状では、都市部の大規模病院と町村部の不採算病院というように同じ自治体病院であっても千差万別であり、求められる役割や機能も異なる常態にある。たとえば、地域医療の確保がままならない地域で、高度・特殊・先進的医療供給の役割を期待するのは限界がある。

上記は、自治体病院を中心にみたが、国立病院機構の病院を見ても同様の問題がある。国立病院機構は独立行政法人と移行していることから、国とイコールではないが、陸海軍病院が前身であったものや結核療養所が前身のものも多く、必ずしも現代社会において国が経営主体である必要があるかは明確ではない。

図 2 経営主体別病院の構成比



出所：医療施設調査、2008（平成 20）年 2 月

以上、医療提供体制の構造的な課題として、計画性の不足と公私役割の不明瞭さをあげた。人口構造の変化を踏まえた医療提供体制を構築するための戦略的なプランを打ち出す上でも、この課題とどう取り組むのかを検討しなければ、机の上のプランになってしまう可能性がある。本研究全体として地域医療ニーズを各種指標により把握しているが、これらのニーズを把握した上で、実行に移すためには、上記の構造課題にどのように対応するかを同時に検討する必要があると考える。この問題については今後の研究課題としたい。

参考文献

- 青木歳幸(2006) 「近世の西洋医学と医療」『日本医療史』新村拓編著
- 荒木誠之(1965) 「社会保障と医療—医療の社会化にともなう諸点について」『健康保険』19(7)
- 一圓光彌 (2011) 「皆保険の意義と今後の課題」 『週刊社会保障』No.2610
- 大熊一夫(1981) 『ルポ・精神病棟』 朝日新聞社
- 酒井シズ(2010) 「日本の医療史,特に入院施設の歴史」 『日本医師会雑誌』139(11)
- 印南一路(2009) 『「社会的入院」の研究 高齢者医療最大の病理にいかに対処すべきか』東洋経済新報社
- 印南一路、堀真奈美、中田実穂(1996) 「高齢者介護に関する研究の現状(1)～(10)」『社会保険旬報』No.1905、No.1907、No.1909、No.1911、No.1914、No.1916、No.1918、No.1921、No.1923、No.1925
- 衛藤幹子(1997) 「政策の連続と変容—日本医療制度の構造」『年報政治学』
- 小川喜一編(1974) 『「健康保険法」成立史』大阪市立大学経済学会
- 笠原英彦(2005) 「日本の医療と医療行政の歴史的推移」 『教育と医学』53(4)
- 厚生省医務局(1955) 『医制八十年史』厚生省
- 厚生省医務局(1976) 『医制百年史』厚生省
- 厚生労働省『厚生労働白書』各年版厚生労働省
- 厚生労働省『厚生指針』各年版厚生労働省
- 小松 秀樹(2006) 『医療崩壊—「立ち去り型サボタージュ」とは何か』朝日新聞社
- 佐口卓・土田武史(2009)『社会保障概説』 光生館
- 坂口正之(1985) 『日本健康保険法成立史』晃洋書房
- 佐口卓(1964)『医療の社会化——医療保障の基本問題——』勁草書房
- 佐口卓(1958) 「国民健康保険と医療の社会化」『都市問題』49(11)
- 島崎謙治(2010) 『国民健康保険における自治体の位置づけと課題』 自治体国際化協会報告書
- ジョン・C・キャンベル、増山幹高(1994) 「日本における診療報酬政策の展開」(高木安雄訳)『季刊社会保障研究』29(4)
- 杉山章子(2006a) 「西洋医学体制の確立」『日本医療史』新村拓編著
- 杉山章子(2006b) 「産業社会と医療」 『日本医療史』新村拓編著
- 杉山章子(2006c) 「戦後の医療」『日本医療史』新村拓編著
- 杉山章子(2006d) 「戦時体制下の医療」『日本医療史』新村拓編著
- 高橋恭子(2003) 「日本における医療福祉の生成過程に関する研究—「医療の社会化」について」『人間福祉研究』6
- 中静未知(1998) 『医療保険の行政と政治—1985-1954』吉川弘文館
- 長畑正道(2006) 「わが国の篤志病院」『東京成徳大学研究紀要』13
- 中西淳朗(2002) 『仙花堂医史往来』 神奈川保険医協会
- 平岡公一(2010) 「1980年代以降の日本における社会保障の制度改革と政策展開」『社会政策研究』10

- 中村正文(1977) 『新版国民健康保険の未来像』 社会保険新報社
- 二本立(1994) 『世界一の医療費抑制政策を見直す時期』 勁草書房
- 西岡晋(2001) 「医療基本法案の政策過程」『早稲田政治公法研究』685
- 仁科保(1989) 『医療の社会化と医療政策』『研究資料』
- 西村万理子(1996) 「診療報酬改定のメカニズムに関する歴史的考察」『医療保障と医療費』社会保障研究所編
- 日本医師会 『国民医療年鑑』各年版春秋社
- 日本社会事業大学編(1980) 『窪田静太郎論集』 日本社会事業大学
- 野村拓(2002) 『20世紀の医療史』 本の泉社
- 野村拓編(2006) 『日本医療史』吉川弘文館
- 平田富太郎(1949) 「健康保険と社会保障--「医療の社会化」への途」『労働問題研究』37
- 堀真奈美(2000) 「医療費支払方式が医療システムに与える影響—米国の経験—」『公共政策』公共政策学会年報、No3
- 堀真奈美(2001) 「医療サービスの質と第三者評価に対する考察」『公共政策研究』公共政策学会年報、Vol.1
- 堀真奈美(2002) 「医療における競争原理」加藤寛・丸尾直美編『福祉ミックスの設計』
- 堀真奈美(2003) 「医療保険制度改革と保険者機能」丸尾直美・藤井良治編『医療制度改革の論点』
- 堀真奈美(2003) 「医療における情報化と市場機能」香川敏幸、小島朋之編『総合政策学の最先端Ⅳ』
- 堀真奈美(2005) 「医療費の構造的な問題について」『患者・国民のための医療改革』
- 堀真奈美(2007) 「医療供給体制における自治体病院のあり方」『会計検査研究』36
- 堀真奈美(2008) 「新しい、高齢者医療制度をめぐる混乱と今後の行方」 『埼玉の国保』225
- 堀真奈美(2009) 「論壇 自治体病院の課題と展望」『週刊社会保障』2514
- 堀真奈美(2010) 「構造問題へのビジョン示せ—医療崩壊シナリオからの脱却策」 『改革者』51(11)
- 松尾均(1976) 「医療の社会化と自由開業医制」『健康保険』30(10)
- 森田慎二郎(2011a) 「皆保険50年の歩み」『週刊社会保障』2610.
- 森田慎二郎(2011b) 「皆保険50年の歩み」『週刊社会保障』2611
- 結城康博(2004) 『福祉社会における医療と政治』 本の泉社
- 吉原健二・和田勝(2008)『日本医療保険制度史(増加改定版)』 東洋経済新報社

平成 22 年度厚生労働科学研究費補助金
政策科学総合研究事業(政策科学推進研究事業)

人口構造の変化を踏まえた医療提供体制の戦略的構築
分担研究報告書

ドクターヘリと日本の救急医療の地域格差

杉浦 静香

東京電力株式会社

印南 一路

慶應義塾大学総合政策学部教授

研究要旨

医療提供体制の戦略的構築を考える際、救急医療へのアクセスは極めて重要である。本研究は、日本全国を対象に、ドクターヘリを用いた救急医療体制の構築に関して、次の 3 つのことに取り組んだ。第一は、救急車のみでは、救急患者が医師の診療を受けるまでにかかる時間には相当な地域格差があることを示すこと。第二は、ドクターヘリがすでに配備されている既存の 22 カ所について、ドクターヘリの配備によって、救急車の場合に存在していた救命医療体制の格差がどれだけ縮小しているか否かを検証すること。第三は、新たにドクターヘリを順次導入した場合の、カバーできる地理面積・人口の変化を見ながら、ドクターヘリを導入すべき 3 次救急医療機関を具体的に提案することである。

いくつかの前提を置き、GIS を用いて分析した結果、救急車のみでは 15 分以内に救急医療を受けられる地理面積は、日本全国の約 10%(人口では 67%)しかないこと、すでに配備されているドクターヘリによって、その地理面積は 35%になり約 3 倍(人口では 86%)に増えていることがわかった。しかし、まだ 7 割の地域で救急医療を受けるまでに 15 分以上かかることが判明した。全国にあと 59 カ所を配備すると、地理面積で 70%、人口で約 95%がカバーされることになり、またそれ以上配備しても、その効果は少ないことも示された。

目次

1. はじめに.....	51
2. データと方法.....	52
2.1 対象地域.....	52
2.2 データ.....	54
2.3 手法.....	56
2.3.1 救急車による3次救急医療機関までのアクセス時間の求め方.....	56
2.3.2 既存のドクターヘリによる効果の検証方法.....	57
2.3.3 新たにドクターヘリを導入すべき3次救急医療機関の選定方法.....	58
3. 結果.....	60
3.1 救急車を利用した場合の診療開始までの地域間格差.....	60
3.2 ドクターヘリを利用した場合、診療開始時間はどの程度早まるか.....	61
3.3 新たにドクターヘリを導入すべき3次救急医療機関の選定.....	62
4. 考察.....	65
参考文献.....	68

図表目次

図 1 対象地域の特徴.....	53
図 2 ワークフロー1.....	56
図 3 救急車による救急搬送の流れ.....	56
図 4 救急車とドクターヘリによる救急搬送の流れ.....	57
図 5 ワークフロー2.....	58
図 6 ワークフロー3.....	59
図 7 救急車のみのアクセス時間.....	60
図 8 既存のドクターヘリと救急車を併用した場合のアクセス時間.....	61
図 9 ドクターヘリ拠点病院の位置と機動範囲.....	63
図 10 新たに59カ所ドクターヘリを導入した場合のアクセス時間.....	64
図 11 アクセス時間の面積比較.....	64
表 1 世界主要国の救急拠点と配備密度.....	52
表 2 ドクターヘリ導入済みの病院.....	54
表 3 新たにドクターヘリを導入すべき3次救急医療機関.....	62

ドクターヘリと日本の救急医療の地域格差

1. はじめに

医療へのアクセスの確保は、医療提供体制に関連する政策における重要な目標であり、その中でも救急医療に対するアクセスは最も重要なものと考えられている。しかし、実際の医療へのアクセスの実態を調査した先行研究、特に全国レベルでの先行研究は極めて少ない。その数少ない一つである河口(2006)は、地理情報システム(GIS)を用いて救命救急センターへのアクセス時間を推計しており、その結果、いくつかの前提条件による推計誤差を勘案しても、わが国の3次救急アクセス時間にはかなり大きな地域格差が存在すると報告している。

このような格差の縮小は、政策的にみても重要な課題である。3次救急医療機関¹に搬送されるような重篤な患者においては、適切な医療行為を速く受けられれば、死亡率は低下し、また社会復帰できる確率が上がるので、救急搬送時間の格差は命の格差ともいえるからである。

3次救急医療機関へのアクセス時間の格差を大きく縮めるための方法は数多くあるが、その一つがドクターヘリである。ドクターヘリとは、救命救急センターがある病院の敷地内に配備され、急訴があると、医師が搭乗して救急現場に赴き、初期の救急医療を施した後、患者を病院まで搬送する機能を有するヘリコプターのことである。2007年の「救急医療用ヘリコプターを用いた救急医療の確保に関する特別措置法」によって、ドクターヘリの整備は進んできているが、2010年5月時点で、日本では、22カ所の病院でしかドクターヘリは運航されていない。認定NPO法人救急ヘリ病院ネットワーク(2009)は、世界主要国の救急拠点と配備密度を報告しているが(表1)、日本とほぼ同じ面積のドイツでは、ドクターヘリの拠点が80カ所ある。日本のドクターヘリの導入は国際的にも遅れているといえるであろう。ドクターヘリの導入が進まない理由について、國松(2008)は、「救急ヘリ」を整備する上での一番の問題点は、「救急ヘリ」の有効性、必要性に関する国民一般の認識がまだまだ低いことである、と述べている。

そこで本研究では、GISを用いてマップを作成することにより、国民にドクターヘリの必要性、有効性を視覚的にわかりやすく示すことを目的として、日本の救急医療の地域格差とドクターヘリの効果をシミュレーションとして検証し、合わせて新たにドクターヘリを導入すべき3次救急医療機関について具体的に列挙することにする。

具体的には、以下の三つを行う。第一は、救急車のみでは地域によって、患者が負傷してから治療を開始するまでの時間に差があるということをマップで示すことである。二つ目は、既に全国に22カ所、配備されているドクターヘリによって、治療開始時間がどれほど早まるのかをマップに表すことである。三つ目は、新たにドクターヘリを導入すべき3次救急医療機関を選定することである。この過程で、面積と人口の二つの側面から、ドクターヘリの配備によって、救急医療へのアクセス

¹ 三次救急医療機関は、二次救急体制では対応できない、重症および複数の診療科領域にわたるすべての重篤な救急患者(頭部損傷、心筋梗塞、脳卒中など)を24時間体制で受け入れる体制と高度な診療機能をもつ医療機関をいう。厚生労働省の承認を得て、都道府県が依頼した三次救急医療施設を「救命救急センター」という。

がどれほど向上するかを定量的に示したい。

表 1 世界主要国の救急拠点と配備密度

国	開始年	国土面積	拠点数	配備密度
ドイツ	1970	357	80	1.76
アメリカ	1972	9,366	699	0.59
スイス	1973	41	15	2.87
オーストリア	1983	84	38	3.55
フランス	1983	544	30	0.43
イギリス	1987	243	26	0.84
イタリア	1987	301	47	1.23
スペイン	1989	506	25	0.39
オランダ	1995	42	4	0.75
日本(ドクターヘリ)	2001	378	18	0.37

注 配備密度は、各拠点の担当地域を半径50kmの地域として、その面積に拠点数をかけ、国土面積で割って計算した

2. データと方法

2.1 対象地域

本研究の対象地域は日本全国とした。まず、日本の消防が市町村単位で担われていることを反映してか、地域別の研究はあるものの、日本全国を対象とした救急医療へのアクセスに関する研究はほとんどない。また、ヘリコプターは機動範囲が自動車よりも広く、運用コストも高い。そのため、都道府県の区域を超えた連携及び協力の体制が整備されるべきであるとされている(総務省 2007)。この意味でも、全国を対象とする研究を行うことが望ましい。

日本の人口は、2005 年現在で、127,767,994 人であり、3 次救急医療機関は、全国に 214 カ所(2009)ある。また、ドクターヘリのある病院は全国に 22 カ所(2010 年 5 月時点)あり(表2)、ランデブーポイント(救急車とドクターヘリが合流する地点)は、本研究で集めたデータによると全国に 11,190 カ所ある。

ドクターヘリの他に、消防防災ヘリが全国に 70 機ある。しかし、この消防防災ヘリは病院ではなくヘリポートに常駐し、また、多目的ヘリのため、救急患者の搬送の目的では、ドクターヘリの十分の一回(年間1機当たり 36 回)しか飛ばない(國松 2007)。そのため、本研究では、消防防災ヘリの効果を考慮しないことにする。

なお、自衛隊の急患空輸や海上保安庁ヘリの日常的急患空輸は、ドクターヘリと同じように運航されている。しかし、その運航地域は沖縄県、鹿児島県、長崎県、東京都の島々に限定されている

(國松 2007)。本研究ではこの自衛隊や海上保安庁の急患空輸を考慮していない。したがって、沖縄県、鹿児島県、長崎県、東京都についての本研究の結果は、解釈に注意を要する。

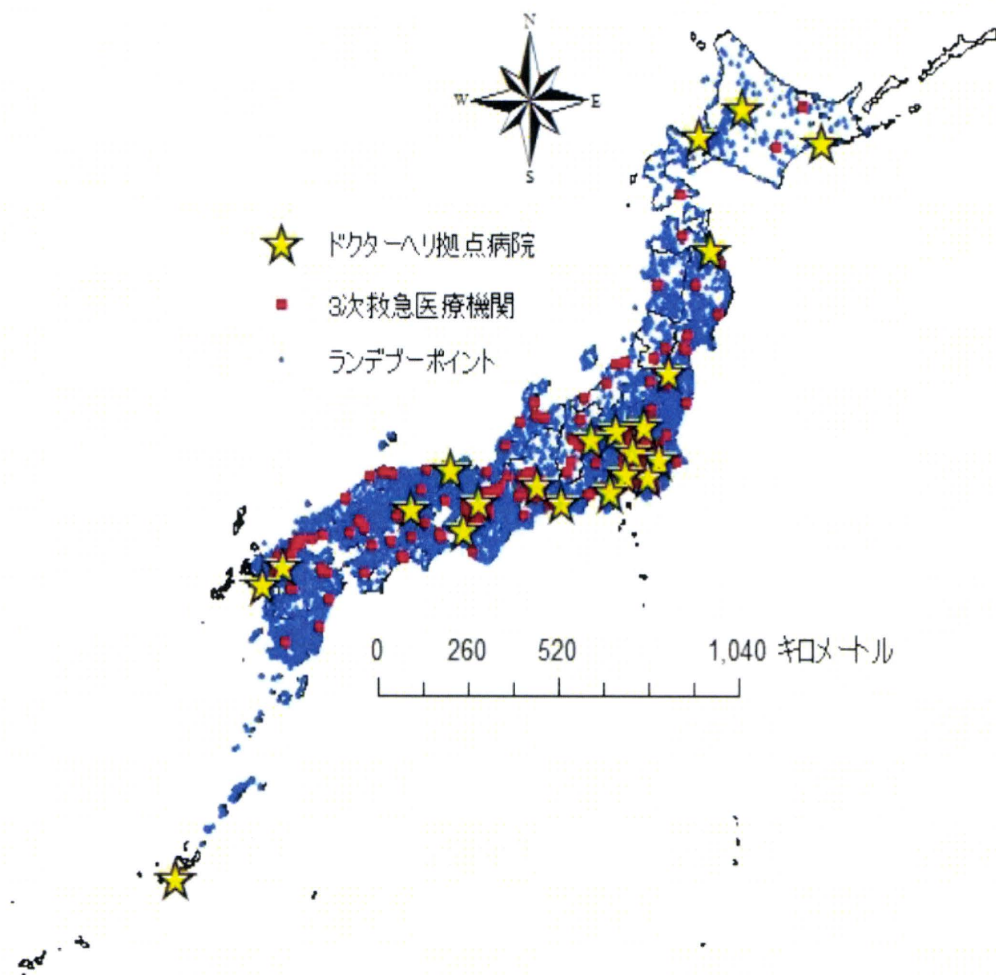


図 1 対象地域の特徴

表 2 ドクターヘリ導入済みの病院

都道府県	3次救急医療機関名
北海道	市立釧路総合病院
北海道	旭川赤十字病院
北海道	手稲溪仁会病院
青森県	八戸市立市民病院
福島県	福島県立医科大学医学部附属病院
群馬県	前橋赤十字病院
栃木県	獨協医科大学病院
埼玉県	埼玉医科大学総合医療センター
千葉県	国保直営総合病院君津中央病院
千葉県	日本医科大学附属千葉北総病院
神奈川県	東海大学医学部附属病院
静岡県	聖隷福祉事業団総合病院聖隷三方原病院
静岡県	順天堂大学医学部附属順天堂伊豆長岡病院
愛知県	愛知医科大学附属病院
長野県	長野県厚生農業協同組合連合会佐久総合病院
和歌山県	和歌山県立医科大学附属病院
大阪府	大阪大学医学部附属病院
兵庫県	公立豊岡病院
岡山県	川崎医科大学附属病院
福岡県	久留米大学病院
長崎県	国立病院機構長崎医療センター
沖縄県	仁愛会浦添総合病院

2.2 データ

(1) ベースマップ

国土交通省国土計画局参事官室が公開している国土数値情報の3次メッシュを使用した。

(2) 3次救急医療機関

国土数値情報の公共施設データから2006年度の病院(一般病院、国立療養所、医療センター)のデータを入手した。健康保険組合連合会の情報に基づき、3次救急医療機関を擁する病院(2009)を抽出した。2006年以降に移転または新設され、国土数値情報からのデータに載っていない3次救急医療機関を持つ病院はGoogle Mapから経緯度を求め、データを追加した。

(3) ランデブーポイント

各都道府県が公表している地名または住所をGoogle Mapに入力し、経緯度を求め、データを作成した。自治体が世界測地系の経緯度を公表している場合は、その経緯度をそのまま使用した。日本測地系の経緯度については、国土地理院測地部が公開している変換ソフトを使い、世界測地系の経緯度を求めた。

(4) 人口

統計局が公表している平成17年国勢調査-世界測地系(1kmメッシュ)の男女別人口総数及び世帯総数を用いた。

なお、本研究で用いたランデブーポイントのデータにはいくつか注意すべき点がある。

第一は、(工事のため離着陸できないなどの理由で、)ランデブーポイントは頻繁に変更されているが、本研究で扱うデータは全てのデータが同じ時点で得た情報ではない。

第二は、ドクターヘリのために選定した離着陸場のデータが手に入らなかった都道府県については、場外離着陸場のデータを利用している。これは、航空法第 79 条による国交省の許可を受けた離着陸場である。一方、ドクターヘリのランデブーポイントは、航空法第 81 条の 2 に定める「救助のために行う航空」時に使用することを前提として、活動の便を図るためにドクターヘリと消防機関との間であらかじめ登録したポイントであり、許可は得ていない。そのため、ランデブーポイントのほうが場外離着陸場より数が多い場合が多い。しかし、本研究ではこの違いを考慮していない。

第三は、ランデブーポイントは、状況（当該場所に人が立ち入り安全を確保できない場合等）によっては、実際の離着陸が不可能なこともあるということである。

以下、各都道府県のデータの注意事項について明記する。

山形県: 提供されたデータは、ドクターヘリの運航を想定したものではなく、防災ヘリなどの中型機の離着陸を想定した「県内飛行場外離着陸場」の 67 ヶ所のみとなっている。今後、ドクターヘリの導入が決定した場合は、ドクターヘリによる患者搬送が速やかに行われるよう、他県の事例も参考にしながら(400~500 ヶ所を想定)、市町村や関係機関と調整を行い、離着陸場を増やしていく必要があると山形県は考えているが、それを本研究ではそれを考慮していない。

奈良県: 大阪府と和歌山県と共同利用しており、それぞれ離着陸場を設けている。しかし、本研究では、どの離着陸場を大阪府と利用するか、和歌山県と利用するかという境界は設けていない。

三重県: 2010 年 9 月から、ドクターヘリの臨時離着陸場を選定・確保しはじめた。ドクターヘリの離着陸場は既に導入している県防災ヘリの臨時離着陸場がベースになると三重県が考えていることから、その一覧を利用した。

岐阜県: ドクターヘリの離着陸場については選定作業中であることから、消防防災ヘリが場外離着陸場として申請を行っている地点のデータを利用した。

山口県: 2010 年 5 月 1 日時点の場外離着陸場のデータを利用した（提供者意）。

静岡県: 順天堂大学医学部附属静岡病院および総合病院聖隷三方原病院が運航している2機のドクターヘリが 2009 年度に実際に着陸したポイントのデータをいただいた。いただいたデータでは約 300 カ所だが、実際は 1550 カ所、適地があるとされている。しかし、そのデータは運航している病院が管理しているため、入手に時間がかかると言われ、今回は 2009 年度の実績を用いた。

2.3 手法

2.3.1 救急車による3次救急医療機関までのアクセス時間の求め方

- (1) 手順は、図2に示した通りである。まず、3次メッシュの重心点をArc GISを用いて求め、その重心点から最も近い3次救急医療機関のポイントを選出し、その間の距離を求めた。3次メッシュの重心点で、救急搬送が必要な事態が生じたとみなすことになる。

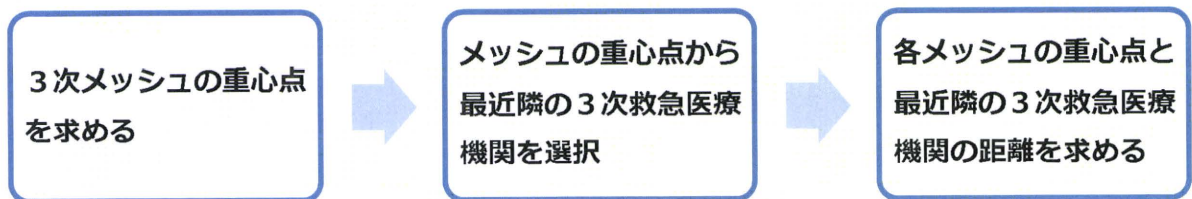


図 2 ワークフロー1

- (2) アクセス時間は、救急搬送開始から病院到着までの時間から求めた(図3の④)。この④の他に、救急通報からの救急車への出動要請を行うまでの時間(図3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3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3の③)、および救急車が受入病院に到着し治療が開始されるまでの時間(図3の⑤)があるが、これらの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少ない(河口 2006)。そのため、本研究でも上記の部分は推計に含めていない。

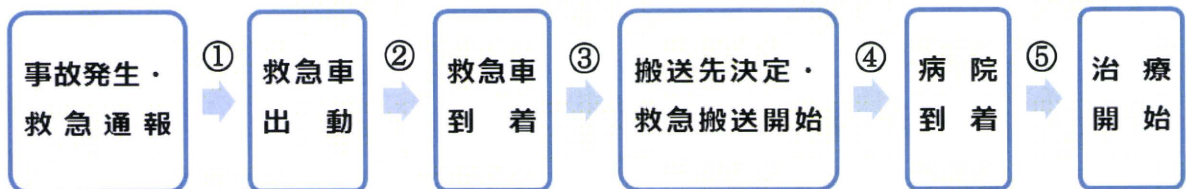


図 3 救急車による救急搬送の流れ

- (3) 本研究では、道路距離ではなく直線距離を求めた。日本全国を対象としているため、道路距離を用いると、計算に膨大な時間がかかるからである。
- (4) 救急車の移動速度は40km/hとした。これは、熊本県ドクターヘリ導入推進協議会(2010)のシミュレーションと同じ値である。

2.3.2. 既存のドクターヘリによる効果の検証方法

- (1) 図4の⑥(現場からランデブーポイントまでの救急車による搬送時間)と⑦(ドクターヘリ拠点病院からランデブーポイントまでヘリコプターの飛行時間)のうち長いものを「患者が救急医療を受けるまでにかかった時間」とする。図4の⑧(ランデブーポイントから3次救急医療機関までの距離)をアクセス時間を含めないのは、ドクターヘリには医師と高度な医療機器があるため、ヘリが到着し、患者と接触した時点から病院に到着し治療を開始するのと同じであると考えからである。実際、消防の統計でも、診療開始時間をドクターヘリコプターに患者を収容した時間としている。

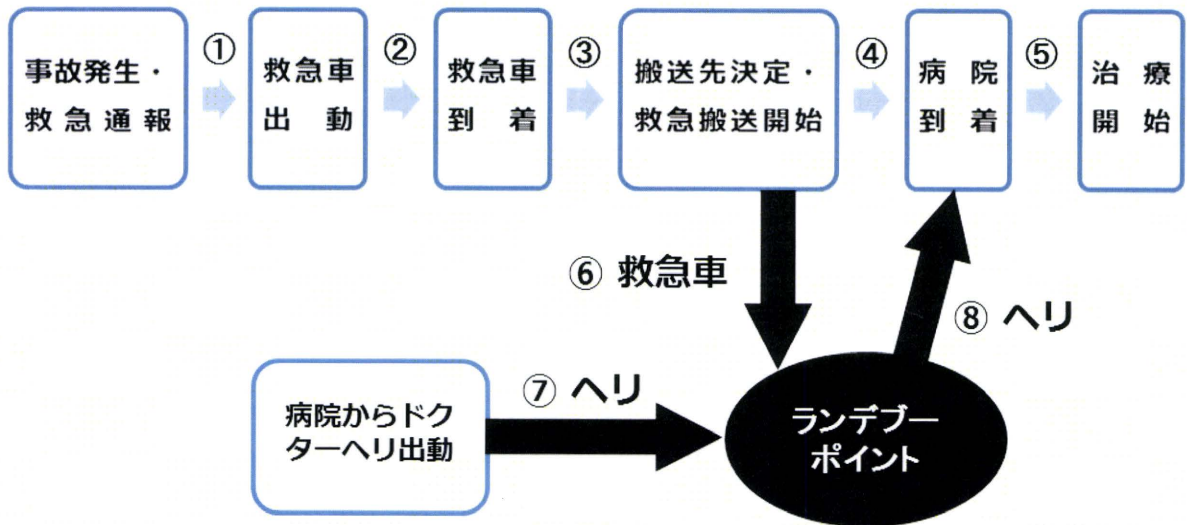


図 4 救急車とドクターヘリによる救急搬送の流れ

- (2) 手順は、図 5 に示した通りである。まず、3 次メッシュの重心点を Arc GIS を用いて求める。その重心点から最も近いランデブーポイントを選出し、距離を求める。平行して、各ランデブーポイントから再近隣の 3 次救急医療機関のポイントを選出し、その間の距離を求める。上記の二つをランデブーポイントの ID を合わせて、テーブル結合し、距離を時間に変換して、時間が長くかかる方を、ドクターヘリを利用した場合に治療開始までにかかった時間として採用する。最後に、それを救急車による 3 次救急医療機関までのアクセス時間と比較し、短い時間の方をマップに反映する。つまり、救急車のほうが早く救急医療を受けられる地域では救急車を利用し、ドクターヘリを用いた方が早ければ、ドクターヘリを用いると仮定した。

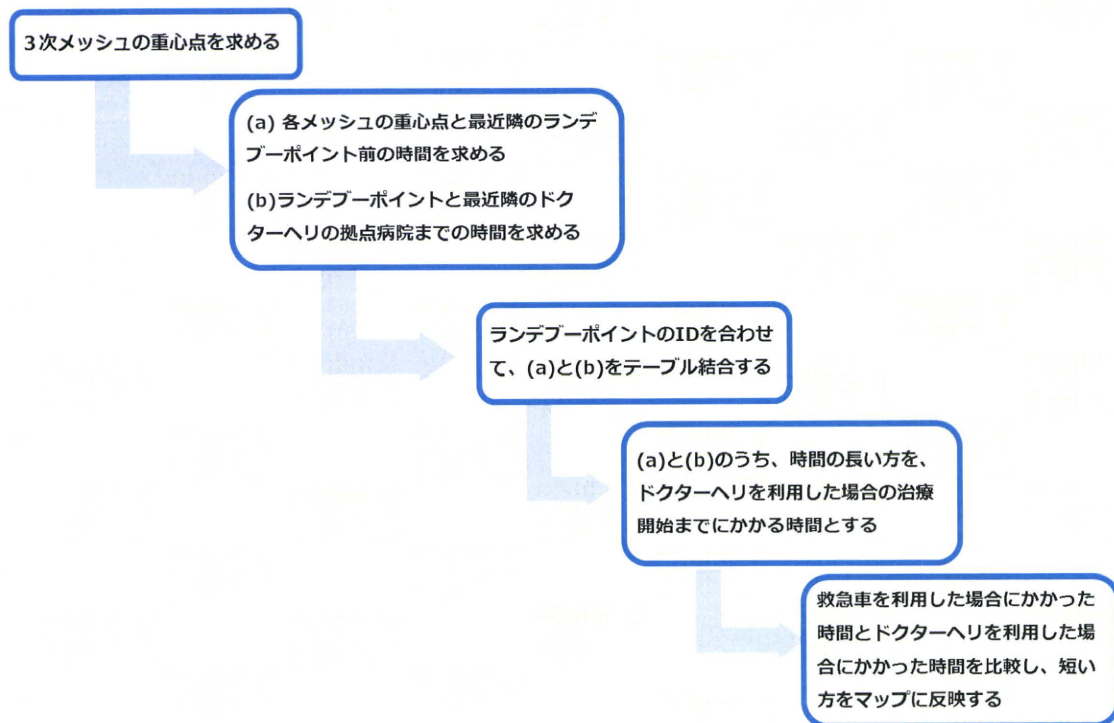


図 5 ワークフロー2

- (3) ドクターヘリの移動速度は 240km/h とした。救急車の移動速度と同様、熊本県ドクターヘリ導入推進協議会(available 2010)のシミュレーションと同じ値を利用した。
- (4) 現在、運用されているドクターヘリには、機動範囲が設定されている。しかし、本研究では、ヘリの活動範囲について境界を設けていない。都道府県等の区域を超えた連携及び協力の体制が整備されるべきであると考えているためである。
- (5) 本研究のマップはドクターヘリコプターの運航可能時間を考慮していない。ドクターヘリは有視界飛行²での運航のため、出動時間はだいたい午前 8 時 30 分から夕方(日没前 30 分)となっている。(久留米大学病院、2003)

2.3.3 新たにドクターヘリを導入すべき 3 次救急医療機関の選定方法

- (1) 各ドクターヘリ未導入の 3 次救急医療機関によって、15 分³以内に救急医療を受けられる面積と人口を求める。面積が 0 以上(つまり、新たに 15 分以内に救急医療を受けられるエリアを作

² パイロットが目視によって、地上の障害物、地表、空中の他の航空機などとの間隔を設定しながら航空機を操縦する方法。

³ 本論文でたびたび15分を基準としているのは、ドイツの15分ルールを理想としているためである。ドイツでは、15分以内に救急医療を始めなければならないと法律で決められており、それに従ってドクターヘリの導入を進めている。(國松 2006)

- り出す)の3次救急医療機関を人口が多い順に優先順位をつける。
- (2) 細かい手順については図6の通りである。まず全ての3次救急医療機関(全国214カ所)にドクターヘリを導入したと仮定する。そして、「2.3.2 既存のドクターヘリによる効果の検証方法」と同じように、全ての3次救急医療機関にドクターヘリを導入した場合の治療開始までの時間を求める。
 - (3) 次に、救急車と既存のドクターヘリを利用した場合15分以上かかる地域を抽出する。(つまり、救急車と既存のドクターヘリによって15分以内に救急医療を受けられる地域を除く。)
 - (4) 次に、新たに導入したドクターヘリによって、15分以内に治療開始可能になったエリアの面積と人口を集計する。
 - (5) 面積が0以上(つまり、新たに15分以内に救急医療を受けられるエリアを作り出す)の3次救急医療機関を人口が多い順に優先順位をつける。
 - (6) しかし、この時点での優先順位は、「最近隣の3次救急医療機関を選択して距離を出す」というプロセスをおっているため、機動範囲(60km)が重複することがある。よって、上位のものと重複する場合はその重複する部分の面積と人口をマイナスし、優先順位を調整する。

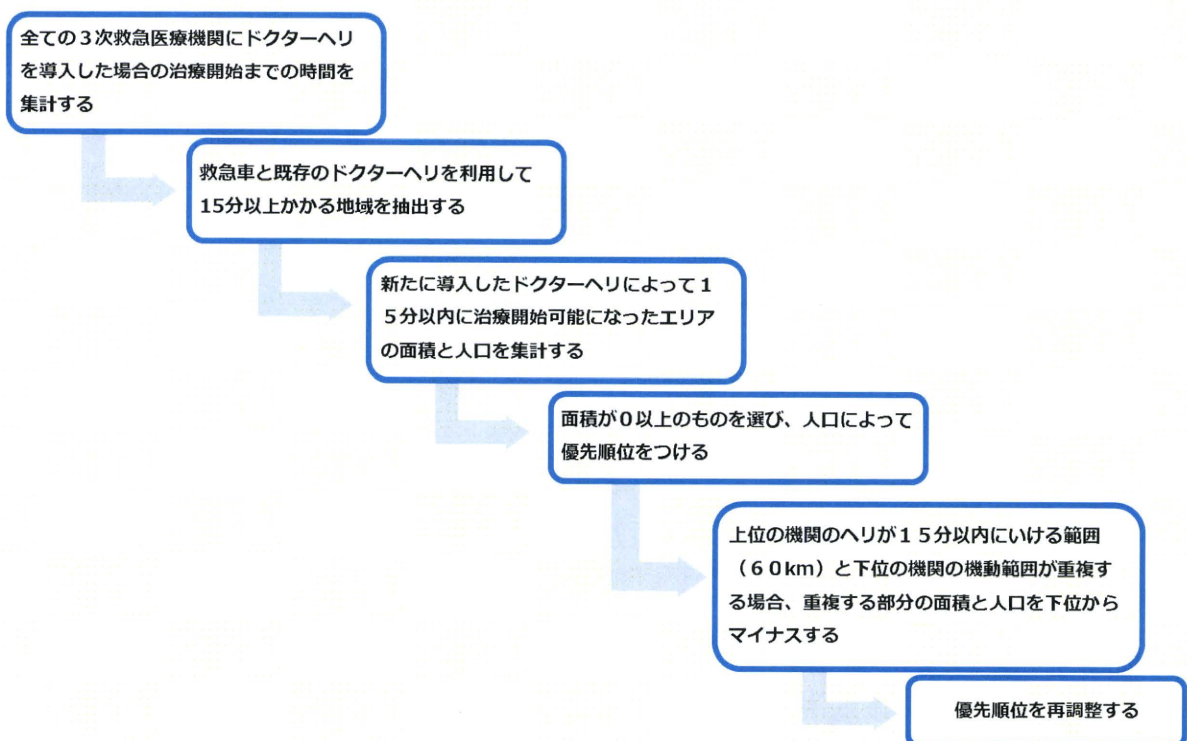


図 6 ワークフロー3

3. 結果

3.1 救急車を利用した場合の診療開始までの地域間格差

図7は救急車が、事故現場(3次メッシュの重心点)を出発し、3次救急医療機関に行き、医師の治療を受けるまでの時間をマップに表したものである。青系統のほうが早く、赤系統で色分けされたエリアは時間がかかっていることを表す。

東京23区、名古屋、大阪といった大都市には3次救急医療機関が多くあるため、アクセス時間が短い。しかし、その他の地域は15分以上かかる地域が多く、60分以上(黄色、オレンジ、赤色で表されたエリア)かかる地域もかなりあることがわかる。

救急車のみを用いた場合、15分以内に患者が救急医療を受けられる面積は、45,990 km²で、日本全国の9.7%である(図11)。人口では、85,250,676人(全人口の約67%)が15分以内に救急医療を受けられている一方、42,517,318人(全人口の約33%)が15分以内に救急医療を受けていないことになる。

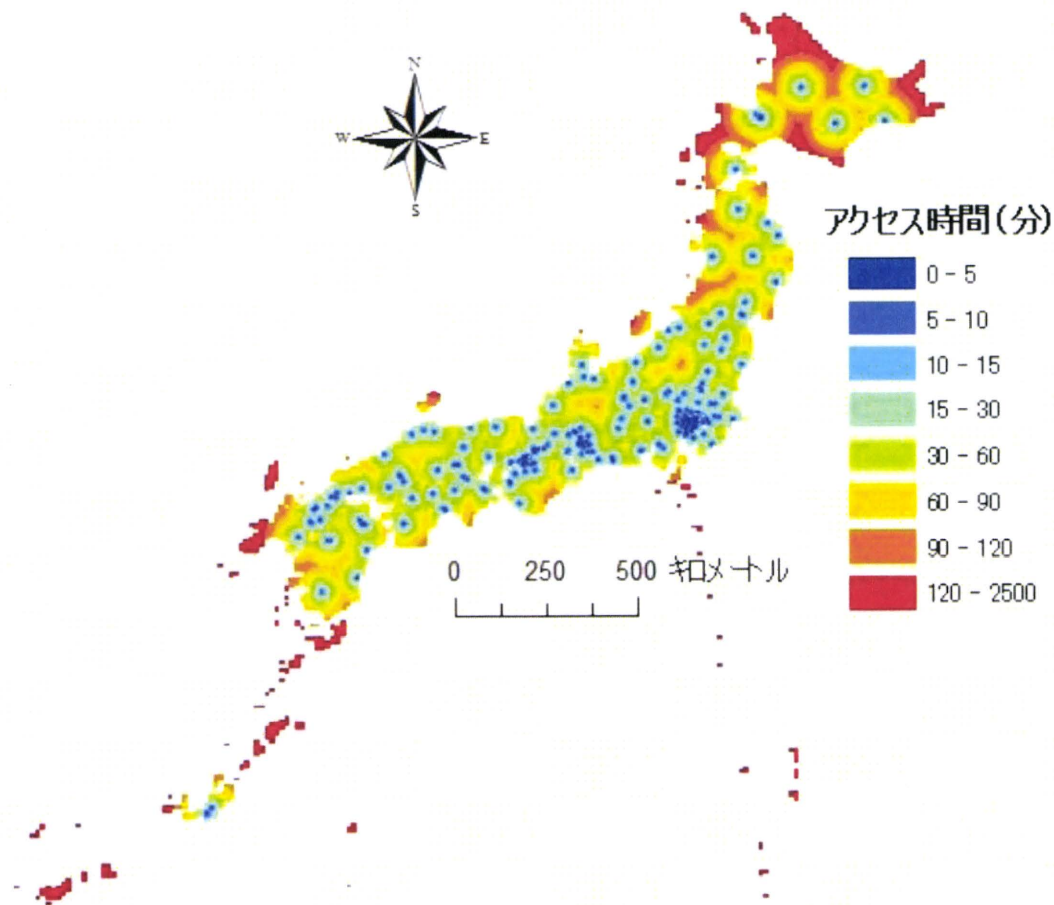


図7 救急車のためのアクセス時間

3.2 ドクターヘリを利用した場合、診療開始時間はどの程度早まるか

図8はドクターヘリの方が早ければ、ドクターヘリを使い、救急車のほうが早ければ救急車を使った場合に、患者が医師の治療を受けられるまでにかかる時間を示したものである。図7と比較すると、15分以内に患者が救急医療を受ける事が出来るエリアが広がっている。しかし、依然として、九州南部、中国地方西部、四国、北陸、東北、北海道で15分以上かかっているエリアがある。しかし、15分以内とはいかないが、60分以内に救急医療を受けられる地域が多くなっていることもわかる。

15分以内に患者が救急医療を受けられる面積は163918km²で、全体の34.6%である。救急車のみの場合の約3倍である(図11)。人口では、109,619,493人(全人口の約86%)が15分以内に救急医療を受けられており、18,148,501人(全人口の約14%)が15分以内に救急医療を受ける機会を得ていないことになる。

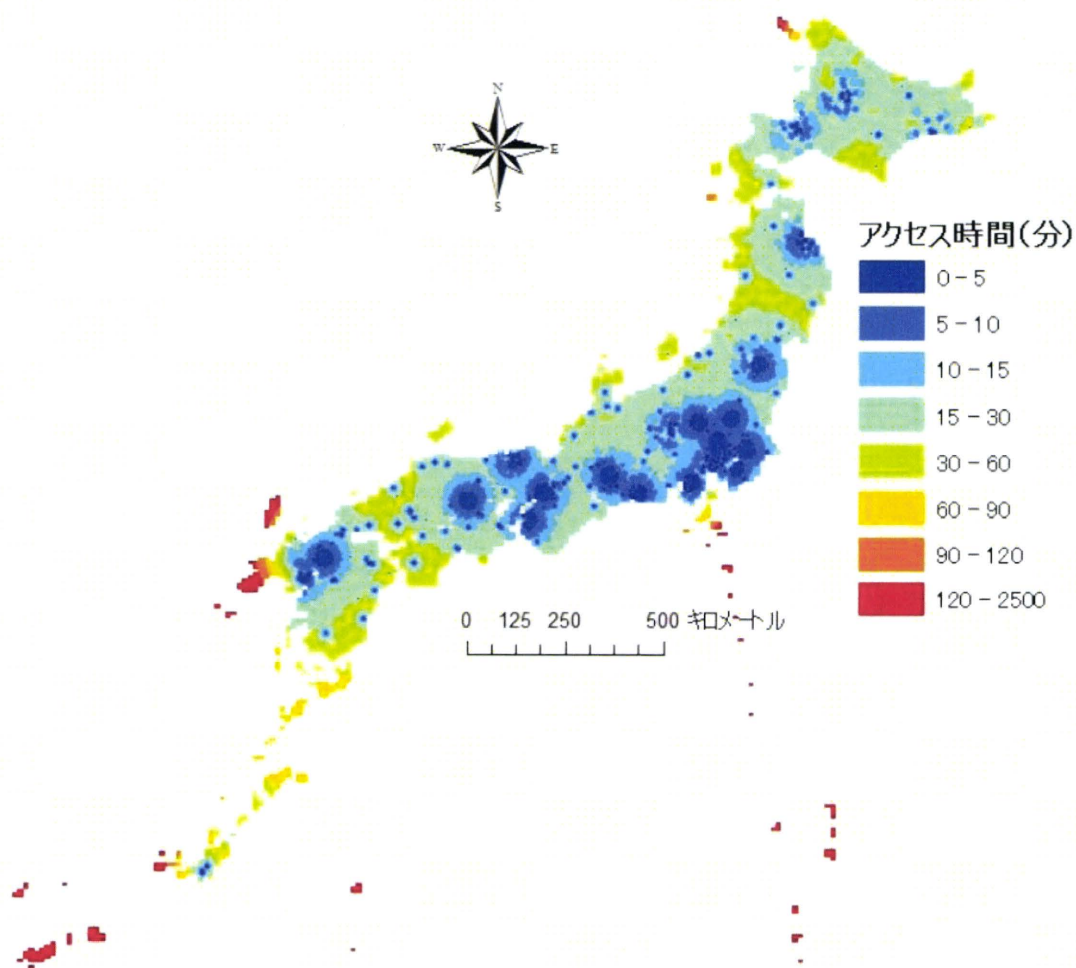


図 8 既存のドクターヘリと救急車を併用した場合のアクセス時間