

## 統計データ分析コンペティション 2018

### 総務大臣賞（高校生の部）

#### 本当に日本の医療は危機的状況にあるのか？

大段 利々子（広島大学附属高等学校）

##### 審査委員長講評

医療問題について、SSDSE から医師数、病院数と人口構成比や自治体の経済力などを抽出し、その関係性を散布図等で分析した上で、高齢者の地域経済への貢献が重要と指摘しています。構成も論理的で読みやすい論文でした。

ただ、2変数の散布図を描いてその関係を分析している中で、相関のない散布図も見られました。高校1年では相関の有意性を検討することは難しいでしょうが、統計的な推論の手法を用いて、散布図の中で相関が強いものと弱いものとを判断できるともっと考察が的確になるでしょう。

また都道府県別データの全国での分析結果と、市町村別データの広島県での分析結果を比較してばらつきの違いを分析していて、大変興味深い考察もされています。全国の都道府県は、必ずしも一様ではありませんので、データの分布特性や、各地域の特徴を示すことができる分析方法などについて、今後も学習を続けてください。

# 本当に日本の医療は危機的状況にあるのか？

大段 利々子

広島大学附属高等学校 1年

## 1. 研究の目的と問題意識の背景

社会の超高齢化、医師の需要と供給のバランスの崩れや地域偏在、さらには医療経済的な視点からも日本の医療が危機的状況に陥りつつあると言われている<sup>(1)</sup>。しかし、政令指定都市である広島市に住んでいる私には、これまで医療危機を実感することはなかった。そこで、全国の市区町村データから医療および経済に関わるデータを抽出して、「本当に日本の医療は危機的状況にあるのか？」を解析した。

## 2. 研究の方法と手順

SSDSE「都道府県・市区町村のすがた（社会・人口統計体系）」の市区町村データから約100項目余を抜き出し、縦に市区町村、横にデータ項目が並ぶ表形式のデータに整備したものを、都道府県別の人口、医師数、病院数や地方経済関連のデータを抽出して、単位人口あたりの医師数、病院数などを解析した。

## 3. データの抽出、データセットへの変数の追加とその出典、分析に用いた変数に行った変換や加工など

### 3.1 医師は本当に地域偏在しているのか？

厚生労働省による「医師の需給に関する基礎資料」(平成29年6月15日)<sup>(2)</sup>によると、人口1万人あたり医師数は経済協力開発機構(OECD)加盟国の平均が29人であるのに比べ、日本は24人である(出典:OECD Health Statistics 2016)。平均以下ではあるが、イギリス、アメリカと韓国がそれぞれ28人、26人と23人であることから比べると、極端に医師不足というレベルではなさそうである。日本で医師不足を訴える声をよく聞くのは、単に人口あたりの医師数が少ないためではなく、医師の地域による偏在が問題であるとの指摘もある<sup>(1)</sup>。日本では、医師は本当に地域に偏在しているのか？その程度はどうか？それらに関してSSDSEによって解析した。

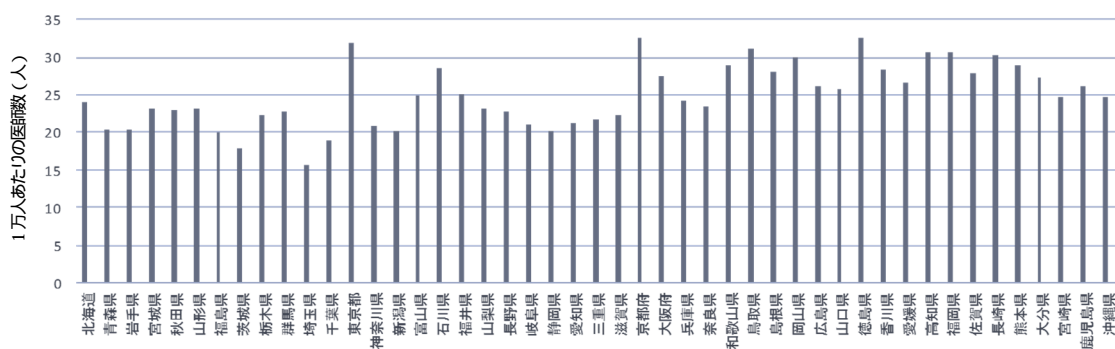


図1 都道府県別の人口1万人あたりの医師数

図1は、全国の人口1万人あたり医師数を各都道府県別に比較した図を示している。関東圏では東京で人口あたりの医師数が多く、その隣県では地方都市に比べても少ない傾向があった。一方、中国・四国地方では県別の差は小さく、一見、医師の地域間格差を少ないように見える。次に、広島県における人口1万人あたりの医師数を各市町村別に比べてみた(図2)。広島市や呉市に比べ、人口3万人以下の熊野町や神石高原町などは、

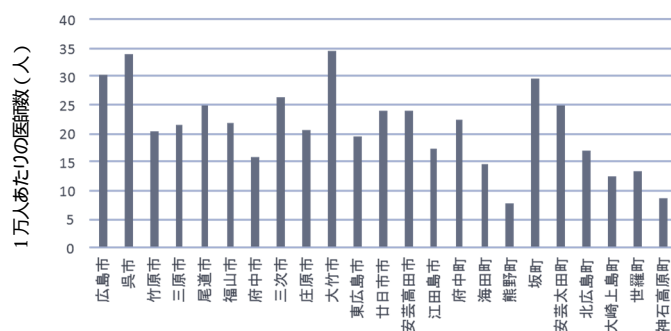


図2 広島県における市町村別の人口1万人あたりの医師数

人口あたりの医師数が10人以下と極端に少なく、全国の都道府県別格差に比べ、広島県内の地域別格差は大きいことがわかる。

### 3.2 高齢化が進んでいる地域では医師不足になりがちか？

全国各地で高齢化が進んでいると言われていたが、高齢者は病院にかかることが多く<sup>(3)</sup>、住居区域外への受診も困難であると考えられるため、高齢化が進む地域においては医師の偏在がますます深刻な問題となると思われる。そこで、まず、各都道府県の総人口中の65歳以上の人口の割合を計算したところ、最も高齢者率の低いのが沖縄県(0.19)で、高いのが秋田県(0.34)であった。この高齢者率(65歳以上の人口/総人口)と人口1万人あたりの医師数の関係を観察するため、散布図を作製した(図3左)。両者の関係を知るため、Excelで近似式を求めたところ正の傾きが見られ、高齢者率の高い都道府県では人口あたりの医師数が多かったが、傾きの度合いは弱く両者の関連性は少ないように思えた。広島県において同様の観察を行うため、各市町村中の65歳以上の人口の割合を計算したところ、最も高齢者率の低いのが東広島市(0.22)で、高いのが神石高原町(0.47)であり、高齢者率のばらつきは地方の市町村間では大きかった。高齢者率と人口1万人あたりの医師数の関係を示す散布図から求めた近似式では負の傾きが見られ、高齢者率の高い市町村では人口あたりの医師数が少ない傾向があった(図3右)。高齢化と医師不足の関係は、都道府県の間での比較ではなく、比較対象間に格差が大きい地方の市町村間で認められた。

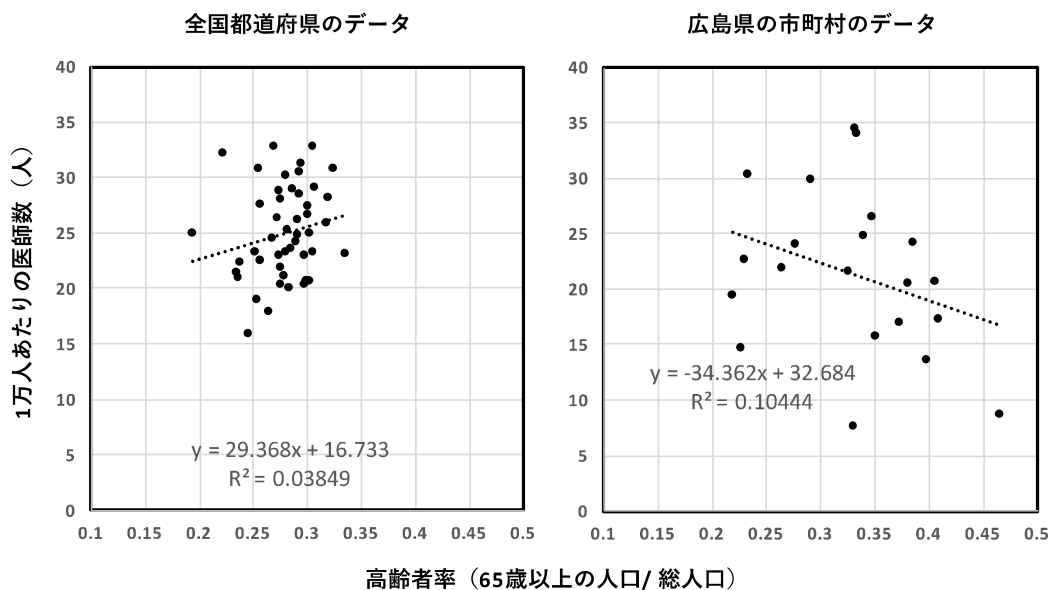


図3 全国都道府県別および広島県の市町村別の高齢者率(65歳以上の人口/総人口)と人口1万人あたりの医師数の関係

### 3.3 医師不足の地域では人口が減少する傾向にあるか？

人口あたりの医師数が少ない地域は、医療条件に恵まれないため人口の減少をきたす可能性が考えられる。一方で、人口が減少している地域では、将来の人口に見合った医師の配置がなされている可能性もある。人口の増減と人口あたりの医師数とは、どちらが原因と結果かは知ることは難しいが、両者の関係があるのか否かを確認した。各都道府県の人口の減少率は、(出生数+転入数-死亡数-転出数)÷総人口×100(%)として算出した。最も人口増加率の高いのが東京都(0.54%増)で、低いのが秋田県(1.37%減)であった。人口増減率と人口1万人あたりの医師数の関係を観察するため、散布図を作製した(図4左)。Excelで近似式を求めたところ、傾きの度合いは極めて弱く、両者の関連性はないと思えた。広島県において同様の観察を行うため、各市町村中の人口増加率を計算したところ、最も増加率の高いのが海田町(1.12%増)で、低いのが江田島市(2.63%減)であり、人口増加率のばらつきは地方の市町村間では大きかった。人口増減率と人口1万人あたりの医師数の関係を示す散布図から求めた近似式では正の傾きを認め、人口減少率の高い市町村では人口あたりの医師数が少ない傾向があった(図4右)。高齢化と医師不足の関係と同様に、人口減少と医師不足の関係も、都道府県の間での比較ではなく、対象間に格差が大きい地方の市町村間で認められた。

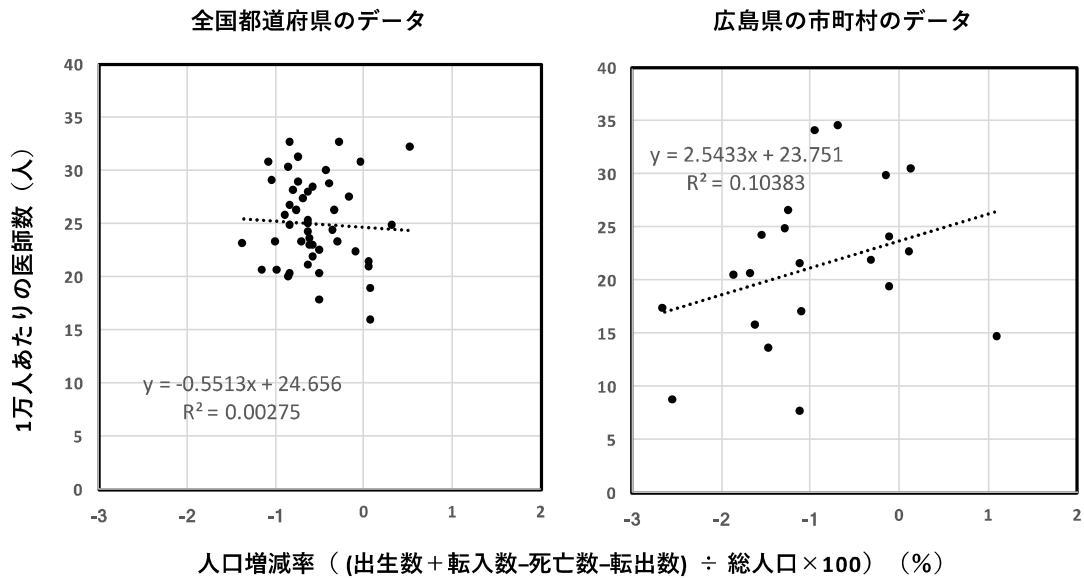


図4 全国都道府県別および広島県の市町村別の人口増減率と人口一人あたりの医師数の関係

### 3.4 地方経済状況と病院数には関連があるか？

自治体が運営する病院は補助金や繰入金などの公的資金が投入されている。そのため赤字が増え続けようとも存続できるようになっている。そのため人口あたりの病院数が多い地域では、地方経済を圧迫する可能性があるのではないかと考えた。この考えが正しいかどうかを確認するため、中国地方の各県における市町村の自治体の収入に対する負債返済の割合を示す「実質公債費比率」と人口10万人あたりの病院数の関係を調べた。各市町村における公的病院と民間病院の比率や数は得られなかったため、ここではSSDSEデータ中にある一般病院数を人口で割り10万倍して求め、実質公債費比率との散布図を作成した(図5)。

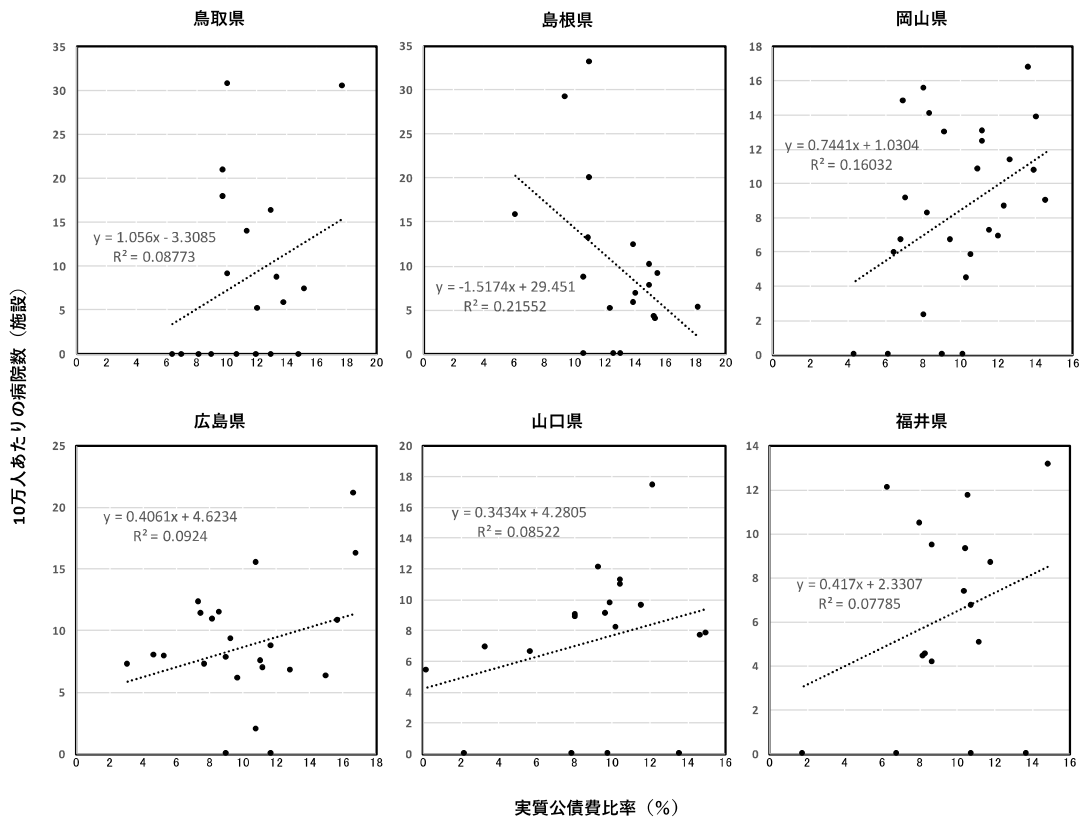


図5 中国地方の各県及び福井県における市町村の自治体の収入に対する負債返済の割合を示す「実質公債費比率」と人口10万人あたりの病院数に關係

自治体の財政力を示す指標を調べると、「財政力指数」があげられていた(出典:コトバンク)<sup>(4)</sup>。財政力指数とは、基準財政収入額を基準財政需要額で除して得た数値の過去3年間の平均値のことで、財政力指数が高いほど自主財源の割合が高く、財政力が強い団体ということになる。一方、SSDSEにある実質公債費比率とは、自治体の収入に対する負債返済の割合を示す(通常、3年間の平均値が使用されている)(出典:コトバンク)。一般に、財政力指数が低いほど実質公債費比率が高くなる傾向にあると言われ、実質公債費比率もまた、自治体の財政力を示す指標といえそうである。

図5に示したように、鳥取県、岡山県、広島県、山口県の4件では、実質公債費比率が高いほど、人口10万人あたりの病院数が多い傾向にあり、「人口あたりの病院数が多い地域では、地方経済を圧迫する可能性がある」との予測に反しない。対照的に鳥根県では、実質公債費比率が高いほど、人口10万人あたりの病院数が少なく、近似式の負の傾き度合いは強く、両者の関連性は大きいように思えた。なぜ、鳥根県だけ例外的に逆の関係を認めたのかを考えたところ、中国地方において鳥根県だけに存在する原発が地域の経済や医療事情へ影響する可能性を思いついた。そこで、同じく原発が存在する福井県のデータを観察すると、鳥根県とは異なり、実質公債費比率が高いほど、人口10万人あたりの病院数が多い傾向があった。地方経済と病院数の関係に原発が影響するという考えには当てはまらない結果であった。

次に、財政力指数の都道府県別ランキングを調べてみると、広島県13位、岡山県19位、山口県26位、鳥取県45位、鳥根県47位、福井県31位であった(出典:retu27.com 財政力指数[県財政]の都道府県別ランキング2018-07-29)<sup>(5)</sup>。鳥根県は最下位であり、厳しい財政状況にあると思われる。自治体が経済状況を改善する取り組みとしては、歳入の確保、総人件費の抑制、観光事業の見直し、病院事業の見直しなどがあげられている<sup>(6)</sup>。鳥根県に見られた「特徴的な財政と病院数の関係」は、財政が病院事業に影響したためなのかもしれない。

## 4. データ分析の結果

### 4.1 医師は本当に地域偏在しているのか？

広島県内における人口あたりの医師数は、地域別格差は大きいことがわかったので(図2)、次に、中国・四国地方の各県における市町村別の人口あたりの医師数のばらつきを観察する目的で、箱ひげ図を作製してみた。箱ひげ図では、第1四分位点から第3四分位点までの高さに箱を描き、最大値と最小値をひげの端で表した(図6)。図2で示されたように市町村別の地域格差が大きいと思われた広島県では、人口あたりの医師数のばらつきは、中国地方の各県に比べむしろ最も少ないことがわかった。注目すべきは、鳥取県や四国地方の香川県、愛媛県、高知県における医師の地域偏在が大変に大きいことである。

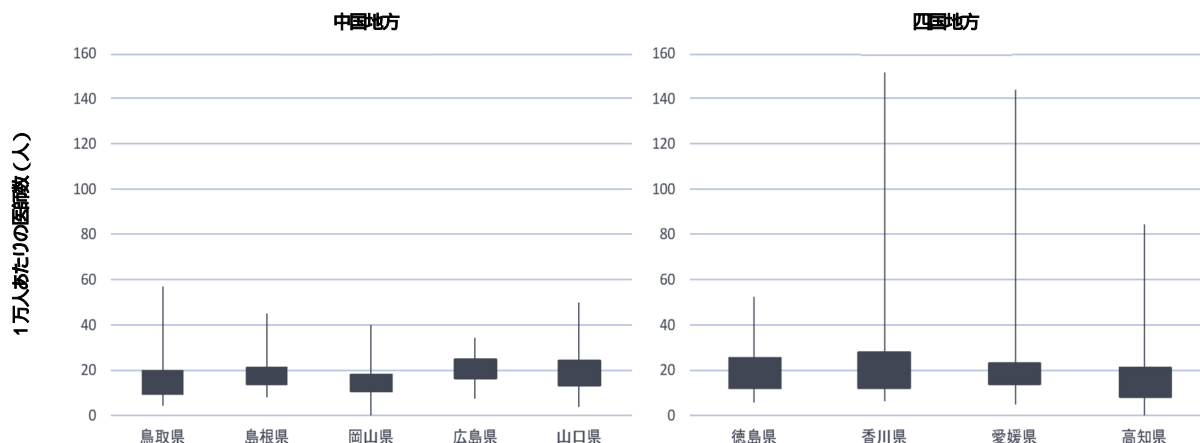


図6 中国・四国地方の各県における市町村別の人口1万人あたりの医師数のばらつき(箱ひげ図)  
第1四分位点から第3四分位点までの高さに箱を描き、最大値と最小値をひげの端で表した

### 4.2 高齢化が進んでいる地域では医師不足になりがちか？

各都道府県および広島県の各市町村における高齢者率と人口1万人あたりの医師数の関係を示す散布図を作成したが(図3)、両者にどの程度関連性があるのかを分析した。2種類のデータの関係を示す指標として、相関係数を求めた。相関係数とは、2つの確率変数の間にある線形な関係の強弱を測る指標であり、ExcelによるCORREL関数を使用した。各都道府県の総人口中の65歳以上の人口の割合(高齢者率)と人口1万人あたりの医師数の相関係数は $r = 0.196$ であり、表1によるとほとんど相関はないと言える。広島県の各市町村中の高齢者率と人口1万人あたりの医師

数との相関係数は -0.323 で低い相関があった。原因と結果の関係は、わからないが、地方都市においては高齢化と医師不足は関係がある可能性がある。

表 1 相関係数の値と相関 (統計学入門 <https://toukeigaku-jouhou.info/> より)

| r               | 意味       | 表現方法              |
|-----------------|----------|-------------------|
| 0               | 相関なし     | まったく相関はみられなかった。   |
| 0 <  r  < 0.2   | ほとんど相関なし | ほとんど相関がみられなかった。   |
| 0.2 <  r  < 0.4 | 低い相関あり   | 低い正(負)の相関が認められた。  |
| 0.4 <  r  < 0.7 | 相関あり     | 正(負)の相関が認められた。    |
| 0.7 <  r  < 1.0 | 高い相関あり   | 高い正(負)の相関が認められた。  |
| 1.0 または -1.0    | 完全な相関    | 完全な正(負)の相関が認められた。 |

#### 4.3 医師不足の地域では人口が減少する傾向にあるか？

Excel による CORREL 関数を使って求めた各都道府県の人口増減率と人口 1 万人あたりの医師数との相関係数は 0.005 であり、ほとんど相関はない。広島県の各市町村中の人口増減率と人口 1 万人あたりの医師数との相関係数は 0.322 であり、低い正の相関があった。原因と結果の関係はわからないが、人口減少と医師不足は関係がある可能性がある。人口減少と医師不足の関係は、高齢化と医師不足の関係と類似しているが、人口減少と高齢化との間に相関があるかどうかを解析した。広島県の市町村における人口増減率と 65 歳以上の人口の割合 (高齢者率) との関係を示す散布図を作製した (図 7)。相関係数は -0.928 であり、両者には高い負の相関があった。

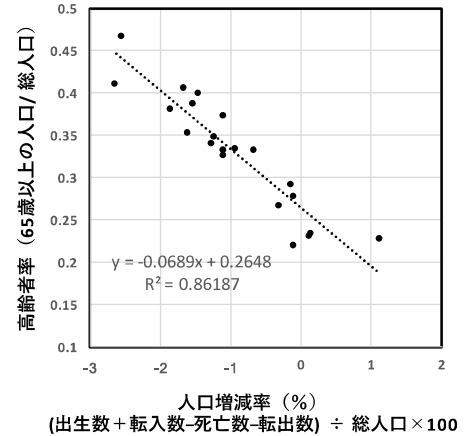


図 7 広島県の市町村における人口増加率と高齢者率の関係

#### 4.4 地方経済状況と病院数には関連があるか？

中国地方の各県と福井県における実質公債費比率と人口 10 万人あたりの病院数との相関係数を Excel による CORREL 関数を使って求めた。相関係数はそれぞれ、鳥取県 0.296、島根県 0.464、岡山県 0.400、広島県 0.304、山口県 0.291、福井県 0.279 であった。岡山県に正の相関を、広島県に低い正の相関を、島根県に負の相関を認めた。それ以外の県では、相関はなかった。なぜ、島根県だけ例外的に実質公債費比率が高いほど、人口 10 万人あたりの病院数が少ないのかは、医学部の設立が中国地方で最も新しいことなど歴史的または政治的な問題が関係する可能性を考慮する必要がある。また、人口減が急速に進むと一時的な対人口比が上がる可能性もあり、経年比較や多年度間比較など更なる検討を要する。

### 5. 得られたデータ分析の結果の解釈

医師不足、医師の偏在が社会問題となっているが、西日本に比べ、東日本では人口 1 万人あたり医師数に格差が大きく東京都に集中しているように見える。西日本では、都道府県単位の比較では格差はそれほど多くないが、広島県内の市町村単位で比較すると、単位人口あたり医師数に格差が大きい。しかし、中国・四国地方の他県の格差は、広島県内の格差に比べてかなり大きく、医療過疎の問題は都道府県単位で実態を把握して解決策を考える必要があると感じた。

大学の医局が医師の勤務先を調整する仕組みを変えようと、政府は 2004 年度に医師が自由に研修先を選べる新臨床研修制度を導入した。医師個人の自由度は高まったが、若い医師が都市部などに流れ、医師の不足や診療科の偏在が広がった。その対策として、地方の大学医学部の定員の増員と地元・僻地勤務を条件とする地域枠が設けられている<sup>7)</sup>。特に医学部の定員に占める地域枠の割合は東日本で高く、医師偏在の国内東西間での違いを反映していると思われる。

この解析は、SSDSE 2018「都道府県・市区町村のすがた (社会・人口統計体系)」から抽出したデータによるもので、年代による推移などは全く検討しておらず、単に人口あたりの医師数の解析にとどまった結果である。なので、医師の地域偏在が改善に向かっているのは悪化しているのかはわからない。診療科別の医師数の情報も解析していない。また、地理的、経済的、社会的条件などによって医師偏在を地域間で補っている可能性も考えられる。今回の解析では、住民に密着した頻度の高い日常的な保健医療活動が展開される地域として、市町を単位に設定した一次医療圏を比較したが、保健医療の基本的単位となる複数の市町で構成する二次医療圏での検討が今後の課題と思われる。

高齢化と人口減少が進む僻地では、医師不足の状態と言える。高齢化の進行と人口の減少は、生産年齢人口 (年齢別人口のうち労働力の中核をなす 15 歳以上 65 歳未満の人口層) の減少を意味していて、地域の経済・財政状況にも大きく影響する可能性がある。また、高齢者に対する社会保障にかかる費用も増加する。したがって、高齢化・人口減少となった地域が、人口あたりの病院数を確保しようとする、地方経済を圧迫してしまう可能性があると思われる。多くの都道府県で、人口 10 万人あたりの病院数が多いほど、実質公債費比率が高く、すなわち地方財政が赤字化している結果は、この可能性を裏付けているのだろうか。島根県のように地方財政の最も切迫した地域においては、実質公債費比率が高く赤字財政を抱えた自治体で、必要最小限あるいは不十分な医療体制をとっているために人口あたりの病院数が少ないのかもしれない。高齢化・人口減少においては、高齢者が地域の経済成長に貢献できるような仕組み、例えば高齢者でも労働できる環境づくりなどが医療問題の改善にも繋がるのではないかと思った。この解析は、年代による推移などは検討していないので、高齢化・人口減少のスピードがどれほどかわからないが、広島県においても人口あたりの人口減少率が 2% を超える地域もあり、ますます問題になる可能性が考えられる。

## 6. まとめ

社会の超高齢化、医師の需給バランスの不均衡や地域偏在、さらには医療経済的な視点からも日本の医療が本当に危機的状況にあるのかどうか、全国の市区町村データから医療および経済に関わるデータを抽出して解析した。その結果、人口あたりの医師数は、東日本で都道府県別格差が大きい、西日本では大きな差が見られなかった。しかし、都道府県内の地域格差は大きく、四国地方はかなりのばらつきを認めた。地域においては、高齢化・人口減少と人口あたりの医師数は低い相関を認めた。高齢化・人口減少と医療過疎との間にある因果関係を解析することが、改善への対策につながるかもしれない。その一因に、高齢化・人口減少と地方財政の関連性があげられる。多くの都道府県で、人口あたりの病院数が多いほど、実質公債費比率が高い、すなわち地方財政が赤字化している結果は、今後、何らかの医療経済の改善策が求められることを示していると思われる。高齢化・人口減少の進む地域では、高齢者が健康な生活を維持して地域の経済成長に貢献できるような仕組みが医療問題の改善に繋がるのかもしれないと思った。

## 7. 参考文献

- (1) 医師偏在対策について・厚生労働省(2018/02/09)(<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou>)
- (2) 厚生労働省による「医師の需給に関する基礎資料」(平成29年6月15日)  
(<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10801000-Iseikyoku-Soumuka/0000167964.pdf>)
- (3) 厚生労働省「患者調査」(平成26年)(<https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/10-20.html>)
- (4) 財政力指数 コトバンク(<https://kotobank.jp/word/財政力指数-68009>)
- (5) 財政力指数[県財政]の都道府県別ランキング!([https://retu27.com/prefecture\\_ranking.html?fid=93](https://retu27.com/prefecture_ranking.html?fid=93))
- (6) 国家財政・地方財政の課題と取り組み(2018/05/15)([www.jca.apc.org/labornow/jichirokifukoza/20180515](http://www.jca.apc.org/labornow/jichirokifukoza/20180515))
- (7) 朝日新聞デジタル・記事:医学部地域枠が拡大 条件は地元勤務...なのに県外流出も:松浦新、菅沼栄一郎  
2018年6月23日(<https://www.asahi.com/articles/ASL5V4K3WL5VUTIL018.html>)