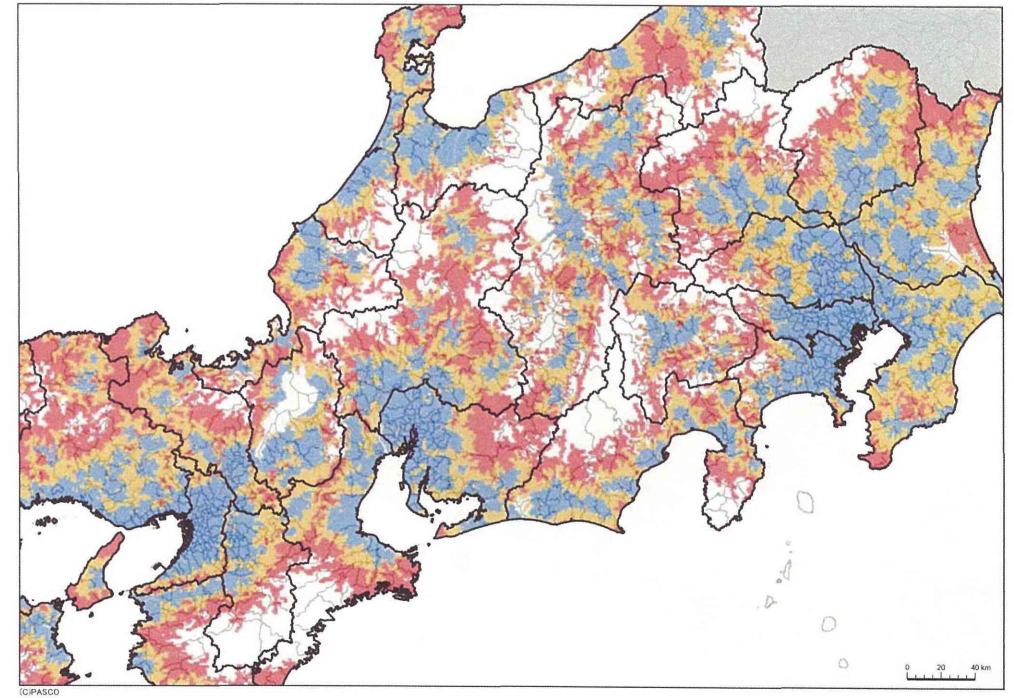
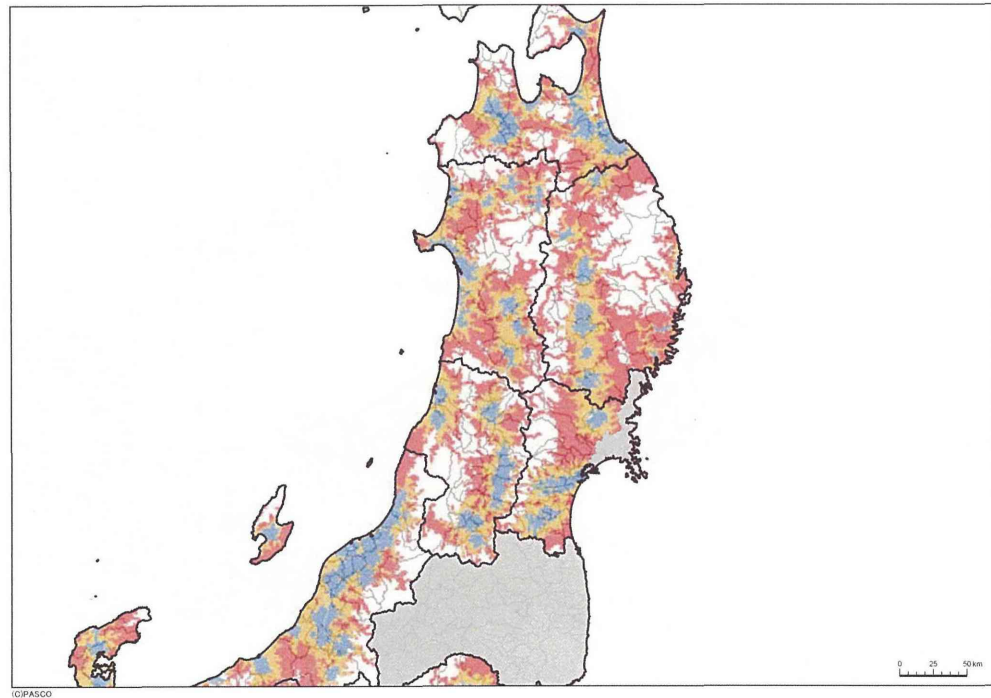
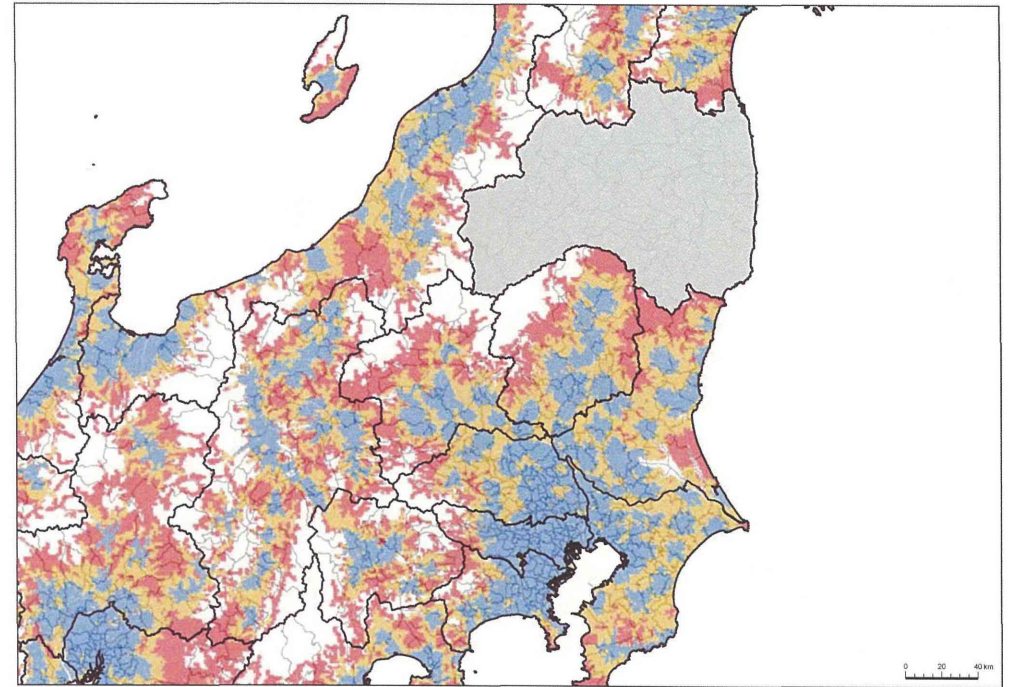
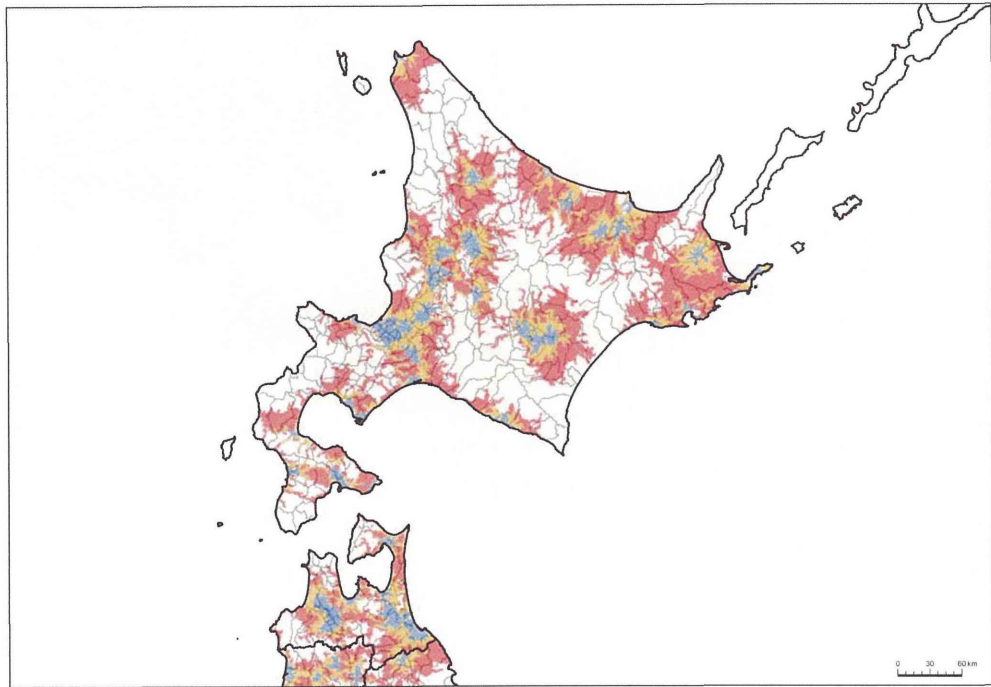


図1-3 小児科専門医勤務病院へのアクセス状況



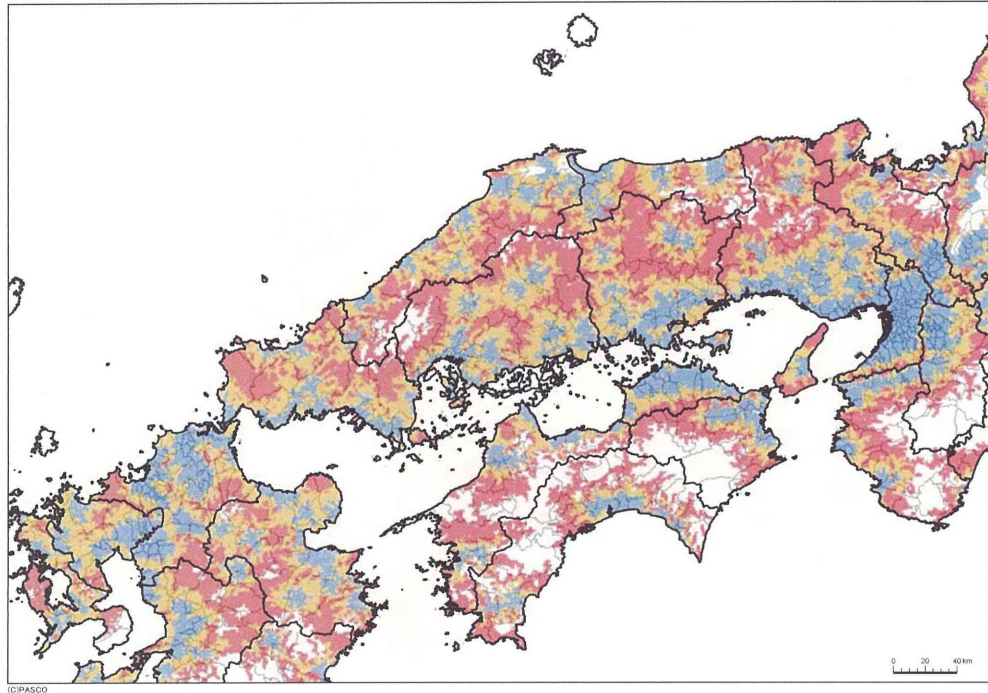
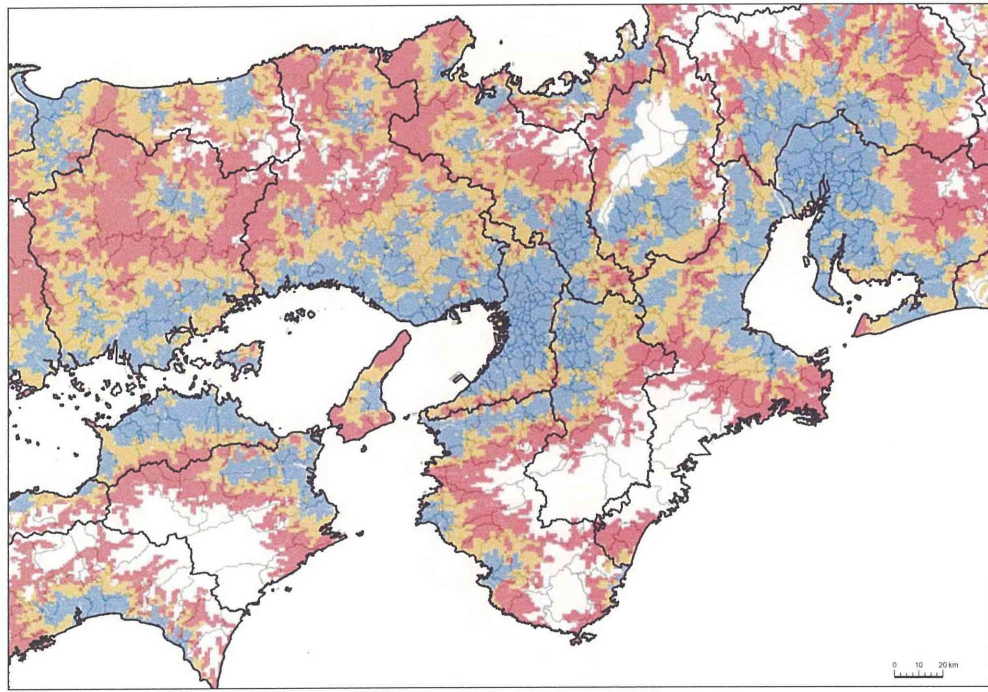
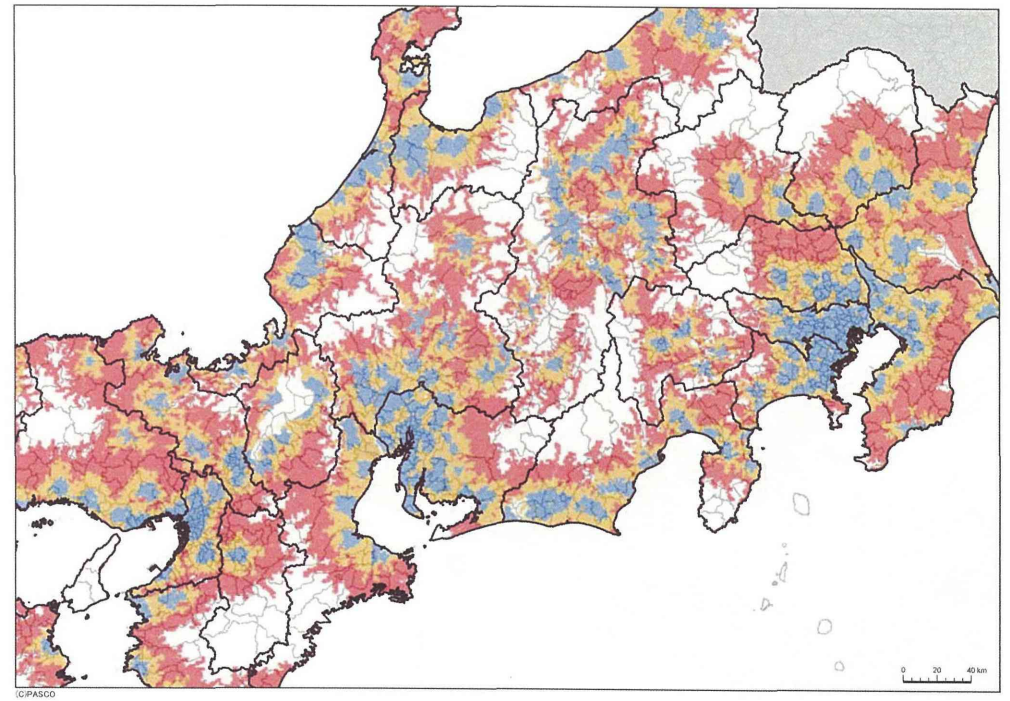
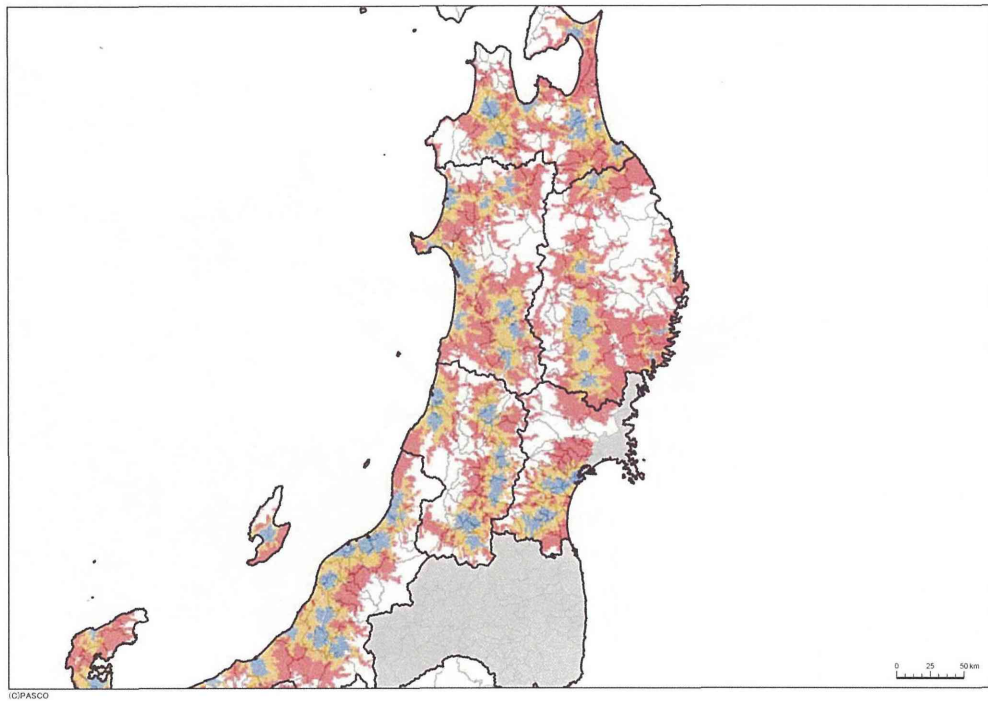
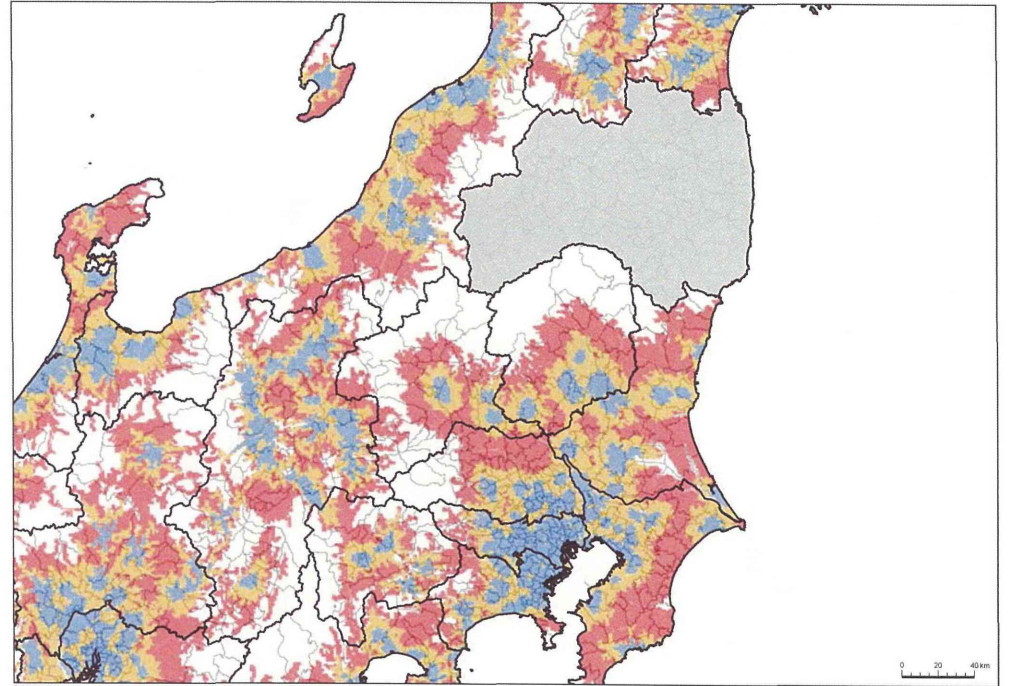
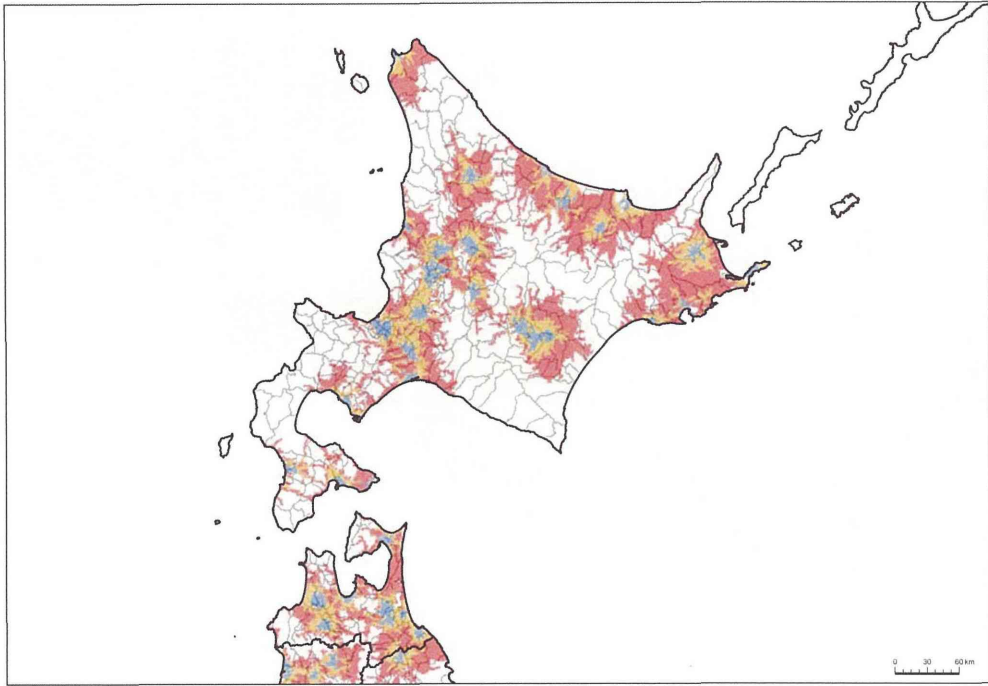


図1-4 小児科専門医勤務病院(夜間救急対応ほぼ毎日可)へのアクセス状況



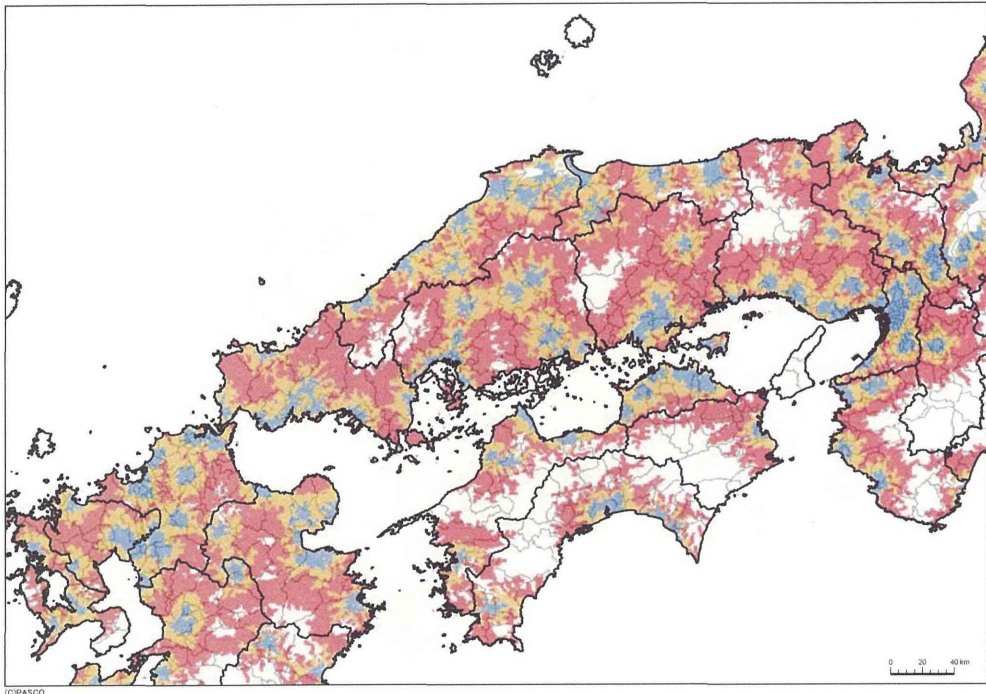
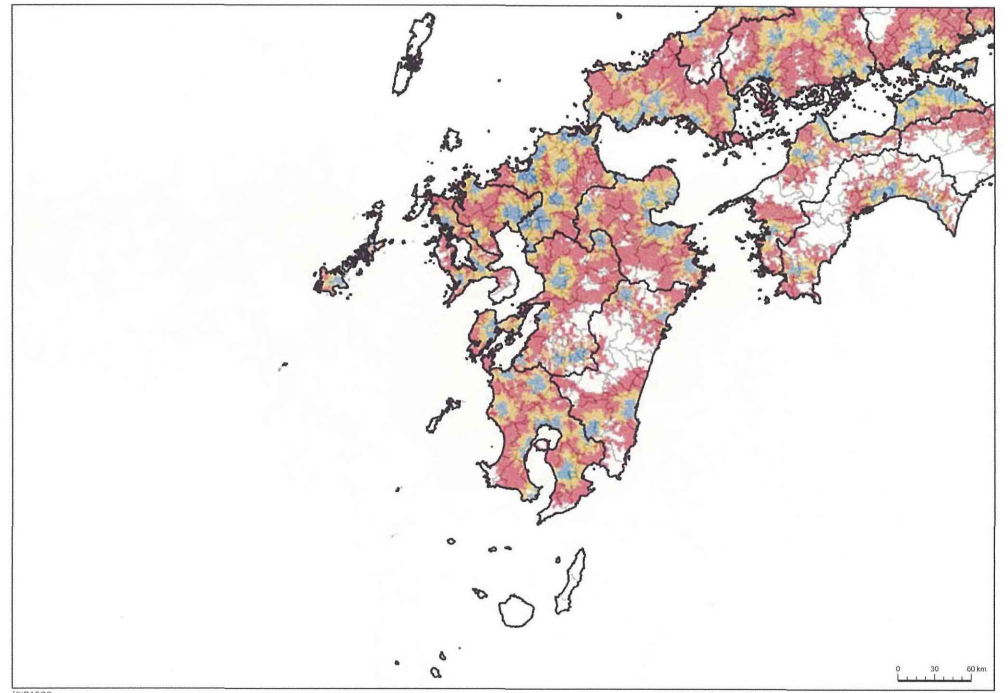
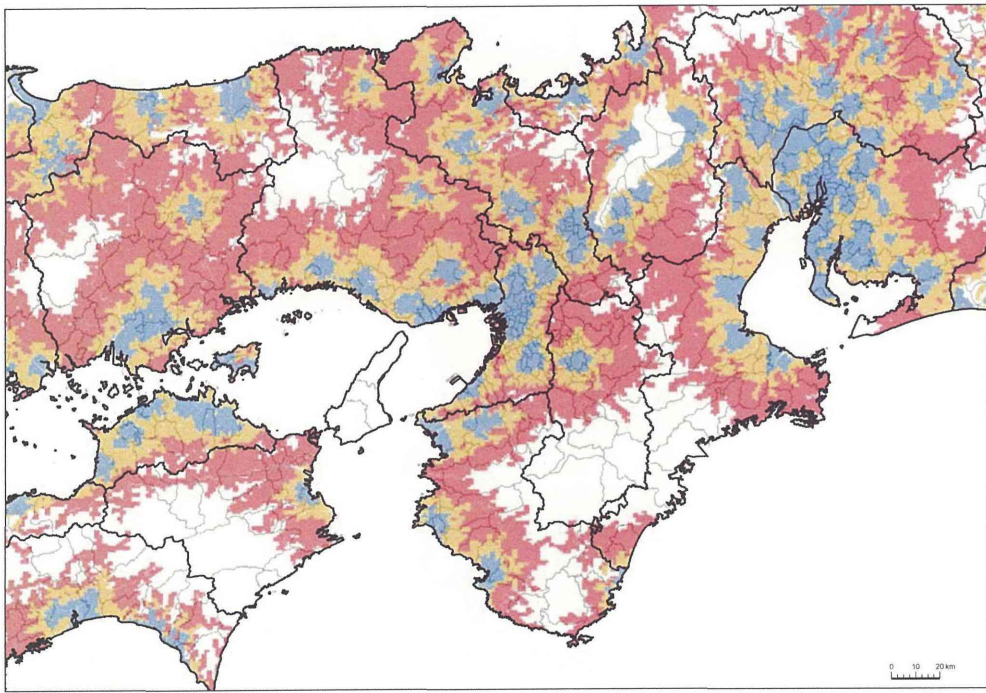
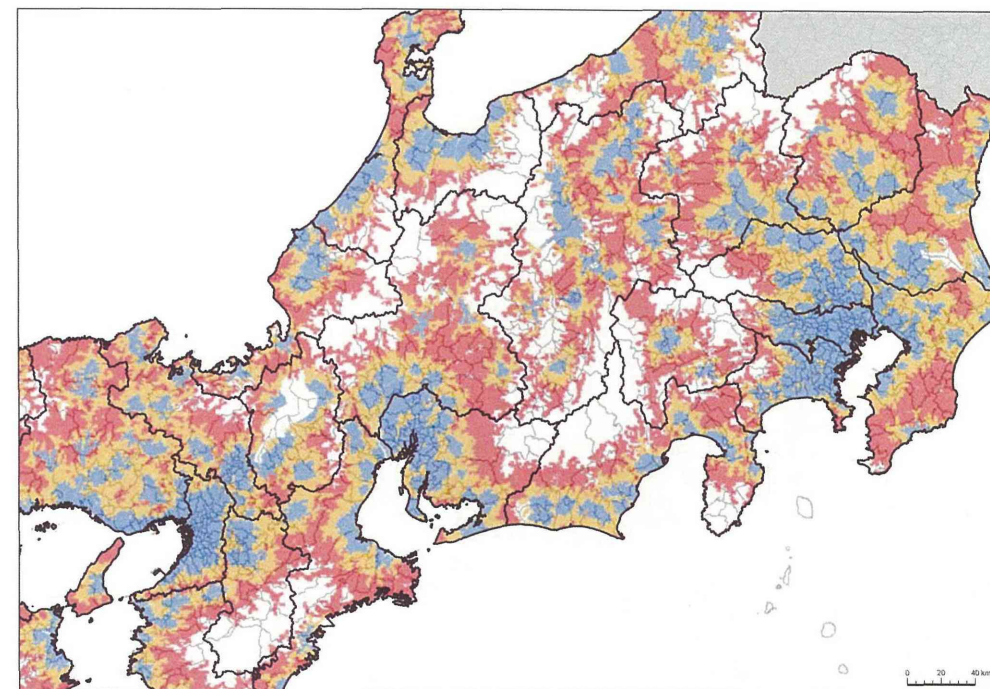
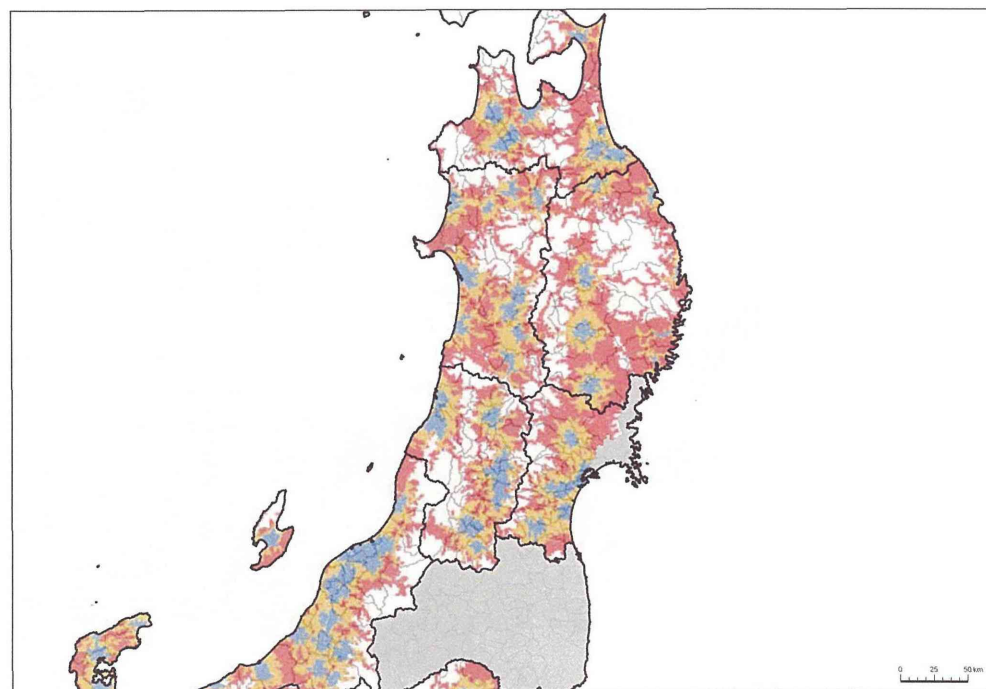
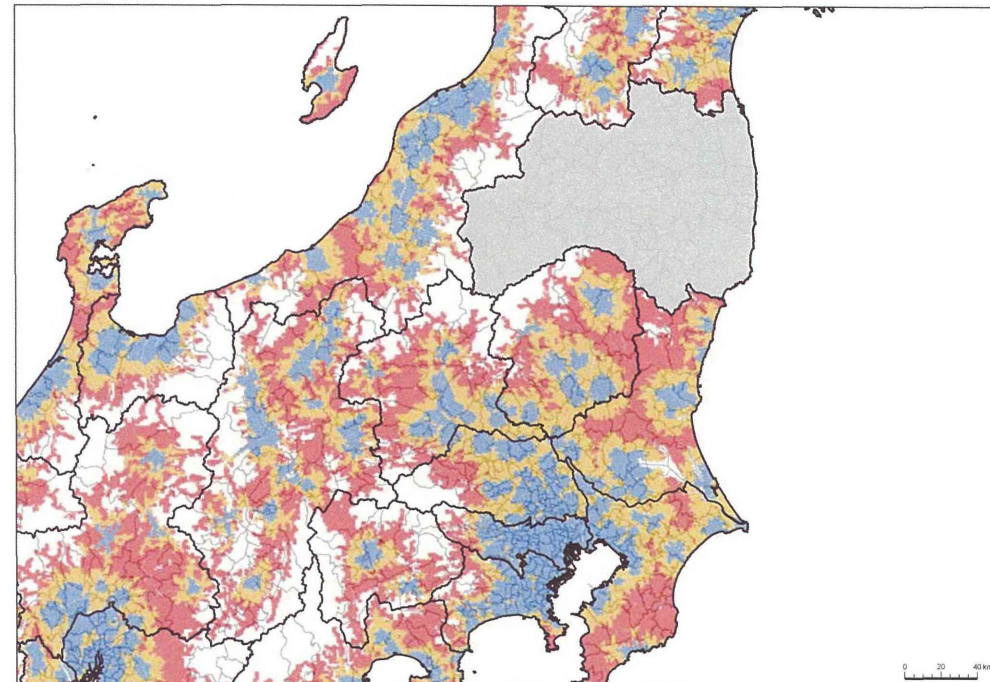
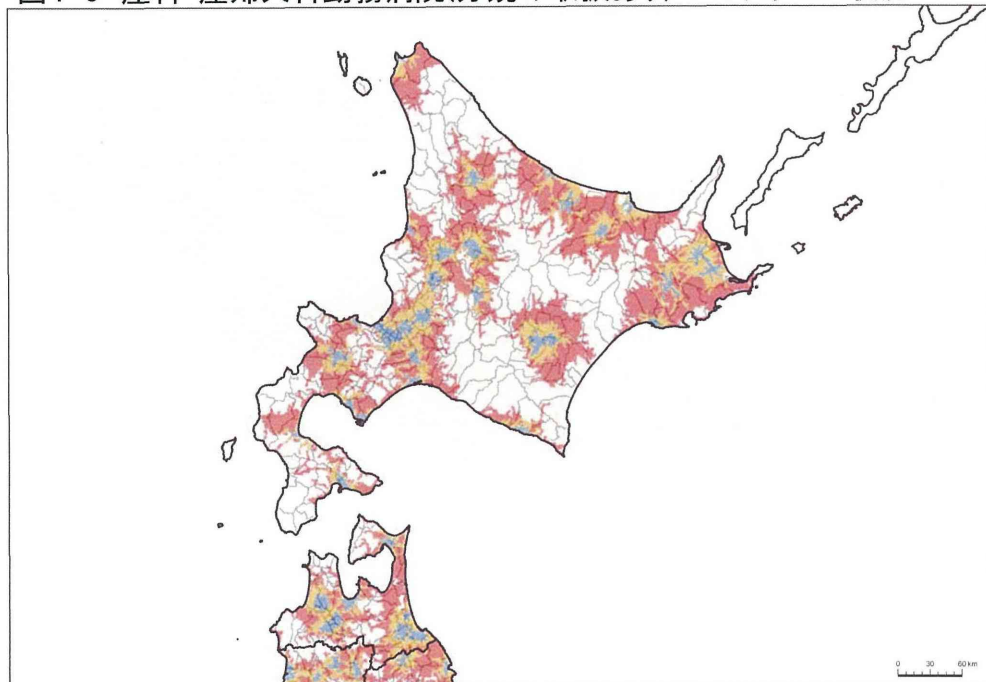


図1-5 産科・産婦人科勤務病院(分娩の取扱あり)へのアクセス状況



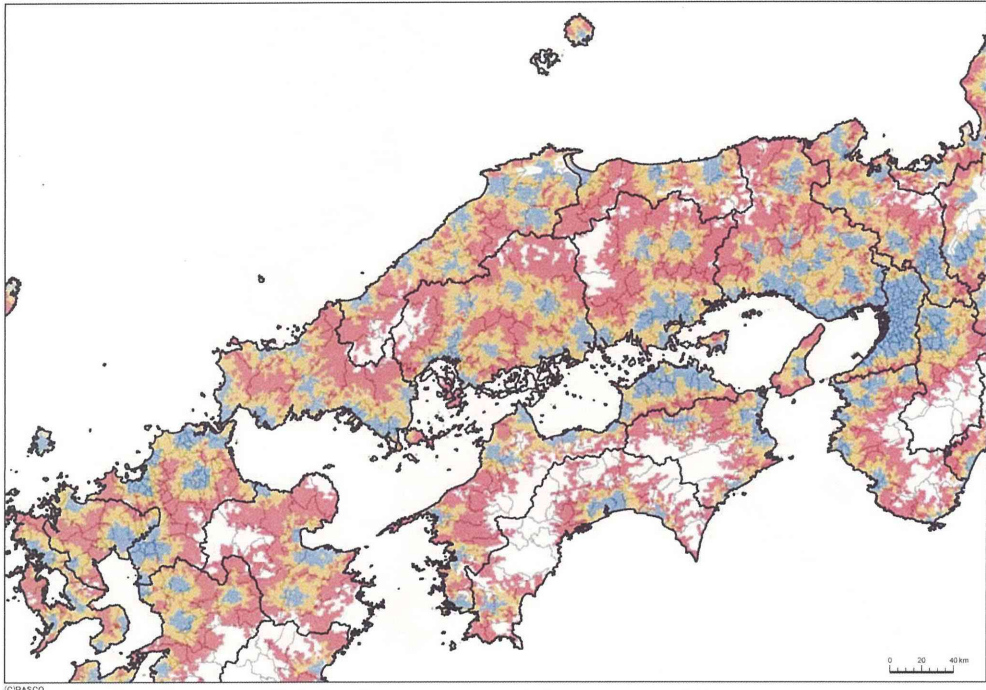
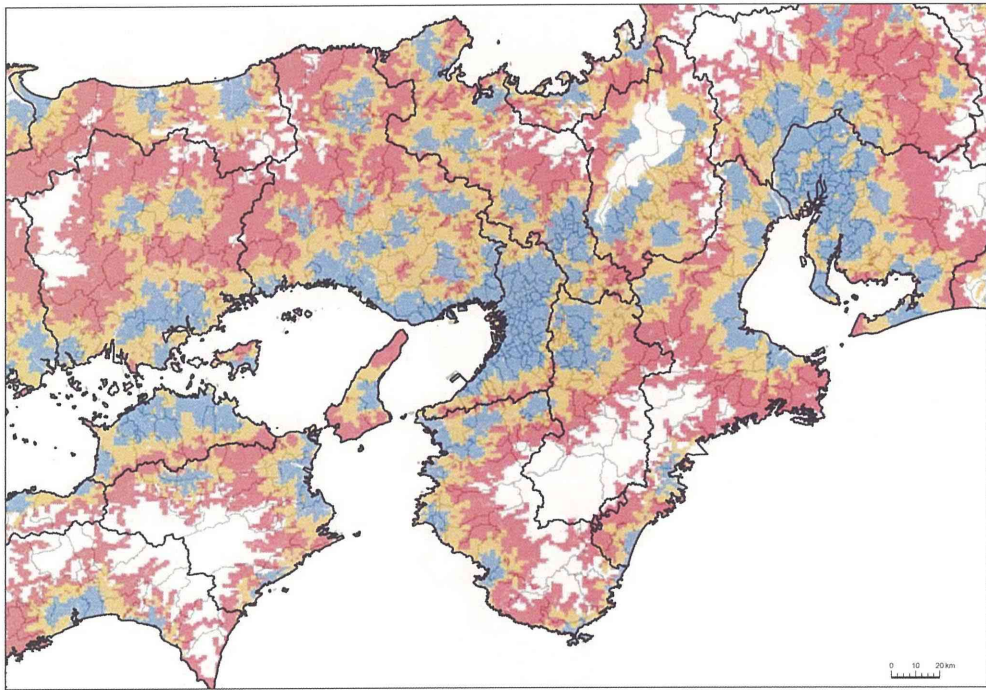
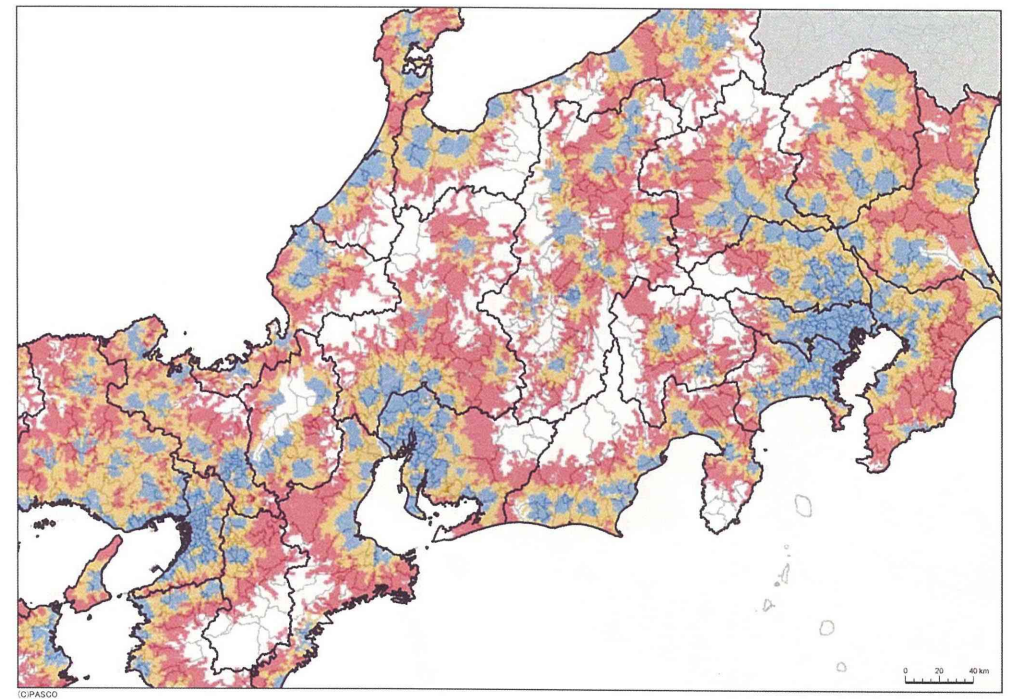
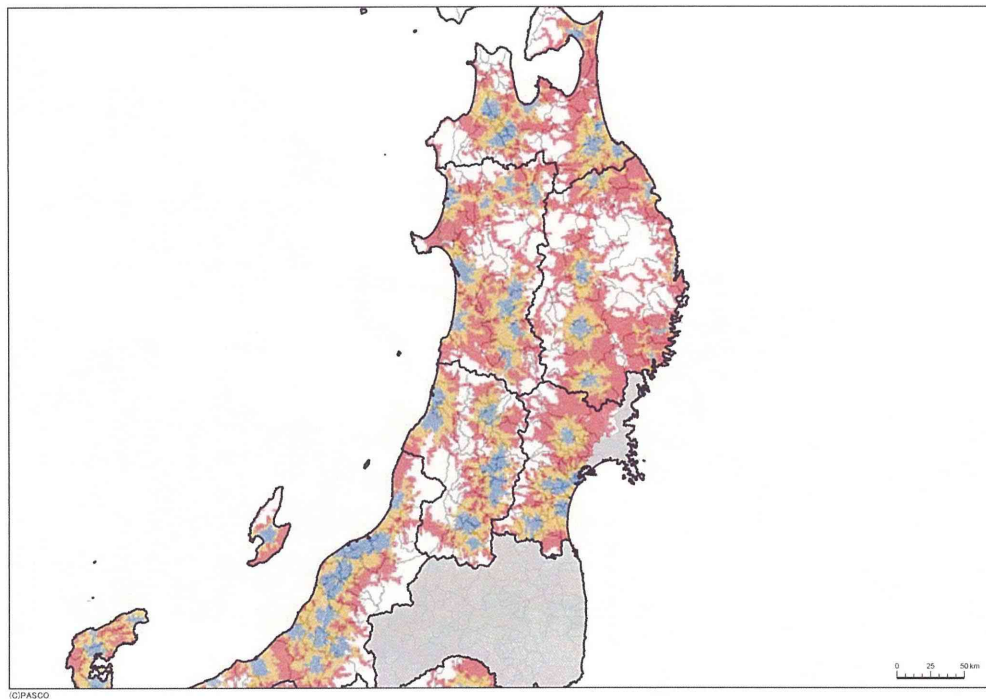
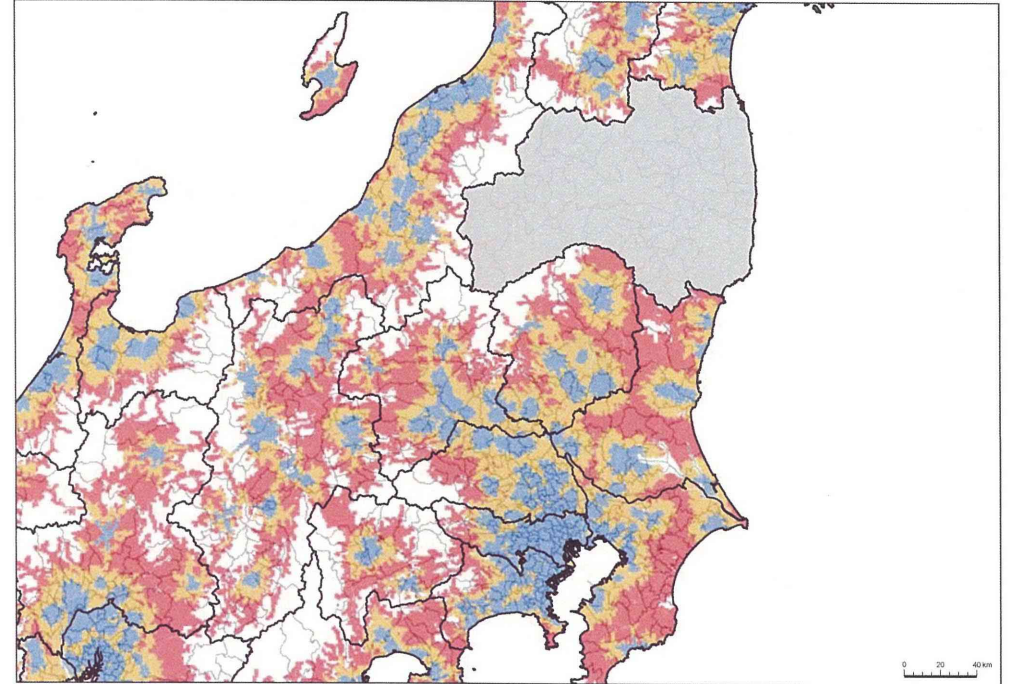
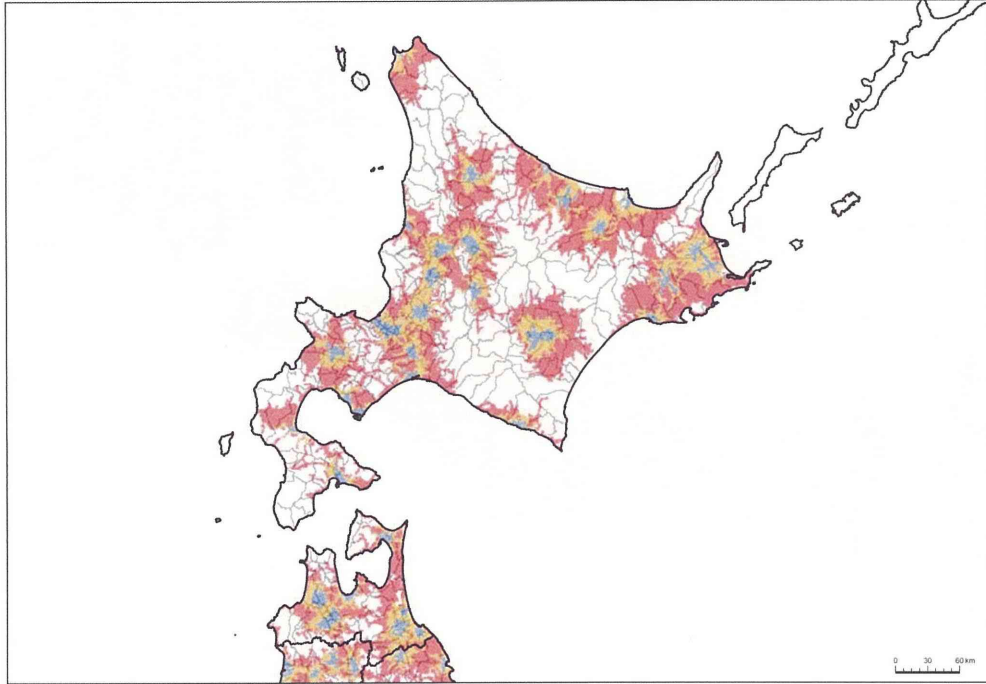


図1-6 産科・産婦人科勤務病院(分娩の取扱あり・夜間救急対応ほぼ毎日可)へのアクセス状況



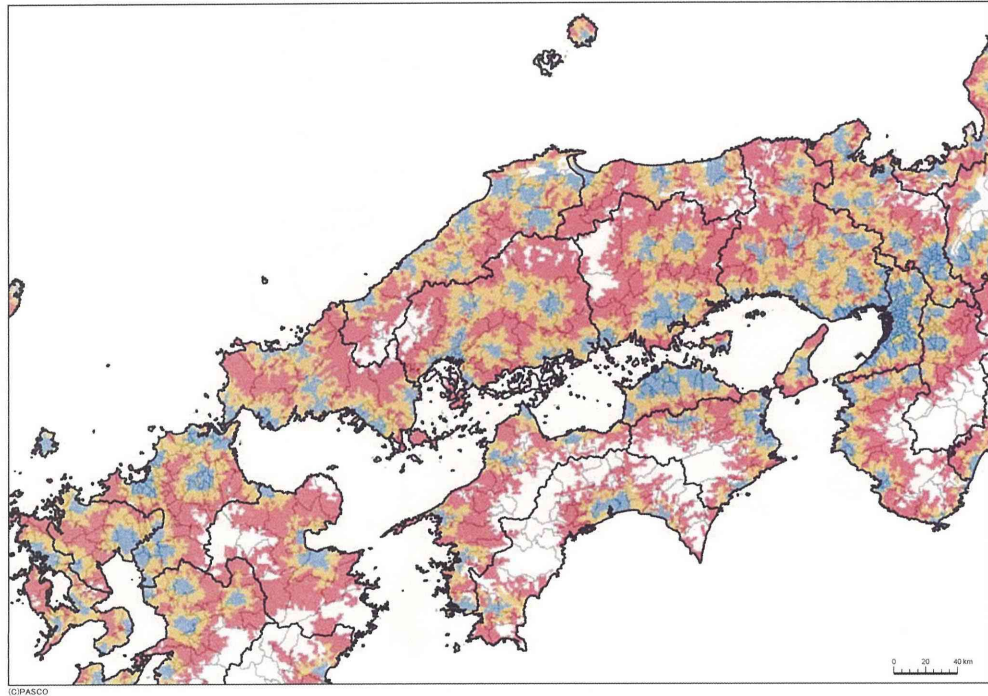
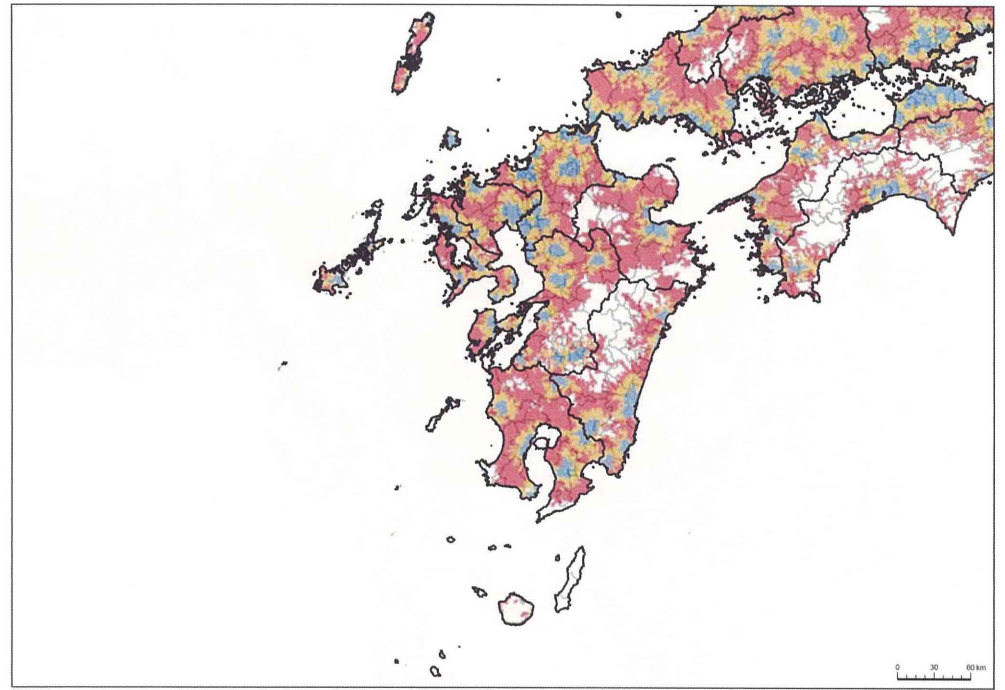
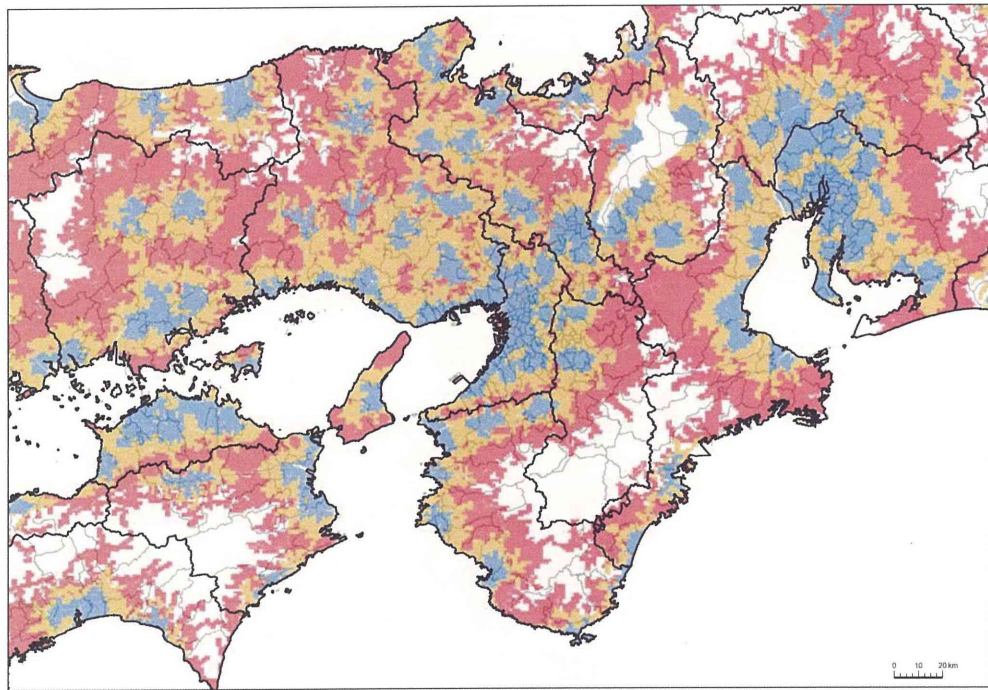
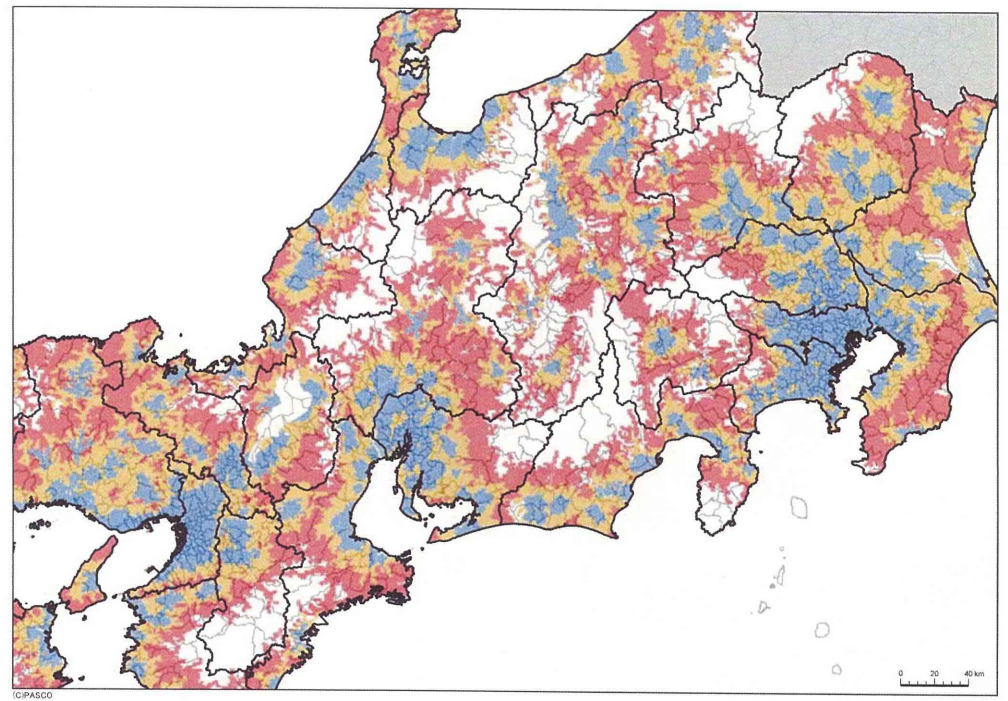
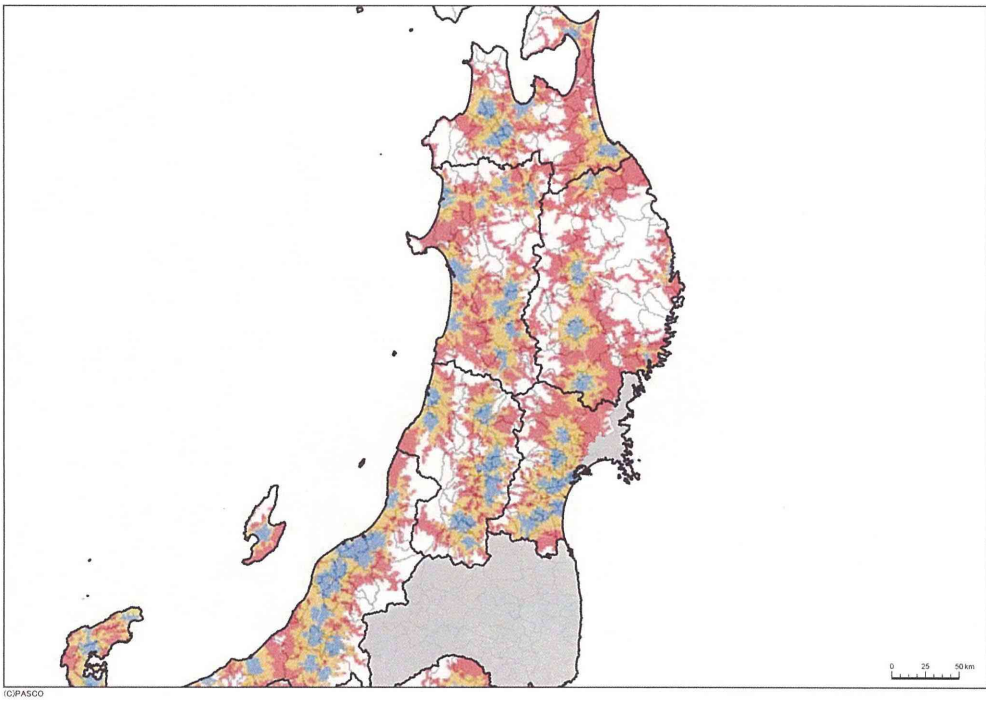
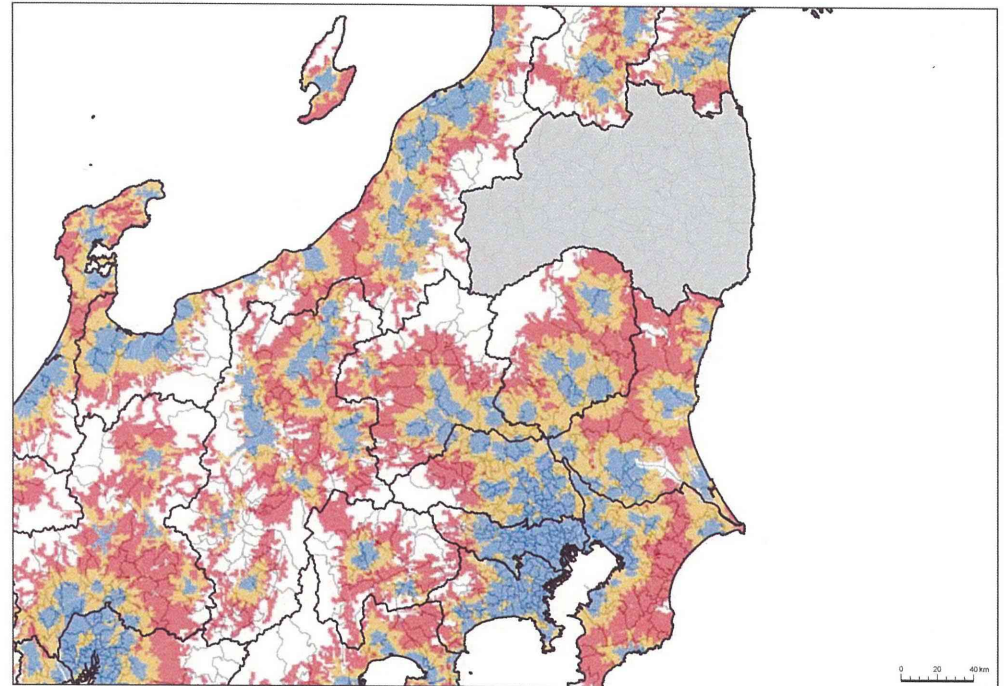
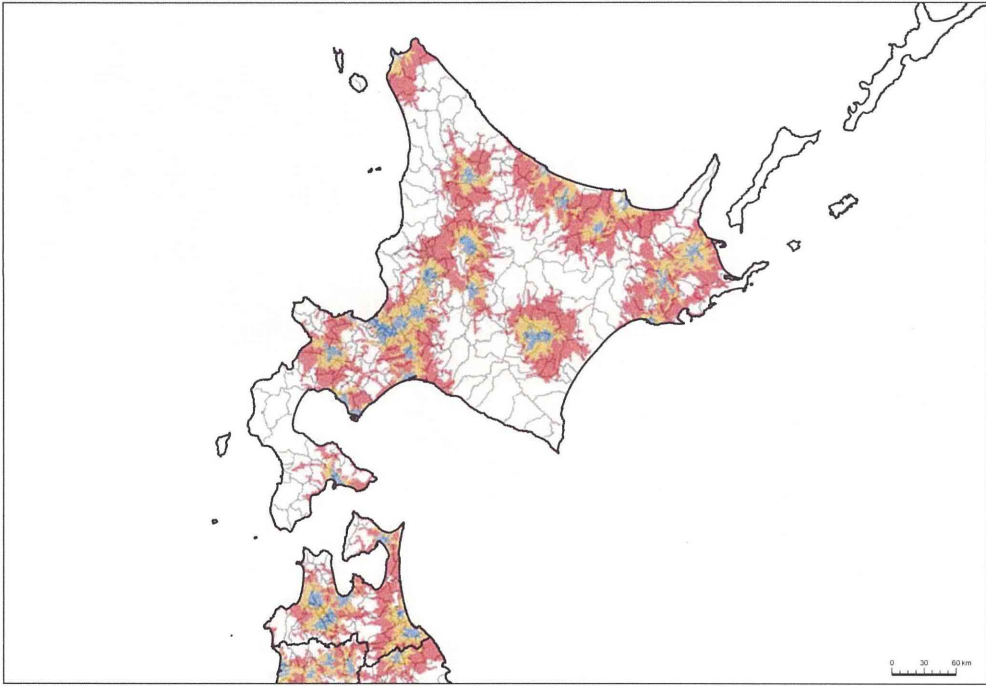


図1-8 産婦人科専門医勤務病院(分娩の取扱あり)へのアクセス状況



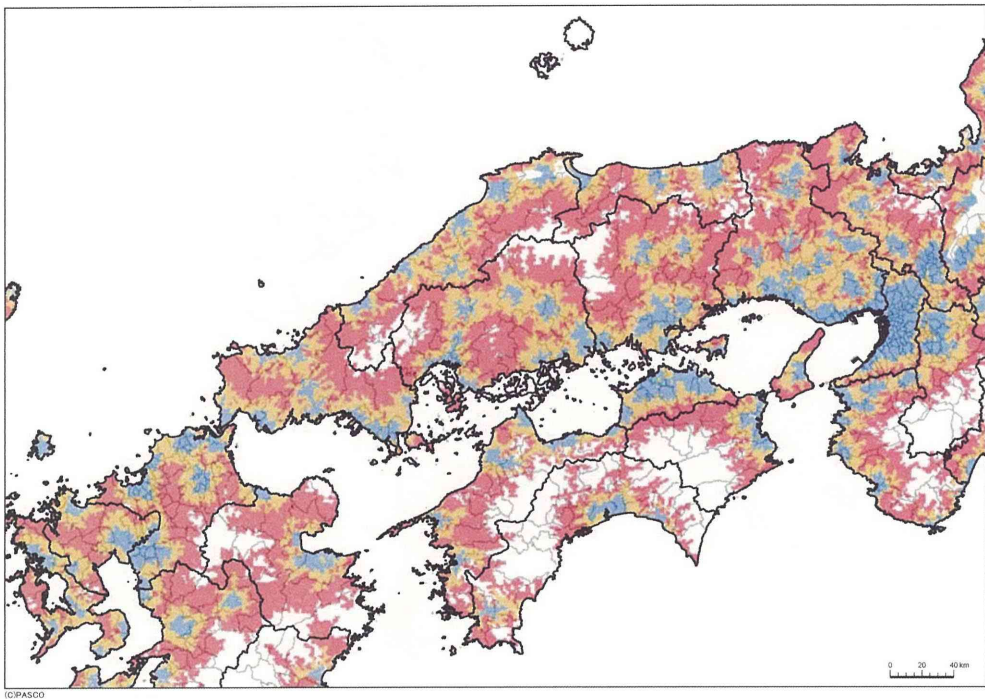
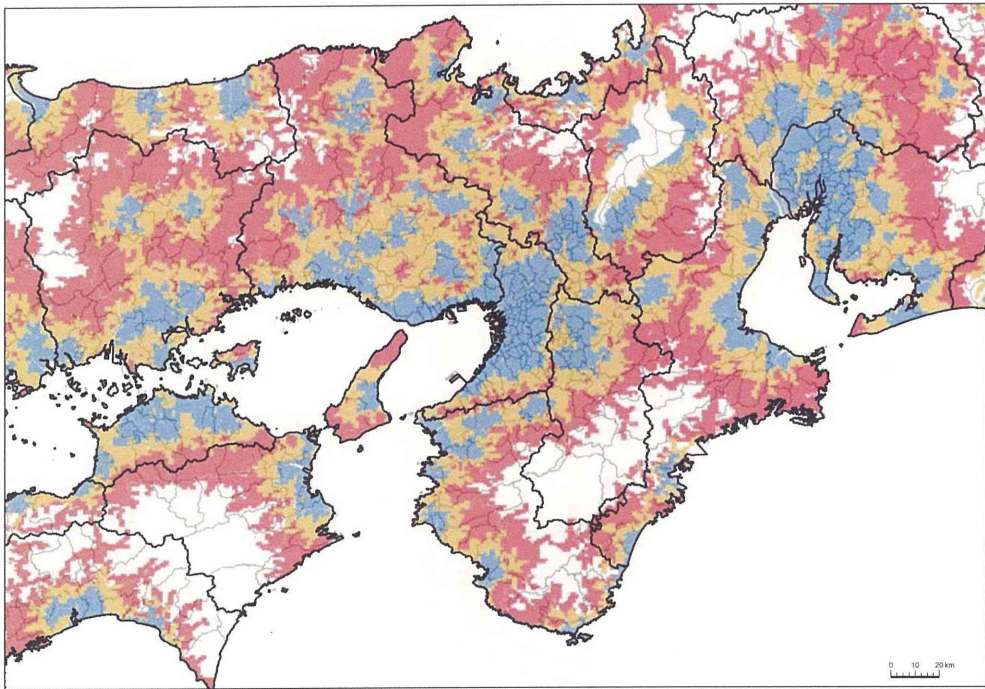
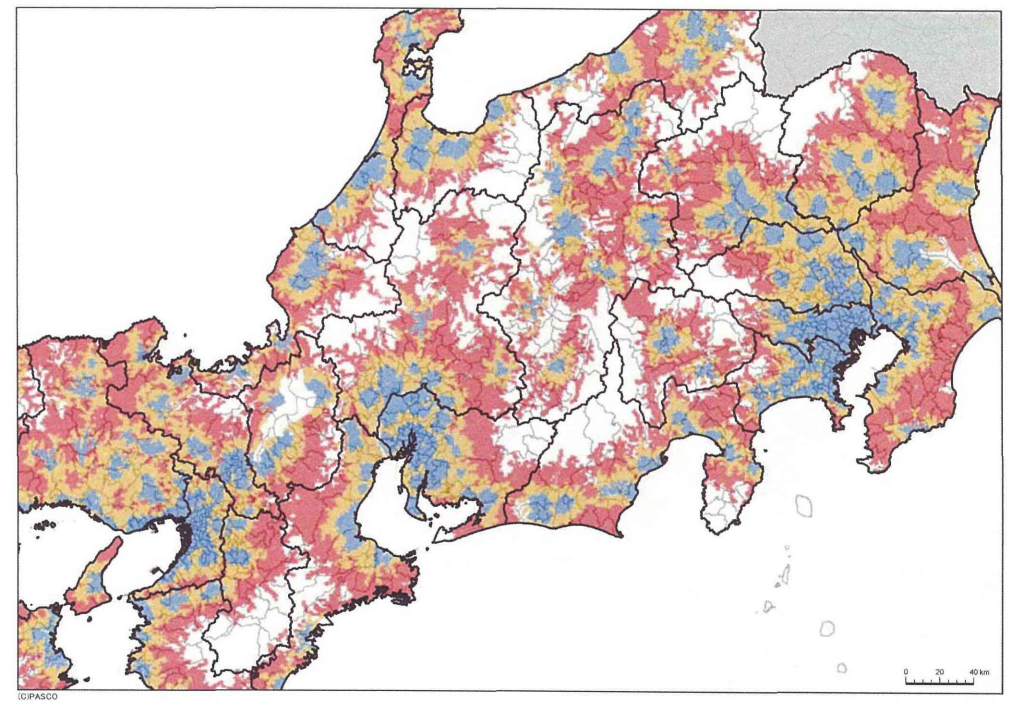
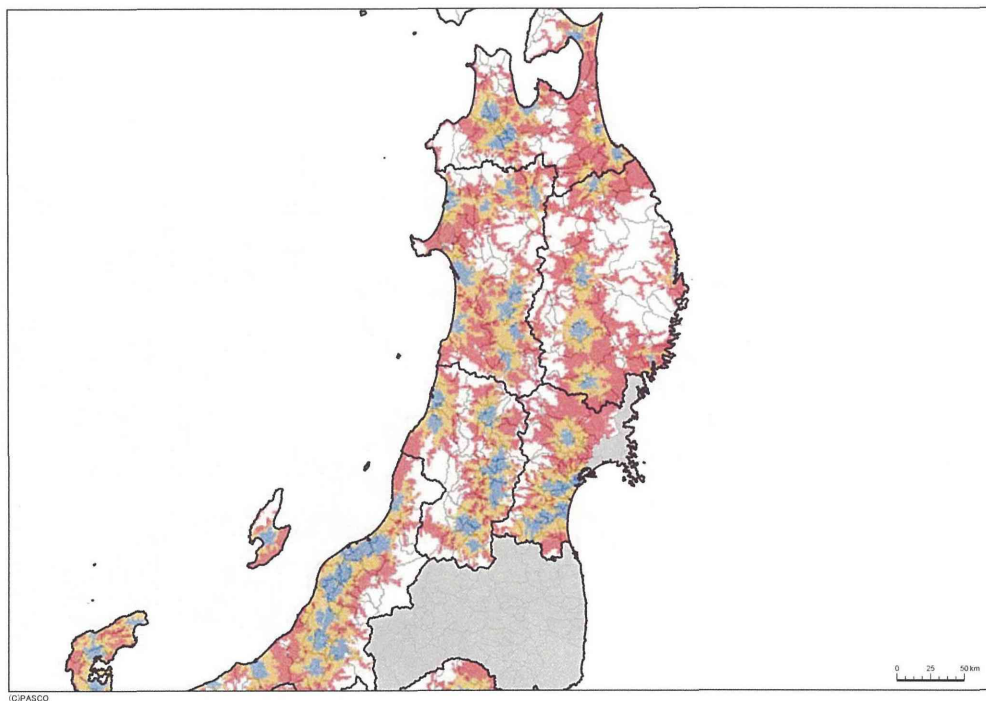
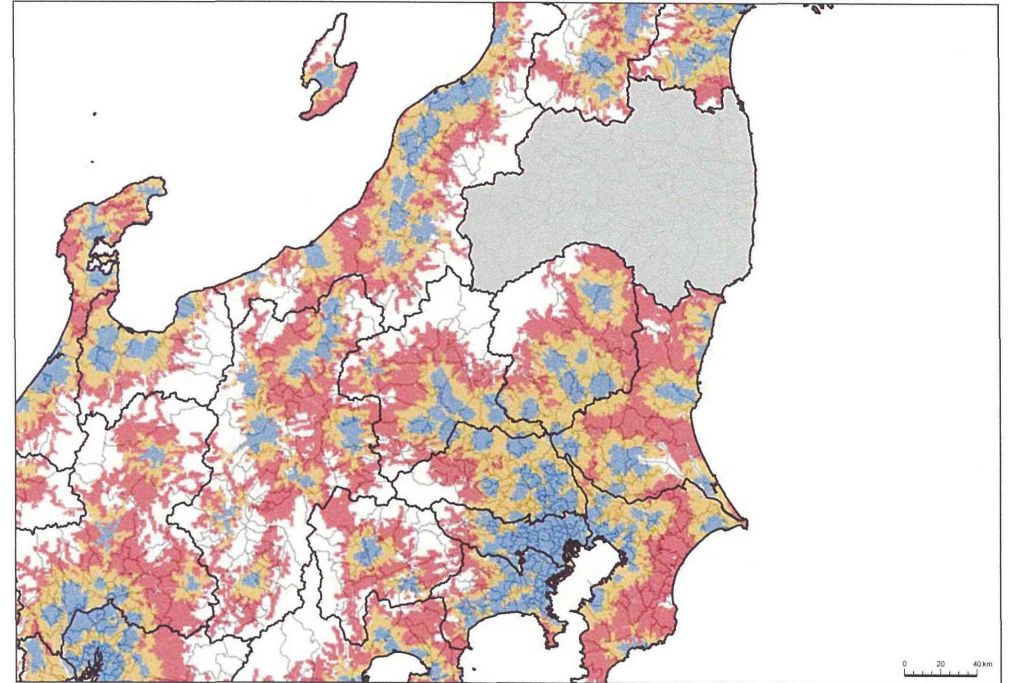
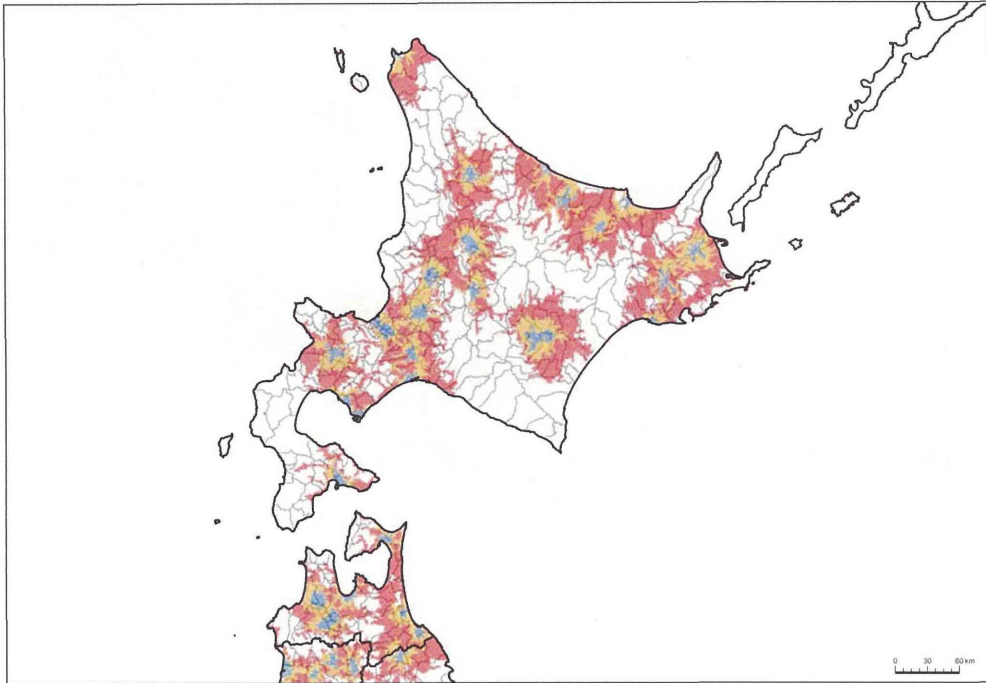
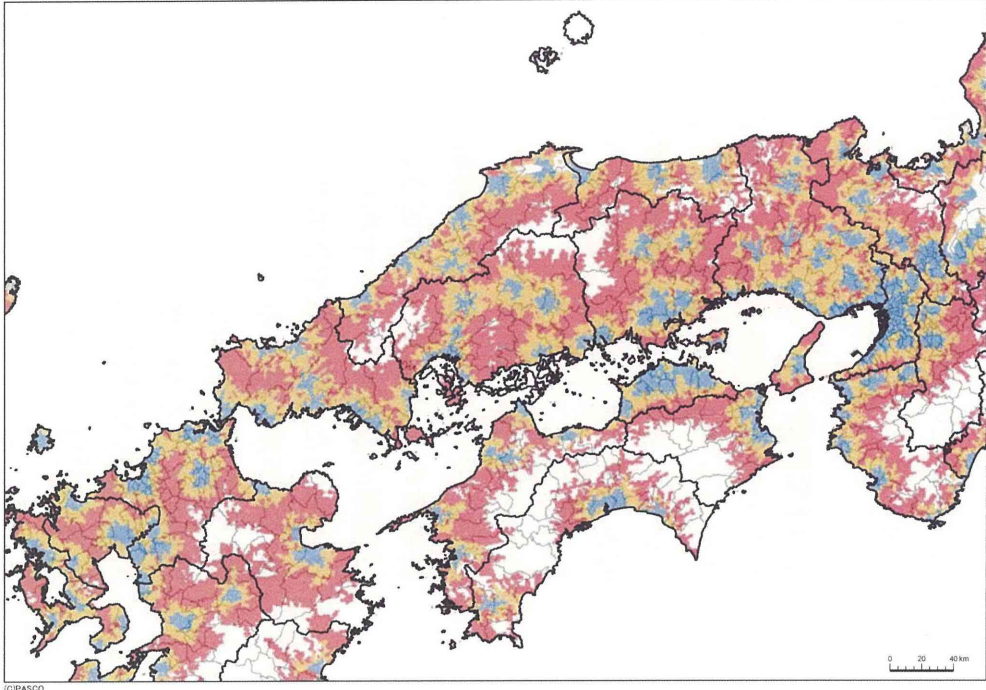
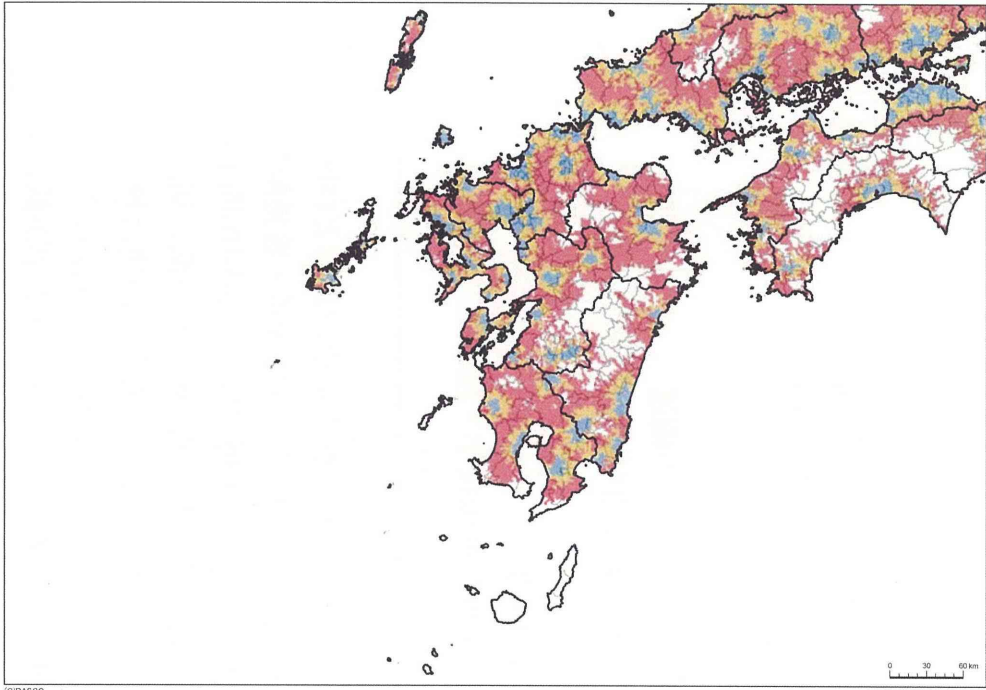
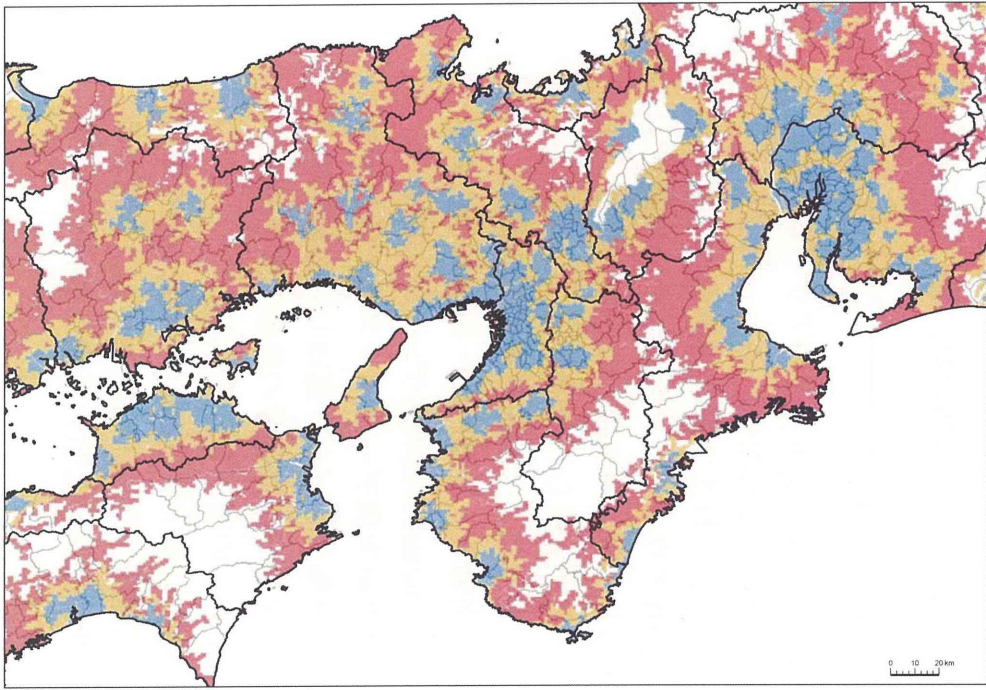


図1-8 産婦人科専門医勤務病院(分娩の取扱あり・夜間救急対応ほぼ毎日可)へのアクセス状況





厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）
専門医の地域分布に関する研究（H25－医療－指定－006）
平成25年度分担研究報告書

医療従事者の診療密度と患者アウトカムの関連
および市区町村別平均所得と人口当たり病院医師数の関連

研究分担者 康永秀生

（東京大学大学院医学系研究科公共健康医学専攻臨床疫学・経済学 教授）

研究要旨

医療施設調査データとDPCデータを施設レベルでリンクし、施設別症例数および医療従事者の診療密度（診療科別医師数／年間症例数、ベッド数当たり医師数・看護師数）と患者アウトカム（在院死亡率）の関連を調べた。心臓外科手術では、施設別年間手術件数と心臓血管外科医師一人当たり年間手術件数が高いほど在院死亡率が低い傾向が認められた。急性膵炎では、施設別年間手術件数と在院死亡率に有意な関連は無く、消化器内科医師数／年間症例数と在院死亡率にも有意な関連は認められなかった。成人市中肺炎では、ベッド数当たり医師数・看護師数が多いほど、在院死亡率が低い傾向が認められた。市区町村別平均所得データと医療施設調査の市区町村別集計データをリンクしたデータ分析では、市区町村別平均所得と人口千対医師数・臨床研修医師数に弱い正の相関を認め、市区町村別平均所得と人口千対一般病床数に弱い負の相関を認めた。

A. 研究目的

特定の疾患や治療の施設別症例数は、患者アウトカムと関連があることが知られている。その一方、医療従事者の診療密度と患者アウトカムの関連はいまだ明らかでない。

医療従事者の診療密度とは、一定数の患者の診療に当たる医師や看護師など医療従事者の人数によって規定される。例えば医師の診療密度を表す指標として、ベッド数あたり医師数や患者数あたり医師数などが用いられる。

診療密度の不均衡があると、いかなる問題が生じうるか。患者数あたり医療従事者数が低い地域や病院では、診療の質そのものが低下するかもしれない。それが

患者の転帰や予後などのアウトカムに影響するかもしれない。

しかし、これまで医療従事者の診療密度と患者アウトカムの関連について調べた全国レベルの研究は、わが国ではこれまでほとんど見られない。

本研究では、医療施設調査の病院票における医師数・看護師数・病床数などの施設のstructureに関わるデータを、DPCデータ調査研究班データベースの入院患者データと施設レベルで連結し、施設別症例数および医療従事者の診療密度と患者アウトカムの関連を分析した。

従来型の研究では、患者のcase-mixを無視した施設レベル・地域レベルの全患者の集計値を用いた粗い研究が多かった。本

研究では、患者及び施設のマルチレベル分析をおこない、しかも代表的ないくつかの疾患にフォーカスして重症度補正も加えることにより、従来型の研究とは比較にならない精緻な分析が可能となった。対象とする疾患は、心臓血管外科手術、急性膵炎、成人市中肺炎の3つとした。その理由は以下の通りである。心臓血管外科は、従来から施設別症例数や医師一人当たり症例数と患者アウトカムの関連が、医療の技術集積性と施設の集約化という文脈で論じられてきた代表的な領域である。急性膵炎は、個々の施設や医師の技術集積性に関してはこれまであまり研究されていない。成人市中肺炎に至っては、サポータティブな治療が主体であって、そもそも技術集積性は問題にならない。しかし前者は比較的患者数が少ないのに対して、後者は圧倒的に多い。前者が施設集約化の議論の俎上に乗ることがあるのに対して、後者にその余地は無い。むしろ医療の均てん化という文脈から、医療の質の不均衡に影響する要因を明らかにすることが重要となる領域である。このようにタイプの異なる3つの疾病にそれぞれフォーカスし、それぞれ異なった患者背景因子や施設要因とアウトカムの関連を分析した。

また、米国においては、地域間の所得格差と医療へのアクセスの差との関連を示唆する報告が散見される。しかし本邦において同様の研究はほとんど無い。本研究では、市区町村別平均所得のデータを医療施設調査・病院票の市区町村レベルでの集計データを連結することにより、市区町村別平均所得と人口当たり医師数・病床数の関連を分析した。

B. 研究方法

1. 医療従事者の診療密度と患者アウトカムの関連

医療施設調査の病院票およびDPCデータ調査研究班データを施設レベルで連結し、医療従事者の診療密度と患者アウトカムの関連を分析した。対象疾患として、(1)心臓血管外科手術、(2)急性膵炎、(3)成人市中肺炎を選んだ。

(1) 心臓血管外科手術

DPCデータ調査研究班データから、2010年7月から2013年3月の退院患者のうち、(i)冠動脈バイパス術、(ii)弁手術（弁置換術、弁形成術）、(iii)冠動脈手術＋弁手術、(iv)胸部大動脈手術（胸部大動脈瘤または大動脈解離に対する人工血管置換術）を実施した患者のデータを抽出した。患者個人レベルのデータには、性別、年齢、待機入院・緊急入院の別、入院時診断名及び入院時併存症、在院死亡が含まれた。入院時診断名及び入院時併存症はCharlson Comorbidity Index（Charlson併存症指数）に変換した。施設レベルデータとして、当該手術の各施設における年間平均手術件数をカウントした。

医療施設調査の病院票から得られる施設レベルデータとして、病院の種別（医育機関およびその他）、施設別の心臓血管外科医師数を用いた。

診療密度の指標として、心臓血管外科医1人当たり年間手術件数を算出した。施設別年間手術件数および心臓血管外科医1人当たり年間手術件数は3等分にカテゴリー化を行った。

心臓血管外科手術術式別、待機・緊急入院別の在院死亡率の差をカイ二乗検定により検定した。また、心臓血管外科手術術式別、施設別年間手術件数カテゴリー

別の在院死亡率の差をカイ二乗検定により検定した。さらに、心臓血管外科手術式別、心臓血管外科医1人当たり年間手術件数カテゴリー別の在院死亡率の差をカイ二乗検定により検定した。

さらに心臓血管外科手術後の在院死亡率に対する多変量ロジスティック回帰分析を行った。被説明変数に在院死亡率、説明変数には病院の種別、心臓血管外科医1人当たり年間手術件数、施設別年間手術件数、待機・緊急入院、術式、性別、年齢、Charlson併存症指数を投入した。病院内クラスタリングの補正のために、ロジスティック回帰分析に一般化推定方程式(*generalized estimation equation, GEE*)をフィットさせたマルチレベル分析を行った。

(2) 急性膵炎

2010年7月から2013年3月の退院患者のうち、急性膵炎の患者データを抽出した。患者個人レベルのデータには、性別、年齢、予後因子スコア、在院死亡が含まれた。施設レベルデータとして、当該疾患の各施設における年間平均症例数をカウントした。

医療施設調査の病院票から得られる施設レベルデータとして、病院の種別(医育機関およびその他)、施設別の消化器内科医師数を用いた。

施設別年間症例数および消化器内科医師数/年間症例数は3等分にカテゴリー化を行った。

予後因子別の在院死亡率の差をカイ二乗検定により検定した。また、施設別年間症例数カテゴリーおよび消化器内科医師数/年間症例数カテゴリー別の在院死亡率の差をカイ二乗検定により検定した。診療密度の指標として、消化器内科医師

数/年間症例数を算出した。

さらに在院死亡率に対する多変量ロジスティックGEE回帰分析を行った。被説明変数に在院死亡率、説明変数には年齢、性別、予後因子スコア、年間症例数、消化器内科医師数/年間症例数、病院の種別を投入した。

(3) 成人市中肺炎

2010年7月から2013年3月の退院患者のうち、20歳以上の市中肺炎の患者データを抽出した。患者個人レベルのデータには、性別、年齢、肺炎重症度(A-DROPスコア)、入院時診断名及び入院時併存症、在院死亡が含まれた。肺炎重症度(A-DROPスコア)には(i) BUN 21 mg/dL以上または脱水あり、(ii) SpO₂ 90%以下(PaO₂ 60 Torr以下)、(iii) 意識障害、(iv) 血圧(収縮期) 90 mmHg以下の各項目が含まれる。入院時診断名及び入院時併存症はCharlson併存症指数に変換した。施設レベルデータとして、当該疾患の各施設における年間平均症例数をカウントした。医療施設調査の病院票から得られる施設レベルデータとして、施設別一般病床数および総医師数および看護師数(准看護師数を含む)を用いた。

診療密度の指標として、百床当たり医師数および百床当たり看護師数を算出した。百床当たり医師数および百床当たり看護師数は3等分にカテゴリー化を行った。肺炎重症度の各項目ごとの在院死亡率の差をカイ二乗検定により検定した。また、百床当たり医師数カテゴリーおよび百床当たり看護師数カテゴリー別の在院死亡率の差をカイ二乗検定により検定した。さらに在院死亡率に対する多変量ロジスティックGEE回帰分析を行った。被説明変数に在院死亡、説明変数には年齢、性

別、肺炎重症度（A-DROPスコア）の各項目、百床当たり医師数カテゴリーおよび百床当たり看護師数カテゴリーを投入した。

2. 市区町村別平均所得と人口当たり病院医師数の関連

国勢調査データおよび家計調査等から市区町村別平均所得を算出し、医療施設調査の病院票と市区町村レベルで連結することにより、市区町村別平均所得と人口当たり病院医師数・病床数の関連を分析した。

具体的には、市区町村レベルの集計データを作成し、以下の関連をPearsonの相関係数により分析した。

- (i) 医師数合計と一般病床数合計
 - (ii) 人口総数と一般病床数合計
 - (iii) 人口総数と医師数合計
 - (iv) 人口総数と臨床研修医師数合計
 - (v) 平均所得と人口千対医師数
 - (vi) 平均所得と人口千対一般病床数
 - (vii) 平均所得と人口千対臨床研修医師数
- さらに人口千対医師数、人口千対一般病床数、人口千対臨床研修医数を3等分にカテゴリー化し、それぞれについて平均所得を一元配置分散分析により比較した。

C. 研究結果

1. 医療従事者の診療密度と患者アウトカムの関連

(1) 心臓血管外科手術

DPCデータから該当期間中に103,666人の患者データが抽出された。冠動脈バイパス術が27,085人(26.1%)、弁手術が31,281人(30.2%)、冠動脈バイパス術+弁手術が7149人(6.9%)、胸部大動脈手術が38,151人(36.8%)であった。在院死亡は

5380人(5.2%)であった。

表1-1に、術式別、待機・緊急入院別の在院死亡率を示す。表1-2に術式別、施設別年間手術件数カテゴリー別の在院死亡率を示す。いずれも施設別年間手術件数が多いほど在院死亡率が有意に低いことが示された。

表1-3に手術術式別、心臓血管外科医1人当たり年間手術件数カテゴリー別の在院死亡率を示す。冠動脈バイパス術および冠動脈バイパス術+弁手術に関しては、施設別年間手術件数が多いほど在院死亡率が有意に低かった。弁手術および胸部大動脈手術についても同様の傾向を認めたが有意差は無かった。

図1-1.に施設別の心臓血管外科医師数と施設症例数との関連、図1-2に施設症例数と在院死亡率との関連、図1-3に施設別の心臓血管外科医師数と在院死亡率との関連、図1-4に心臓血管外科医1人当たりの手術件数と在院死亡率との関連を示す。表1-4に心臓血管外科手術後の在院死亡率に対するロジスティック回帰分析の結果を示す。施設別年間手術件数が多いグループ(年間平均178件以上)は少ないグループ(年間96件以下)と比較して有意に低い在院死亡率を示した(オッズ比0.68、95%信頼区間0.62-0.75)。患者レベル背景要因、病院種別、施設別年間手術件数を調整すると、心臓血管外科医1人当たりの手術件数が多いほど低い在院死亡率の傾向を認めたが、有意ではなかった。

(2) 急性膵炎

DPCデータの該当期間中の症例数は33,782人、うち在院死亡は1038人(3.1%)であった。

表2-1に急性膵炎予後因子スコアと在院

死亡率の関連を示す。予後因子スコアが高いほど在院死亡は有意に高い傾向が認められた。

表2-2において、施設別年間症例数と在院死亡率の有意な関連は認められなかった。

表2-3において、消化器内科医師数/年間症例数と在院死亡率にも有意な関連は認められなかった。

図2-1に施設別消化器内科医師数と在院死亡率の関連、図2-2に施設別年間症例数と在院死亡率の関連、図2-3に消化器内科医師数/年間症例数と在院死亡率の関連を示す。

表2-4に在院死亡率に対するロジスティック回帰分析の結果を示す。患者レベル背景要因、病院種別を調整してもなお、消化器内科医師数/年間症例数と在院死亡率の有意な関連は認められなかった。

(3) 成人市中肺炎

DPCデータの該当期間中の症例数は461,127人、うち在院死亡は60,785人(13.2%)であった。表3-1に示すとおり、肺炎重症度と在院死亡率は有意な関連を認めた。

表3-2において、百床あたり医師数が多いほど在院死亡率は低い傾向が認められた。表3-3において、百床あたり看護師数が多いほど在院死亡率は低い傾向が認められた。

表3-4に在院死亡率に対するロジスティック回帰の結果を示す。患者レベル背景要因をしてもなお、百床あたり医師数・百床あたり看護師数のどちらも、在院死亡率と有意な関連を認めた。

2. 市区町村別平均所得と人口当たり病院医師数の関連

図4-1に医師数合計と一般病床数合計の

関連を示す。Pearsonの相関係数 $r=0.913$, $p<0.01$ と強い正の相関を示した。

図4-2に人口総数と一般病床数合計の関連を示す。 $r=0.828$, $p<0.01$ と強い正の相関を示した。

図4-3に人口総数と医師数合計の関連を示す。 $r=0.713$, $p<0.01$ と中等度の正の相関を示した。

図4-4に人口総数と臨床研修医師数合計の関連を示す。 $r=0.528$, $p<0.01$ と中等度の正の相関を示した。

図4-5に平均所得と人口千対医師数の関連を示す。 $r=0.242$, $p<0.01$ と弱い正の相関を示した。

図4-6に平均所得と人口千対一般病床数の関連を示す。 $r=-0.360$, $p<0.01$ と弱い負の相関を示した。

図4-7に平均所得と人口千対臨床研修医師数の関連を示す。 $r=0.304$, $p<0.01$ と弱い正の相関を示した。

表4-1に、人口千対医師数カテゴリー、人口千対一般病床数カテゴリー、人口千対臨床研修医数カテゴリー別の平均所得を示す。人口千対医師数が多い(1.34以上)市区町村は、平均所得が有意に高かった。人口千対一般病床数が多い(0.11以上)市区町村は、平均所得が有意に低かった。人口千対臨床研修医数が多い(0.07以上)市区町村は、平均所得が有意に高かった。

D. 考察

1. 医療従事者の診療密度と患者アウトカムの関連

本研究では、医療施設調査の病院票における施設別の総医師数・総看護師数および病床数など、施設のstructureに関わるデータを、DPCデータ調査研究班データベースから抽出した特定の疾患(心臓血管

外科手術、急性膵炎、成人市中肺炎)による入院患者のデータと施設レベルで連結し、医療従事者の診療密度(施設別の各疾患の年間症例数と医師数の比、病床数と医師数・看護師数の比)と患者アウトカム(在院死亡率、30日以内死亡率)の関連を分析した。DPCデータにおける詳細な患者レベルデータと医療施設調査の施設レベルデータを用いて、個々の患者の疾患重症度を適切に補正し、さらに病院内クラスタリングの影響をGEEによるマルチレベル分析で補正することにより、施設別症例数や医療従事者の診療密度と患者アウトカムの関連を精緻に分析することが可能となった。

本研究結果から、施設別症例数や医療従事者の診療密度と患者アウトカムの関連は、疾患によって大きく異なることが明らかとなった。心臓血管外科手術においては、心臓血管外科医1人当たりの年間手術件数および施設別年間手術件数は在院死亡率との関連が示された。当該領域のように医師の技術集積性が高い領域では、専門医の数を増やすことよりもむしろ、施設の集約化や個々の医師の経験数の向上が患者アウトカムの改善に繋がることが示唆された。

急性膵炎においては、施設別年間症例数も診療科別医師数/年間症例数もアウトカムと関連しなかった。比較的症例数が少なく、各施設に症例が分散されている状態であるものの、技術集積性は本研究結果からは認められず、施設の集約化の必要性を支持する結果は得られなかった。本疾患のように、予後因子など患者側要因の影響が強く、技術集積性が明らかでない疾患においては、診療ガイドラインの適正化とその普及などを通じた標準治

療の確立による全体の診療レベルの底上げがより重要となろう。

上記の二つに対して、成人市中肺炎は圧倒的に症例数が多く、どこにでも見られるcommon diseaseであり、かつ技術集積性はそもそも問題にならない病態である。このような疾患では、前2者とは視点を変え、施設別年間症例数の影響よりも施設全体の医療従事者の診療密度(ベッド数当たり医師数・看護師数)の影響を見るほうが適切と考えられる。分析の結果、医療従事者の診療密度が低いほど患者アウトカムは悪くなるという有意な関連が認められた。このような状態は施設の集約化によって改善される問題ではなく、医療従事者の診療密度の不均衡を是正することが必要であることを示唆するものである。

2. 市区町村別平均所得と人口当たり病院医師数の関連

本研究では、市区町村別平均所得のデータを医療施設調査・病院票の市区町村レベルでの集計データを連結することにより、市区町村別平均所得と人口当たり病院医師数・病床数との関連を分析した。医師数合計と一般病床数合計、人口総数と一般病床数合計、人口総数と医師数合計がそれぞれ正の相関を示したことは、特に驚くべき結果ではない。一方、地域の平均所得と人口千対医師数・人口千対臨床研修医師数が弱いながらも正の相関を示し、平均所得と人口千対一般病床数が弱いながらも負の相関を示したことは興味深い。平均所得の高い地域に医師が集まりやすいのに対し、病院病床の配置はむしろ平均所得が低い地域に対して手厚く為されていることを示すものかもし

れない。しかしこれらの関連性に介在する要因について今回の研究では計測されていないため、詳細は不明である。

E.研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

F. 知的財産権の出願・登録状況

なし