

平成 27-29 年度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)  
地域医療構想・地域医療計画を効果的に実装するためのデータ解析・活用方法の開発  
総合研究報告書

地域医療構想・地域医療計画を効果的に実装するためのデータ活用方法のプロセスと重要領域

研究代表者:

今中 雄一 (京都大学大学院医学研究科 医療経済学分野 教授)

研究分担者:

國澤 進 (京都大学大学院医学研究科 医療経済学分野 講師) (H29 年度)

大坪 徹也 (京都大学大学院医学研究科 医療経済学分野 助教) (H27, 28 年度当時)

廣瀬 昌博 (島根大学医学部附属病院 病院医学教育センター 教授/センター長)

徳永 淳也 (九州看護福祉大学 看護福祉学部 教授)

本橋 隆子 (聖マリアンナ医科大学 予防医学教室 助教)

研究協力者:

佐々木 典子 (京都大学大学院医学研究科 医療経済学分野 講師)

林 慧茹 (京都大学大学院医学研究科 医療経済学分野 研究員)

後藤 悦 (京都大学大学院医学研究科 医療経済学分野 研究員)

寺岡 英美 (京都大学大学院医学研究科 医療経済学分野)

中部 貴央 (京都大学大学院医学研究科 医療経済学分野)

原 広司 (京都大学大学院医学研究科 医療経済学分野)

要旨

目的:

超高齢社会が進展する中、全国レベルで地域包括ケアを実現していくためには、保健医療介護制度の改革は喫緊の課題である。地域医療構想・地域医療計画を効果的に実現するためには、限りある医療資源について、疾病別の機能分化・拠点化と連携強化等を含む具体的な設計方法が必須である。

本研究は、比較参照により医療計画の内容の向上を促進することを目指し、全国の医療計画の内容を系統立ててデータベースを構築し、また、大規模なデータ解析に基づき、パフォーマンスの高い(質、効率、アクセス等が良い)医療システムを再構築するため、データ解析・活用の方法を研究開発することを目的とする。

方法:

大規模データベースを使用し、地域医療構想に役立たせる方法ならびに役立つための解析の方法を、疾患やセッティングごとの具体的な集団により検討し、データを地域医療構想とその実現に活かすための重要点を整理する。

1) 【NDB データ解析】 レセプト・ナショナルデータベース(NDBデータ)からの抽出データを用い、地域の医療の質を表す指標の算出を行った。指標は脳梗塞、心筋梗塞、認知症、糖尿病、胃がん、肺がん、乳がんに関する症例の把握を行い、二次医療圏毎の実施されている医療の定量化を行った。

- 2) 【DPC データ解析】 厚生労働省より DPC データ提供を受け、地域の医療の質を示す指標の算出を行った。指標は急性心筋梗塞で入院した症例に対する早期アスピリンの実施率およびβブロッカーの投与率を、2011 年及び 2015 年について二次医療圏単位での解析を行った。
- 3) 【医師数の地域格差】 医師数の地域格差について、年齢階層ごとに異なる医療需要を考慮したうえで、2000 年から 2014 年までの医師数の地域間格差を検証した。また、診療科別の医師数の地域間格差について、性・年齢階層ごとに異なる医療需要を考慮したうえで検証を行った。
- 4) 【介護データ解析】 国民生活基礎調査データ、介護給付費等実態調査の個票データおよび生命表等公表データを用い、地域レベルで集計し、介護サービス利用状況、要介護度悪化率、介護費、死亡数などの解析を行う。
- 5) 【各種データ解析】 各種データを用い、地域の医療の質・安全の要因等の解析や地域医療も含めた地域包括ケアシステムの評価指標の基盤に関する解析を行った。国民健康保険・後期高齢者医療保険レセプト(入院・外来)および介護保険レセプトを用いた訪問診療患者における入院の予測モデルの構築、および維持期の外来統合失調症患者における抗精神病薬の大量処方に関連する因子の解析を行った。
- 6) 【情報統合データベース】 医療機能情報提供制度含む行政統計等を組み合わせ、また、医療計画の内容を系統立てて整理する枠組みを設定し、全国都道府県の医療計画のデータベース化を脳卒中領域で行った。医療資源の効率的な配分制度を構築する上で、診療報酬制度がいかに見直せるかについても検討した。さらに、全国の医療計画の内容を瞬時に比較するシステムを開発するための最初のステップとして、全国の都道府県の医療計画のデータベースについて、AI 人工知能(IBM Watson)を用いて自然言語解析を行った。

結果:

- 1) 【NDB データ解析】 脳梗塞症例への tPA 実施率は約 1%~6%、心筋梗塞症例へのスタチン処方率は約 6%~80%など、地域間での指標値のばらつきが示された。
- 2) 【DPC データ解析】 急性心筋梗塞症例に対し、2011 年および 2015 年での二次医療圏単位での解析では、それぞれ早期アスピリン投与率が 50%~100%、53%~100、βブロッカー投与率は 23%~94%、29%~92%と、大きなばらつきが見られた。また、4 年間でいずれの指標においても全国的に実施率の上昇が見られた。  
上記、1)、2)とも、結果の公表基準により指標値 0%地域は有無にかかわらず結果に含まない。
- 3) 【医師数の地域格差】 年齢を調整する前よりも調整後のほうが格差は大きく、充足状況も悪化していることが示された。また、地方で医師供給量が小さい地域を中心に需要調整人口対医師数は減少しており、都市部においても減少している地域がみられた。診療科別の解析では、対象とした内科・外科・整形外科・産婦人科・小児科・麻酔科のすべての診療科で格差改善はみられなかった。都市と地方の格差はより拡大傾向にあり、師数の地域間格差や診療科偏在に対してさらなる対策を講じる必要があると考えられた。
- 4) 【介護データ解析】 介護給付費等実態調査の個票データを用い、要介護度別人口、介護サービス利用の人数、サービス量、介護度の変遷などの解析を継続的に行った。
- 5) 【各種データ解析】

**(訪問診療体制の地域別および医療機関レベルの充実度とその変遷)** 解析地域における2014年度の医療機関数は707(うち70が病院)が訪問診療を実施していた。在宅時医学総合管理料算定、看取り実施のある医療機関数は年々増加していたが、医療機関毎の実施率には幅が見られた。訪問診療においては高齢化進行速度と現在の提供体制バランスにおける多様性を考慮しつつ、市区町村別に医療計画を検討する必要がある。

**(在宅患者の入院予測)** 訪問診療開始後1年間で2714名(43.7%)が入院しており、男性、神経変性疾患、癌などが入院リスク上昇に、認知症、訪問診療を実施する医療機関の前年度の看取り実績、居宅療養管理指導(医療機関以外)などが入院リスク低下に関連する説明変数が存在した。

**(精神科領域の処方実態)** 抗不安薬・睡眠薬、気分安定薬、抗パーキンソン病薬が処方されている場合は抗精神病薬を大量処方されていることが多く、併用薬を中心とした処方内容の見直しが見られた。

**(認知症発症の予測モデル)** 地域の医療の質・安全に関連する人的資源や活動の要因を明らかにし、地域医療構想推進に益々重要となる医療・介護を含む地域包括ケアシステムの評価指標の基盤となる、認知症発症および要介護度の悪化の予測モデルを形成した。

**(救急搬送の解析)** 救急要請から病院到着までの時間に対する病院照会回数の影響 解析対象は43,663名(内訳:女性50%、31.2%が80歳以上)となった。救急搬送時間の平均は44.5分、照会回数は平均1.8回であり、照会回数が増加するほど搬送時間は延長していた。救急隊が患者受け入れ先を探す際に病院が受け入れを断るたびに6.3分搬送時間が長くなったっており、病院の受け入れ状況や患者の病状から搬送先の速やかな決定を可能にする、より効率的なシステムの導入が求められる。

**(診療体制と治療成績)** 入院時期の死亡への影響(肺炎、急性心筋梗塞) 重症市中肺炎の週末入院における退院時死亡率が平日入院と比べて高いことが明らかとなった。これは、臨床ガイドラインに従った細菌学的検査の実施割合が低いことに影響を受けている可能性がある。一方で、学会期間の入院と在院死亡との関連性は乏しかった。

**(肺炎発症・薬剤耐性菌研究)** 特定健診データを用いた肺炎発症予測にてモデルを構築評価し、年齢・既往歴のみのモデルと比較して良好な性能を確認した。今回のモデルを用いることで、肺炎発症リスクの低い65歳以上及び、肺炎発症リスクの高い65歳未満を同定し、より適切な肺炎球菌ワクチン接種に繋がる可能性が示唆される。また、薬剤耐性菌による疾病負荷については、市中肺炎では、約0.7%にMRSA感染症がみられた。MRSA感染症により在院日数は約1.4倍、医療費は約1.7倍、死亡率は1.9倍の増加がみられた。さらに、MRSA感染により、医療費は約3.5%、在院日数は約3.0%、死亡率が約3.1%増加すると推計された。

**(医療の質と医療費の説明モデルの相違)** 急性心不全症例における院内死亡と入院医療費の決定要因の相違 院内死亡と入院総医療費は、入院時患者状態、重症度を示しうる入院後処置、その他高額処置・検査等、影響する因子が異なることが明らかとなった。予測院内死亡率と予測入院総医療費の関連はほとんどなく、ケースミックス分類を作成・改訂する際、同一のケースミックス分類を死亡と医療費両方の予測に用いることには問題があり、区別する必要があることが示唆された。

**(ICU入室患者のAI/機械学習によるリスク予測：マルチタスク学習)** ICU入室患者の死亡リスク予測を、疾病を単位としたマルチタスク学習として定式化することで、ICU治療のパフォーマ

ンスを評価する方法を開発した。より精度の高いリスク調整アウトカム指標をもって、医療の質を評価できるようにしていくことが期待される。

- 6) 【情報統合データベース】地域医療計画の全国データベース化を一部、脳卒中領域で構築したが、同じ項目での多府県間比較が極めて円滑となり、工夫された具体的な計画が参照できるようになる。ベストプラクティス普及のために有用と考えられる。

さらに、都道府県で策定された地域医療計画の全国参照データベース構築に向けて言語処理による統計処理の活用を行った。自然言語解析を行うための準備としての、辞書の拡充を行うための手段について、機械的な処理の応用を試みた。結果的に様々な類似語を同定することができた。今後この作業をシステマティックに繰り返していくことで、さらに特徴的な表現を拡充あるいは洗練することが可能になる。これら自然言語解析をより発展させることで、全国の医療計画の地域間比較・参照を容易にし、医療計画内容向上に資することが期待される。

以下に重要となる領域をまとめる。

(1) **価値創成と投資シフトの視点：** 医療は、命や健康、生活の質、生産性の維持・向上のための、社会的な投資と捉らえうる。効果の無いものを同定してデータをもって可視化し、医療原資の投資先を大胆にシフトし、より大きな価値を創成していく必要がある。まずは、外来、入院など医療のプロセス全体をみて、重複を含む不要な検査、処方、手術などの診療行為を明らかにし、可視化し、情報として共有する必要がある。そこに、今後展開していくべき医療の大きな原資が潜在している。

さらに中期的には、早期に対応し健康への障害やその悪化を未然に防ぐ対応も、報われる診療報酬制度・医療原資配分制度を構築していく必要がある。高度な医療も重要だが、初期診療や一般的な疾患への高質な診療を今まで以上に重視すべきであろう。現行では、経営への圧力がかかる中、高点数の手技等が誘引されている可能性もある。「投資シフト」は価値創成のカギとなる。診断群分類に基づく包括評価は、医療のデータ化に貢献したが、医療の限られた原資の適正配分のためには、さらなる仕組みが必要である。

(2) **医療の質の地域格差と拠点化・連携強化：** 限られた原資と資源で医療制度を向上させるために「拠点化と連携強化」も重要である。医療は「分散」も必要であり脳卒中、急性心筋梗塞、5大がん、各種救急医療(小児科、産科、多発外傷含む)など、専門的で十分な人員体制・設備が重要な領域で拠点化・連携強化が重要となる。これからは、地域ごとに医療の質やパフォーマンスの測定が可能となり、その地域格差が明確になってくる。その情報を、ステークホルダー間で共有することで初めて、拠点化と連携強化が本気で進むと考える。これは、今後求められる「地域医療全体を責任をもってみる」体制づくりに向けての基盤ともなる。

また、患者は、診療所や病院で受診し、回復期リハビリ、療養病床、介護施設なども利用しうる。しかし、多くの場合、そのプロセス全体に責任を持つ役割は明確になっていない。かかりつけ医の重要な機能と考えうるが、「個々の患者の視点でプロセス全体を責任をもってみてもらえる」体制づくりも今後、一層求められる。

(3) **社会的協働(Social Joint Venture)：** 医療介護の実態を可視化し課題を共有し、縦割りでない行政に加え、市民、マスメディア、保険者、医療・ケア提供者、学术界、教育界、各種産業界、社会企業

家など全てのアクターが、意識的・明示的に協調してそれぞれの役割を果たしていく、少し新しい社会的な協働を進めることが必要である。

ここでは、小学生以降の教育も鍵である。医療エコ活動やまちづくりの土台でもある。脳卒中のFAST運動、認知症サポーターキャラバンなども例となる。また、アントレプレナーシップがより機能していく必要があり、諸々の経済活動と統合されていくことが望まれる。公と民の境界も融合し、社会企業的な活動も拡充できる社会基盤が望まれる。

限りある原資と資源のもと、質高く効率よく公平公正な医療制度は、市場原理に委ねるのではなく、人間が知恵を出して協働し能動的に構築していくべきものである。

結語：

医療介護資源有限のもとで財政プレッシャーが高まる中、医療者・介護者、行政、市民、企業などあらゆるステークホルダーが協働して医療システムの大胆な再構築を進めることが、益々重要となってきている。そのためには、データを最大限に活用して医療介護システムを可視化し、その情報をステークホルダー間で共有し、全体最適を目指してより大きな価値を生むべく原資の投資先をシフトし、全てのステークホルダーが主体的に協働していくプラットフォームを築いていく必要がある。

また、医療計画の全国データベース化が、地域を超えた比較参照やベストプラクティス普及のために有用と考えられる。さらに自然言語解析等の機械学習・人工知能等を利用し計数化することができた。これらを発展させることで、地域間比較・参照や計画内容の向上に資することが期待される。

地域医療構想・地域医療計画を効果的に実装するための、大規模なデータベースを活用し、地域ごとの医療・介護のシステムの質や経済性等について、諸々の側面からパフォーマンスを定量化することができた。今後、系統的に指標体系を用いて計画内容の向上に資することが期待される。

## A. 目的

### 1)【NDB データ解析】

地域医療構想・地域医療計画の効果的な具現化・実装に貢献するために、疾病別の機能分化・拠点化と連携強化等を含む具体的な医療の質の指標をデータ解析に基づき研究開発する。

### 2)【DPC データ解析】

地域医療構想・地域医療計画の効果的な具現化・実装に貢献するために、疾病別の機能分化・拠点化と連携強化等を含む具体的な医療の質の指標をデータ解析に基づき研究開発する。

### 3)【医師数の地域格差】

医師数の地域間格差は多くの国で重要な問題である。格差検証の指標として一般的に人口対医師数が使用されるが、この指標は年齢ごとに異なる医療需要を反映できていないと指摘されている。特に、超高齢社会を迎えた日本では人口構造の変化が著しい。医師数の需給バランスをより正確に把握するために、人口構造の変化に伴う需要量の変化を考慮する必要がある。

一方で、診療科ごとに医師の地域偏在の傾向は異なることが報告されている。現在、診療科ごとの専門性が高まってきていることもあり、各診療科での地域間格差を検証することが重要と考えられる。とくに、近年は小児科、産婦人科、麻酔科は、格差や医師不足が指摘されている。

医師数の地域間格差を検証する際、一般的に人口対医師数が使われるが、人口というのは単純な頭数であり、年齢や性別によって医療需要は異なる点が考慮されていない。とくに、超高齢社会を迎えた日本の人口構造は、大きく変化してきている。したがって、こうした医療需要の違いを考慮に入れて検証する必要がある。

過去に医療需要調整を行ったうえで検証した論文はあるが、診療科別の医師数の地域間格差は

未だ検証されていない。

そこで、本研究では下記の2つを目的とした。

1. 日本の医師数地域分布における充足度と格差の検証：人口構造の変化を考慮に入れて医療需要を調整したうえで、医師数の地域間格差を縦断的に検証することとする
2. 診療科別医師数の地域間格差の検証：性別・年齢階層ごとの医療需要の違いを考慮にいれたうえで、診療科別医師数の地域間格差の状況を明らかにすること

### 4)【介護データ解析】

超高齢社会となった日本では、高齢者に対する介護ニーズの急増は直面する深刻な課題である。この課題に対し、健康寿命の延長と介護サービスの効率的な提供をすることで介護ニーズの急増を抑えることが期待できる。

健康寿命は地域の高齢者における生活の自立を見るアウトカム指標の一つである。介護サービスの地域差を見るためには、「要介護度の改善、維持、悪化率」(以降、要介護度悪化率とする)がアウトカム指標として有用である。

そこで、下記を目的に研究を進めている。

1. 健康寿命、介護サービス利用状況、要介護度悪化率、介護費、等を市区町村もしくは二次医療圏レベルで可視化(単純に指標化およびリスク調整して指標化)し、系統的に把握する。
2. 上記1で把握した指標のバラツキが医療介護の資源配置や地域の人口、社会経済的因子等と関連する要因の構造を明らかにする。

### 5)【各種データ解析】

各種データを用い、地域の医療の質・安全の要因等の解析や地域医療も含めた地域包括ケアシステムの評価指標の基盤に構築する。

救急要請から病院到着までの時間に対する病院照会回数の影響(奈良県)、在宅医療提供体制における地域差と医療機関毎の機能評価(京都府)、

入院時期の死亡への影響(肺炎、急性心筋梗塞)、肺炎発症・薬剤耐性菌研究、急性心不全症例における院内死亡と入院医療費の決定要因の相違について、各々の重要領域の課題を明らかにし、当該地域または全国における改善の方向性を検討する。

在宅医療と病院との連携体制の確立に必要な情報を提供するために、医療・介護レセプトデータを利用して訪問診療患者における入院の予測モデルを構築する。

また、我が国における抗精神病薬の大量処方はい依然として諸外国よりも頻繁に行われている。抗精神病薬による薬物療法で錐体外路症状(EPS)、メタボリックシンドローム、心血管疾患、骨粗鬆症などの副作用が指摘されている。大量処方と他の向精神薬との関係を調べた研究はほとんどない。本研究では、広域地域の診療報酬データを用い、維持期の外来統合失調症患者における抗精神病薬の大量処方と、患者因子、同時に処方されている向精神薬及び抗パーキンソン病薬それぞれの処方とがどのように関係するかを解析する。

## 6)【情報統合データベース】

有限資源下に、パフォーマンスの高い(質、効率、アクセス等が良い)医療システムを再構築するための、データ解析・活用方法開発に向けて重要領域の議論を整理する。

比較参照により医療計画の内容の向上を促進することを旨とし、全国の医療計画の内容を系統立ててデータベースを構築する。

統合型検索エンジン機能と高度なテキストアナリティクス機能を有する IBM Watson Explorer (以下「WEX」)を用いた自然言語解析を通じて、全国の医療計画の地域間比較・参照を容易にし、医療計画内容向上に資することを目的とした。

## B. 対象・方法

### 1)【NDB データ解析】

レセプト・ナショナルデータベース(NDBデータ)からの抽出データを用い、地域の医療の質を表す指標の算出を行った。指標として、下記の項目を算出している。

地域の医療の質を表す指標:年度別・二次医療圏別

脳梗塞症例の指標

- ・ 症例数
- ・ 発症率
- ・ 男性割合
- ・ 二次医療圏内入院割合
- ・ 症例あたり在院日数
- ・ 在院日数 4 分位\_1/4
- ・ 在院日数 4 分位\_2/4
- ・ 在院日数 4 分位\_3/4
- ・ ICU・SCU 使用割合
- ・ 医療費平均
- ・ 医療費標準偏差
- ・ 医療費\_最小
- ・ 医療費\_最大
- ・ 死亡率
- ・ tPA 実施割合
- ・ 早期リハ実施割合
- ・ リハビリ実施割合
- ・ 連携計画実施割合
- ・ 退院調整実施割合
- ・ 標準化在院日数比
- ・ 年齢調整在院日数(日/人)
- ・ 標準化医療費比
- ・ 年齢調整医療費(円/人)
- ・ 標準化死亡比
- ・ 年齢調整死亡率(/人)

心筋梗塞症例の指標

- ・ 症例数
- ・ 発症率
- ・ 男性割合

- ・ 二次医療圏内入院割合
- ・ 症例あたり在院日数
- ・ 在院日数 4 分位\_1/4
- ・ 在院日数 4 分位\_2/4
- ・ 在院日数 4 分位\_3/4
- ・ ICU・HCU 使用割合
- ・ 医療費平均
- ・ 医療費標準偏差
- ・ 医療費\_最小
- ・ 医療費\_最大
- ・ 死亡率
- ・ スタチン使用割合
- ・ 早期リハ実施割合
- ・ リハビリ実施割合
- ・ PCI 実施割合
- ・ IABP 実施割合
- ・ PCPS 実施割合
- ・ アスピリン使用割合
- ・ 早期アスピリン使用割合
- ・ 標準化在院日数比
- ・ 年齢調整在院日数(日/人)
- ・ 標準化医療費比
- ・ 年齢調整医療費(円/人)
- ・ 標準化死亡比
- ・ 年齢調整死亡率(/人)

#### 認知症症例の指標

- ・ 症例数
- ・ 発症率
- ・ 男性割合
- ・ 入院数
- ・ ガランタミン臭化水素酸塩使用割合
- ・ ドネペジル塩酸塩使用割合
- ・ メマンチン塩酸塩使用割合
- ・ リバスタチグミン使用割合
- ・ 薬剤治療割合

#### 糖尿病

- ・ 症例数
- ・ 発症率

- ・ 男性割合
- ・ スタチン使用割合
- ・ DDP 使用割合

#### 胃がん

- ・ 症例数
- ・ 発症率
- ・ 男性割合
- ・ 化学療法(除ホルモン剤)実施入院\_平均在院日数
- ・ 化学療法(除ホルモン剤)実施症例数\_外来割合
- ・ 注射化学療法(除ホルモン剤)実施症例数\_外来割合
- ・ 分子標的薬使用割合
- ・ がんリハ実施割合

#### 肺がん

- ・ 症例数
- ・ 発症率
- ・ 男性割合
- ・ 化学療法(除ホルモン剤)実施入院\_平均在院日数
- ・ 化学療法(除ホルモン剤)実施症例数\_外来割合
- ・ 注射化学療法(除ホルモン剤)実施症例数\_外来割合
- ・ 分子標的薬使用割合
- ・ がんリハ実施割合

#### 乳がん

- ・ 症例数
- ・ 発症率
- ・ 化学療法(除ホルモン剤)実施入院\_平均在院日数
- ・ 化学療法(除ホルモン剤)実施症例数\_外来割合
- ・ 注射化学療法(除ホルモン剤)実施症例数\_外来割合
- ・ 分子標的薬使用割合
- ・ がんリハ実施割合



## 2)【DPC データ解析】

厚生労働省より DPC データ提供を受け、地域の医療の質を示す指標の算出を行った。

対象は、2011 年度(平成 23 年度)および 2015 年度(平成 27 年度)の急性心筋梗塞で入院した症例とし、早期アスピリン投与率、β ブロッカー投与率の算出を行った。

算出における定義は、一部は平成 29 年度医療の質の評価・公表等推進事業により示されている共通指標の定義に沿うように解析を行った。

### 1. 急性心筋梗塞患者における入院後早期アスピリン投与率

定義の要約:

分子) 分母のうち入院後早期(2 日以内)にアスピリンもしくはクロピドグレルが投与された患者数

分母) 急性心筋梗塞の診断で入院した患者数

指標の定義・算出方法:

医療資源を最も投入した傷病名と主傷病名の ICD10 コードが「I21\$」(急性心筋梗塞 \$はワイルドカード)ある患者を算出する。

このうち、入院日を 1 として、退院日が入院後 3 日以降である患者を分母とする。

分母のうち、E および F ファイル、もしくは EF ファイルにおいて、実施年月日が入院後 2 日以内であり、かつ、「アスピリンリスト」に該当するレセプト電算コードが含まれる患者を分子とする。

### 2. 急性心筋梗塞患者における入院後 β ブロッカー投与率

定義の要約:

分子) 分母のうち入院後 β ブロッカーが投与された患者数

分母) 急性心筋梗塞の診断で入院した患者数

指標の定義・算出方法:

医療資源を最も投入した傷病名と主傷病名の ICD10 コードが「I21\$」(急性心筋梗塞 \$はワイルドカード)ある患者を算出する。

このうち、入院日を 1 として、退院日が入院後 3 日以降である患者を分母とする。

分母のうち、E および F ファイル、もしくは EF ファイルにおいて、入院後「β ブロッカー」に該当するレセプト電算コードが含まれる患者を分子とする。

## 3)【医師数の地域格差】

### 1. 日本の医師数地域分布における充足度と格差の検証:

2000 年から 2014 年までの二次医療圏別の医師数地域分布について医師・歯科医師・薬剤師調査(以下、三師調査)のデータを用いて検証した。年齢階層別一人当たり医科診療費を用いて医療需要の調整係数を計算し、調整前の人口(以下、粗人口)と調整係数を掛け合わせることで需要調整人口を割り出して需要調整人口対医師数を算出した。格差の検証ではジニ係数を用いた。充足状況の検証では、起点(2000 年時点)の人口対医師数の第 1 四分位数を基準値とし、基準値以下の地域を「医師数が充足していない地域」と定義し、その地域数を計算した。最後に、サブグループ解析として、人口密度の中央値を用いて「都市」または「地方」、起点の人口対医師数の中央値を用いて医師供給量が「大きい」または「小さい」の 2×2 の 4 グループを作成し、各グループの人口対医師数の増減を計算した。

### 2. 診療科別医師数の地域間格差の検証:

使用したデータは、厚生労働省の医師・歯科医師・薬剤師調査、国民医療費、人口動態調査、総務省の住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査、国土地理院の全国都道府県市区町村別面積調である。対象とした診療科は、すべ

ての診療科、内科、外科、整形外科、産婦人科、小児科、麻酔科とした。産婦人科は女性人口と出生数を用いて、小児科は15歳未満の小児人口を用いて、その他の診療科は全人口を用いて、人口対医師数を算出した。セッティングは全国349の二次医療圏で、対象者は医療施設に従事する医師と人口とした。対象期間は2000年から2014年、この間の二次医療圏は349で固定し、時系列で検証を行った。

最初に、性・年齢別の医療需要量を調整するために、性・年齢別の調整係数を算出し、調整係数と人口を掛け合わせることで医療需要調整人口を算出した。調整係数は、国民医療費の性・年齢別一人当たり医療費を用いて計算した。次に、不平等指標のジニ係数を用いて医師数の地域間格差を検証した。ジニ係数は、主に所得の格差を検証する際に広く使用される指標であるが、医師数の地域間格差でも一般的に用いられている。最後に、二次医療圏をグルーピングして、グループごとの人口対医師数の増減を比較した。グループの作成方法は、都市または地方、元々の医師密度が高いまたは低い、という2軸を使用した2×2の計4グループとした。都市で元々の医師密度が高いグループはGroup1、地方で元々の医師密度が高いグループはGroup2、地方で元々の医師密度が低いグループはGroup3、都市で元々の医師密度が低いグループはGroup4とした。

#### 4)【介護データ解析】

国民生活基礎調査、介護給付費等実態調査のデータ、生命表(公表データ)等を用いて解析を行う予定である。

1. 市区町村もしくは二次医療圏レベルで集計し、介護サービス利用状況、要介護度悪化率、介護費、死亡数の平均や分散を算出する。
2. 市町村もしくは二次医療圏レベル、都道府県レベルの健康寿命を算出する。
3. 要介護度悪化、自覚的健康状態、介護費など

に影響を与える因子の解析を行い、解析モデルを用いて地域レベルで因子の調整を行ったうえで地域の資源配置や、人口・社会経済的因子等との関連の構造を解析する。

#### 5)【各種データ解析】

各種データを用い、地域の医療の質・安全の要因等の解析や地域医療も含めた地域包括ケアシステムの評価指標の基盤に関する解析を行った。

在宅医療提供体制における地域差と医療機関毎の機能評価では、京都府国民健康保険・後期高齢者医療制度の被保険者を対象とした。2010年4月から2015年3月(2010~2014年度)診療分のレセプトデータを利用した。基準人口として、住民基本台帳人口、推計人口として、国立社会保障・人口問題研究所による将来推計人口を使用した。在宅医療が定期的実施された際に加算される算定項目を指標とし、それらが算定されている患者数を計測、年齢・性別・居住地別・医療機関別・年度別に集計した。また、医療機関毎の機能評価の指標として、時間外訪問数、在宅看取り数を算出した。定期訪問診療の指標として、訪問診療料および在宅時医学総合管理料、看取りの指標として、看取り加算、死亡診断加算を使用した。

在宅医療における入院の予測モデルの開発では、国民健康保険レセプト、後期高齢者医療保険レセプト(入院・外来)および介護保険レセプトが個人単位で連結されたデータベースの提供を受けて解析した。2011年12月から2015年2月診療分のレセプトを解析対象とした。2012年12月1日から2013年11月30日の1年間に訪問診療を開始した患者をモデル作成サンプル、2013年12月1日~2014年3月31日の4ヶ月間に訪問診療を開始した患者を検証サンプルとした。アウトカムは、訪問診療開始後1年間の初回の入院とした。説明変数は、年齢、性別、併存症、訪問診療実施医療機関の実績、介護度、介護サービス利用とした。予測モデル構築に際しては、ロジスティック回帰解析を実施し、

キャリブレーションプロットによる適合性評価、C 統計量による識別能評価、検証用サンプルによる妥当性評価を行った。

救急要請から病院到着までの時間に対する病院照会回数の影響の解析では奈良県の救急搬送データベースと病院照会データベースを用いて、1) 2013 年 4 月から 2014 年 3 月に奈良県内で救急搬送を要請した、2) 15 歳以上で、3) 救急医療政策上重視して奈良県により定められた病名分類が疑われた患者を対象とした。救急搬送時間に対する照会回数の影響を調べるため、地域変数をランダム切片としたマルチレベル線形回帰分析を実施した。

入院時期の死亡への影響(肺炎、急性心筋梗塞)の解析で、まず肺炎の場合 DPC 調査研究班の DPC データベースを用い、後方視的コホート研究を実施した。患者の選択基準を、1) 18 歳以上、2) 2012 年度に契機病名・主病名・医療資源病名が肺炎、3) 市中肺炎、4) 重症・超重症の肺炎とした。除外基準を、1) 入院日数が 90 日以上、2) 入院後 2 日以内の抗菌薬未投与とした。入院中の診療プロセスとして、英国胸部学会の臨床ガイドラインの記載項目を調査した。抽出したデータを平日入院群と週末入院群に分け、肺炎重症度としての A-DROP スコアを含む患者背景と診療プロセスの比較を行った。アウトカムとして退院時死亡を設定し、ロジスティック回帰分析を行うことで週末入院の粗オッズ比、及び調整オッズ比を算出した。また、臨床ガイドラインに従った診療プロセスと退院時死亡率の関連についてもロジスティック回帰分析を行うことで検証した。

急性心筋梗塞の解析も行った。多くの臨床医は研鑽を積むために全国規模の学会に参加し、同時期には特定の専門科の医師が病院から減少することが予測される。医療スタッフ数の減少と急性疾患の予後との負の関連性については、時間外入院や週末入院を検討した報告で示唆されている。本研究では、学会期間の入院と急性心筋梗塞患者の在院死亡との関係性について検討した。2011 年から

2013 年に行われた日本循環器学会・日本心臓病学会・日本心血管カテーテル学会期間を対象期間とした。DPC データを用いて、同期間に入院した 18 歳以上の急性心筋梗塞患者(ICD10 コード;I21)を対象とし、学会期間群と前後 1 週間に入院した比較群を比較・検討した。目的変数を在院死亡とし、マルチレベルロジスティック回帰分析を行った。経皮的冠動脈インターベンション等の治療実施割合についても、比較・検討した。

肺炎発症・薬剤耐性菌研究として特定健康診査データを用いた肺炎発症予測と肺炎球菌ワクチン適応を解析した。本研究は特定健康診査データを用いて、肺炎発症予測モデル構築し、効率のよい肺炎球菌ワクチン接種に向けた検証を試みた。2010 年 4 月から 2015 年 3 月までの京都府国民健康保険レセプトデータを用いた。対象期間開始から 1 年間の特定健康診断受診者を抽出し、その内、5 年間の対象期間に肺炎入院の有無を特定した。対象者をランダムに 2 分割し、一方を訓練セット、他方をテストセットとし、特定健康診査データで得られた健康状態に関する 41 の説明変数(年齢、性別、Body Mass Index(BMI)、血圧、腹囲、生活習慣、薬剤、既往歴、症状、眼底検査、心電図検査、血液検査、尿検査)、肺炎入院の有無を目的変数とした。Lasso タイプ正則化法を適用したロジスティック回帰及び COX 回帰分析を行い、モデルの開発、検証を行った。モデル評価には C 統計量、感度、特異度、陽性的中率、陰性的中率を用いた。最後に、年齢・既往歴を説明変数とするモデルと比較した。

また薬剤耐性菌による疾病負荷に関する研究をおこなった。薬剤耐性菌の医療費負担推計を行うにあたり、厚生労働省院内感染対策サーベイランス事業(JANIS)統計データを参照すると、検出耐性菌の 95%は Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)が占めており、また耐性菌感染の感染症名の約 1/3 が肺炎であった。薬剤耐性菌感染の一番のモデルになり得る MRSA 肺炎が一般感染菌による肺炎と比較し、どれだけの医療費負担があ

るかを調査した。また DPC データを利用し、日本の急性期医療全体での医療資源負荷を推計した。市中 MRSA 肺炎の健康・医療費負担推計として 2013 年度 DPC 研究班(伏見班)データより、18 歳以上の市中肺炎症例を同定した。MRSA 感染症を抗菌薬の使用から同定し、患者背景を統計学的に調整し、非 MRSA 肺炎との比較を行った。MRSA による医療費増加の推計として 2014 年度 DPC 研究班(伏見班)データを用い、疾患群分類を利用し、群内での MRSA 感染症症例、MRSA 以外の感染症症例、非感染症症例を同定し、症例数、在院日数、医療費を算出・比較した。

急性心不全症例における院内死亡と入院医療費の決定要因の相違の解析を行った。現在の包括支払い制度におけるケースミックス診断群分類は医療資源利用を捕捉するように作成されているが、臨床上のアウトカムを反映するかどうかは不明である。急性心不全は罹患率、死亡率とも高く、関連医療費が今後も増大することが予測されるため、世界的に注目されている。本研究では、急性心不全症例の入院死亡および入院医療費の決定要因の違いについて、患者重症度を考慮に入れて解析した。2010 年 4 月から 2011 年 3 月の入院症例で、「医療資源を最も投入した傷病名」が「心不全」(ICD-10 コード:I50\$)で、病勢を表す DPC 急性付加コード(30101 または 30102)があり、年齢 20 才以上、在院日数 60 日未満を満たし、除外基準症例を除外した 261 急性期病院 19,926 例を解析対象とした。除外基準は来院時心肺停止、入院時 New York Heart Association[NYHA]II~IV 以外、データ不整合(死亡・出来高点数)、包括対象除外例とした。ロジスティック回帰分析および重回帰分析を用い、目的変数の院内死亡および入院総医療費の予測に影響を与える変数につき検討した。医療費は E ファイルより抽出した包括下支払総額とし、一入院あたり医療費を検討した。死亡率予測モデルの精度として C-statistics を、また医療費予測モデルについては分散の割合である R<sup>2</sup> を算出した。説明変数群

として以下の 3 群:①入院時患者状態(性別・年齢・NYHA 分類・主要な併存症)②重症度を示しうる入院後処置(経皮的心肺補助装置、大動脈バルーンポンピング、気管内挿管、カテコラミンの使用に基づく重症度階層分類、透析関連処置、輸血)③その他高額処置・検査(経皮的冠動脈形成術、シンチ、SPECT)を用い、これらの変数群を順次加えて投入した回帰分析モデル、①のみ(モデル I)、①+②(モデル II)、①+②+③(モデル III)により、各変数群の院内死亡および入院総医療費への説明力を評価した。さらに、予測院内死亡率と予測入院総医療費との関連について各々の値を 4 分位に分割し、一致度(Cohen's Kappa)につき検討した。

ICU 入室患者のマルチタスク学習によるリスク予測を行った。集中治療室(ICU)における医療行為は、重篤な症状を呈する患者に対して短期間に行われる頻繁な介入によって特徴付けられる。医師は限られた時間で複数の患者を同時に治療する必要があるため、特に重篤な状態にある患者を正確に予測することは、医師の注意をより必要とする患者にアラートを出すといった診療支援に繋がることを期待できる。本研究では疾病の分類と Electronic Health Record(EHR)の分類に関する二つのドメイン知識を取り込むマルチタスク学習手法を提案する。

入院予測モデルでは、国民健康保険・後期高齢者医療保険レセプト(入院・外来)および介護保険レセプトとして、2011 年 12 月から 2015 年 2 月診療分のレセプトを解析対象とした。2012 年 12 月 1 日から 2013 年 11 月 30 日の 1 年間に訪問診療を開始した患者をモデル作成サンプル、2013 年 12 月 1 日~2014 年 3 月 31 日の 4 ヶ月間に訪問診療を開始した患者を検証サンプルとした。アウトカムは、訪問診療開始後 1 年間の初回の入院とした。説明変数は、年齢、性別、併存症、訪問診療実施医療機関の実績、介護度、介護サービス利用とした。予測モデル構築に際しては、ロジスティック回帰解析を実施し、キャリブレーションプロットによる適合性評価、C 統計量による識別能評価、

検証用サンプルによる妥当性評価を行った。

抗精神病薬の解析では、2014年10月から2015年3月の地域国民健康保険（外来医科、調剤）および後期高齢者医療診療報酬明細書データ（外来医科、調剤）を用いた。

#### ・CPZ換算方法 大量処方 の定義

患者あたりのクロロプロマジン換算値(CPZ換算値)は、稲垣らによる抗精神病薬別CPZ等価換算表をもとに患者あたりの1日量を月別に算出した。1患者に複数月のデータがある場合には、診療調剤年月、性別、生年月日をもとに月別個人別データを1つのデータとし、複数月データがある場合には、その平均値をもって個人別CPZ換算値とした。

維持期の統合失調症の処方は、頓用、処方日数が短い処方内容は処方内容の変更が行われる可能性があると考え、経口抗精神病薬の処方日数が28日未満の処方薬剤を含む診療報酬明細書データを当該分析から除外した。

本研究における抗精神病薬の大量処方の定義は、先行研究にもとづき国際的にも大量処方として扱われ、副作用の指針とされているクロロプロマジン換算値(CPZ-eq)1,000mg/日以上とした。

#### ・統計解析

解析に用いた変数

目的変数は大量処方の有無(2値データ)とした。説明変数には、患者因子としての性、年齢(カテゴリ)、各併存疾患の有無、診療行為として精神科専門療法(通院・在宅精神療法)の利用有無を用いた。

解析方法

CPZ換算値、大量処方の割合と説明変数ごとの関係については、平均値、中央値および1,000mg以上の割合についてまとめ、1,000mg以上の割合についてカイ2乗検定を実施した。統合失調症における抗精神病薬大量処方の要因につ

いて、大量処方の有無を目的変数、患者因子(性・年齢区分、併存疾患)、抗精神病薬以外の向精神薬処方の有無を説明変数として、多重ロジスティック回帰分析(単変量、多変量)を行った。

#### 6)【情報統合データベース】

地域医療構想に役立たせる方法ならびに役立つための解析の方法を、実例をもって検討し、データを地域医療構想とその実現に活かすための重要点を整理する。各種のデータベースの解析を行うとともに、医療機能情報提供制度含む行政統計等を組み合わせる。

一方で、医療計画の比較参照やベストプラクティス普及の促進を目指し、医療計画の内容を系統立てて整理する枠組みを設定し、全国都道府県の医療計画のデータベース化を行う。まず平成27年度は、脳卒中領域で行う。

都道府県で策定された医療計画の全国参照データベース構築に向けて、言語処理による統計処理の活用を行った。各都道府県の地域医療計画から分析、定義した17因子に対して、同文書内に出現するフレーズや単語の頻度や、相対的な傾向分析を行うことで、同義語となるものを探索・抽出させ、相関分析を行った。具体的には、一つの章を一つ(あるいはある特定)の事項の説明単位と考えることで、同一章内に出現する頻度と、文章全体で出現する頻度とを比較することで、類似した概念を表すフレーズや単語の可能性を相関分析により数値的に示した。

#### C. 結果

##### 1)【NDB データ解析】

別添資料として公表許可を得た解析結果を示す。解析は二次医療圏単位で行い、各集計単位の最小値等の公表基準を満たすため、一部の医療圏では集計結果は表示されていない。各グラフにおけ

る棒が医療圏毎の指標値を示し、各グラフにおいて降順に表示させている。

脳梗塞症例への tPA 実施率は約 1%~6%、心筋梗塞症例へのスタチン処方率は約 6%~80%など、地域間での指標値が大きく異なっていた。

結果の公表基準により指標値 0%地域は有無にかかわらず結果に含まない。

## 2)【DPC データ解析】

別添資料として公表許可を得た解析結果を示す。

解析は二次医療圏単位で行い、各集計単位の最小値等の公表基準を満たすため、一部の医療圏では集計結果は表示されていない。各グラフにおける棒が医療圏毎の指標値を示し、各グラフにおいて降順に表示させている。

急性心筋梗塞症例に対し、2011 年および 2015 年では、それぞれ早期アスピリン投与率が 50%~100%、53%~100、β ブロッカー投与率は 23%~94%、29%~92%と、大きなばらつきが見られた。また、4 年間でいずれの指標においても全国的に実施率の上昇が見られた。

結果の公表基準により指標値 0%地域は有無にかかわらず結果に含まない。

## 3)【医師数の地域格差】

1. 日本の医師数地域分布における充足度と格差の検証:

2000 年から 2014 年までの二次医療圏別の医師数地域分布について医師・歯科医師・薬剤師調査(以下、三師調査)のデータを用いて検証した。年齢階層別一人当たり医科診療費を用いて医療需要の調整係数を計算し、調整前の人口(以下、粗人口)と調整係数を掛け合わせることで需要調整人口を割り出して需要調整人口対医師数を算出した。格差の検証ではジニ係数を用いた。充足状況の検証では、起点(2000 年時点)の人口対医師数の第 1 四分位数を基準値とし、基準値以下の地域を「医

師数が充足していない地域」と定義し、その地域数を計算した。最後に、サブグループ解析として、人口密度の中央値を用いて「都市」または「地方」、起点の人口対医師数の中央値を用いて医師供給量が「大きい」または「小さい」の 2×2 の 4 グループを作成し、各グループの人口対医師数の増減を計算した。

## 2. 診療科別医師数の地域間格差の検証:

使用したデータは、厚生労働省の医師・歯科医師・薬剤師調査、国民医療費、人口動態調査、総務省の住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査、国土地理院の全国都道府市区町村別面積調である。対象とした診療科は、すべての診療科、内科、外科、整形外科、産婦人科、小児科、麻酔科とした。産婦人科は女性人口と出生数を用いて、小児科は 15 歳未満の小児人口を用いて、その他の診療科は全人口を用いて、人口対医師数を算出した。セッティングは全国 349 の二次医療圏で、対象者は医療施設に従事する医師と人口とした。対象期間は 2000 年から 2014 年、この間の二次医療圏は 349 で固定し、時系列で検証を行った。

最初に、性・年齢別の医療需要量を調整するために、性・年齢別の調整係数を算出し、調整係数と人口を掛け合わせることで医療需要調整人口を算出した。調整係数は、国民医療費の性・年齢別一人当たり医療費を用いて計算した。次に、不平等指標のジニ係数を用いて医師数の地域間格差を検証した。ジニ係数は、主に所得の格差を検証する際に広く使用される指標であるが、医師数の地域間格差でも一般的に用いられている。最後に、二次医療圏をグルーピングして、グループごとの人口対医師数の増減を比較した。グループの作成方法は、都市または地方、元々の医師密度が高いまたは低い、という 2 軸を使用した 2×2 の計 4 グループとした。都市で元々の医師密度が高いグループは Group1、地方で元々の医師密度が高いグループ

は Group2、地方で元々の医師密度が低いグループは Group3、都市で元々の医師密度が低いグループは Group4 とした。

#### 4)【介護データ解析】

介護給付費等実態調査の個票データを用い、要介護度別人口、介護サービス利用の人数、サービス量、介護度の変遷などの解析を行った。解析を継続して行う。

#### 5)【各種データ解析】

地域の医療の質・安全に関連する人的資源や活動の要因を明らかにした。

在宅医療提供体制における地域差と医療機関毎の機能評価では、在宅医療受療者数は、2010 年から 2014 年度にかけて増加傾向を認めた。75 歳以上に関しては、2014 年度は 19411 人が定期的な在宅医療を受療しており、これは京都府 75 歳以上人口の 6.1%に相当した。訪問診療患者数には地域差があり、市区町村別にみた 75 歳以上人口あたりの患者数は、最大で 18.4%、最小で 2.1%までの開きがあった。訪問診療を実施する医療機関数は微増傾向であり、2014 年度の医療機関数は 707 (うち 70 が病院) が訪問診療を実施していた。在宅時医学総合管理料算定、看取り実施のある医療機関数は年々増加していたが、医療機関毎の実施率には幅が見られた。市区町村別の訪問診療患者数を京都府の年齢階級別患者数を基準として算出した O/E (Observed/Expected) 比と、市区町村別人口密度の関連を検討したところ、人口密度の高低にかかわらず提供体制の高い地域と低い地域の双方が認められた。また、同様の O/E 比と、人口増加率 (2015 年から 2015 年の 10 年間) との相関を検討したところ、現在高い提供体制にあっても、今後の高齢人口増により不足することが予想される地域、今後の需要が増加する地域であるにもかかわらず、現時点で提供量が低い地域が認められた。2015 年から 2025 年にかけての死亡数の増加数を、2014

年度に看取りを実施した医療機関数で割った値を市区町村別に算出したところ最大の地域で 97 名、最小の地域で -0.4 名 (京都府全体で 28 名) と地域差が認められた。

在宅医療における入院の予測モデルの開発の解析対象はモデル作成サンプル 6204 名、検証サンプル 1997 名となった。モデル作成サンプルの平均年齢は、82.9±9.7 歳、男性 2521 名 (40.6%)、女性 3683 名 (59.4%) であった。訪問診療開始後 1 年間で 2714 名 (43.7%) が入院しており、のべ入院回数は 4407 回であった。予測モデルの説明変数において、男性、神経変性疾患、癌などが入院リスク上昇に関連していた。入院リスクの低下に関連する説明変数として、認知症、訪問診療を実施する医療機関の前年度の看取り実績、居宅療養管理指導 (医療機関以外) などが認められた。構築された予測モデルの C 統計量はモデル作成サンプルにおいて 0.654 (95%CI; 0.640-0.667)、検証サンプルにおいて 0.658 (95%CI; 0.634-0.681) であった。

救急要請から病院到着までの時間に対する病院照会回数の影響では解析対象は 43,663 名 (内訳: 女性 50%、31.2%が 80 歳以上) となった。救急搬送時間の平均は 44.5 分、照会回数は平均 1.8 回であり、照会回数が増加するほど搬送時間は延長していた ( $p < 0.001$ )。全体で 79,693 件の電話による照会が行われ、うち 45.2%が搬送を断られていた。搬送を断られた照会電話に要した時間を除くと、救急搬送時間は 3.5 分短縮した。13 エリアに分けた地域変数を用いたマルチレベル線形回帰分析を実施したところ、約 44%の事例で年齢、性別、発生曜日・時間・季節、疑わしい疾患・緊急度、救急要請者属性、発生地域、照会回数の情報で搬送時間を説明でき、照会回数が 1 回増加するごとに搬送時間が 6.3 分延長することが分かった。3 地域に分けて実施した解析の結果では、特定の疾患に関して地域によっては搬送時間が他地域よりも長くなる地域があることが分かった。また、特定の疾患では地域によって搬送時間に差が出ることも示唆され

た。奈良県は南北に長く地域もあるため地域によって専門医療が受けられる病院までの距離が長くなることなどが理由として考えられた。

入院時期の死亡への影響(肺炎、急性心筋梗塞)では、肺炎の解析として、1,044 施設に入院した 23,532 人の重症肺炎患者を解析対象とした。平日入院群と週末入院群の年齢中央値は各々、83 歳と 84 歳であった。悪性腫瘍・肝疾患・腎障害・糖尿病・肺疾患・胸水の割合は、僅かに週末入院群が少なかったが、その他の併存症の割合は両群に統計学的有意差を認めなかった。A-DROP スコアに従って判定された重症と超重症の割合も両群に統計学的有意差を認めなかった。救急車の使用や、予定外入院、紹介入院、臨床研修病院への入院、施設年間症例数は週末入院群で有意に多い結果を得た。臨床ガイドラインに従った診療プロセスでは、週末入院群で有意に細菌学的検査の実施割合が低かった。退院時死亡率は週末入院群で高く、調整オッズ比は 7 日以内退院時死亡率では 1.31 (95%信頼区間 1.19-1.44)、退院時死亡率では 1.10 (95%信頼区間 1.02-1.19)であった。また、入院時の細菌学的検査の実施割合と退院時死亡率に有意な負の関連を認めた。

急性心筋梗塞の解析では適格患者は学会期間群 1985 人、比較群 4347 人であり、在院死亡はそれぞれ、147 人(7.4%)、369 人(8.5%)であった。入院時の患者要因等で調整しても、学会期間の入院と在院死亡との関連性は乏しかった(オッズ比 0.796、95%信頼区間 0.614-1.031)。さらに入院当日に経皮的冠動脈インターベンションを施行された患者は 1507 人(75.9%)、4347 人(76.2%)と、有意な差は認めなかった( $p=0.824$ )。本研究では、教育病院に入院した場合も、70%以上の患者が入院当日に PCI を受けており、非教育病院でも実施割合は同様の数値であった。また、教育病院にかかわらず、学会期間と比較期間に入院した急性心筋梗塞患者の、入院当日の PCI 実施割合に差はなかった。

肺炎発症・薬剤耐性菌研究として特定健康診査

データを用いた肺炎発症予測と肺炎球菌ワクチン適応に関する解析では、対象受診者は 54,907 人、平均年齢は 64.6 歳、男性割合は 42.3%、肺炎入院発症は 921 例(1.68%)であった。訓練セット( $n=27,454$ )での Lasso ロジスティック回帰の結果、肺炎入院と正の関連を示した変数は、高齢、男性、喫煙、低ヘモグロビン、脳卒中の既往歴、低 BMI、心電図所見、(何らかの)既往歴、体重変化であった。一方、負の関連を示した変数は、速い歩行速度、30 分以上の運動、高 BMI、低 LDL コレステロール高値、少ないアルコール摂取量、アルコール機会飲酒、早い食事摂取速度、日頃の歩行であった。

テストセットでの、ロジスティック回帰モデル AUC は 0.71 (95%CI:0.69~0.74)、COX 回帰モデル時間依存性 AUC(1年後)は 0.75 (95%CI:0.70~0.80)であった。一方、年齢・既往歴を説明変数にしたロジスティック回帰モデル AUC は 0.55 (95%CI:0.54~0.56)であった。

薬剤耐性菌による疾病負荷に関する研究では、市中 MRSA 肺炎の健康・医療費負担推計を行った。市中肺炎では、約 0.7%に MRSA 感染症がみられた。MRSA 感染症により在院日数は約 1.4 倍、医療費は約 1.7 倍(そのうち抗菌薬は約 3.8 倍)、死亡率は 1.9 倍の増加がみられた。

MRSA による医療費増加の推計では MRSA 感染により、医療費は約 3.5%、在院日数は約 3.0%、死亡率が約 3.1%増加すると推計された。DPC 支払病院全体への外挿推計では、MRSA 症例数が年間約 10 万人と予測され、延べ約 401 万日の入院増加、約 3483 億円の医療費増加、約 1 万 4 千人の死亡数増加になることが推計された。

急性心不全症例における院内死亡と入院医療費の決定要因の相違の解析では、内死亡を目的変数としたロジスティック回帰分析では、C-statistics (95%信頼区間)はモデル I : 0.805(0.794-0.815)、モデル II : 0.870(0.862-0.879)、モデル III : 0.877(0.869-0.885)となった。入院総医療費を目的



変数とした重回帰分析で説明できた分散は、モデルⅠ:4.4%、モデルⅡ:17.8%、モデルⅢ:32.0%だった。予測院内死亡率と予測入院総医療費各4分位との関連は認めなかった( $\kappa=0.016$ )。

ICU 入室患者のマルチタスク学習によるリスク予測では、ICU 入室患者の死亡リスク予測問題を疾病を単位としたマルチタスク学習として定式化することで、“疾病によって死亡リスクを説明するルールが異なる”というような疾病コンテキストを考慮した。疾病ごとのモデルの個別化に際して課題となるデータの疎性に対処するために、医学的分類に基づく疾病の類似度と、医療分類に基づく特徴量の類似度を正則化項に取り入れた手法を提案した。実データを用いた実験により、提案手法がマルチタスク学習を行わない手法や上記のドメイン知識を取り込まない既存のマルチタスク学習手法を上回る予測精度を持つことを示した。

入院予測解析では、解析対象はモデル作成サンプル 6204 名、検証サンプル 1997 名となった。モデル作成サンプルの平均年齢は、 $82.9 \pm 9.7$  歳、男性 2521 名 (40.6%)、女性 3683 名 (59.4%) であった。訪問診療開始後 1 年間で 2714 名 (43.7%) が入院しており、のべ入院回数は 4407 回であった。予測モデルの説明変数において、男性、神経変性疾患、癌などが入院リスク上昇に関連していた。入院リスクの低下に関連する説明変数として、認知症、訪問診療を実施する医療機関の前年度の看取り実績、居宅療養管理指導(医療機関以外)などが認められた。構築された予測モデルの C 統計量はモデル作成サンプルにおいて 0.654 (95%CI; 0.640-0.667)、検証サンプルにおいて 0.658 (95%CI; 0.634-0.681)であった。

抗精神病薬の解析では、統合失調症患者のうち抗精神病薬が処方されていた患者は 13471 人であった。CPZ 換算値は、全体では平均値 368.3mg/日。大量処方とみなされる 1,000mg/日以上の割合は 1139 人(8.5%)で、最小有効量以下の CPZ 換算値 100mg/日未満は 3599 人(26.7%)であった。多変量

解析において、統合失調症患者に抗不安薬・睡眠薬、気分安定薬、抗パーキンソン病薬が処方されている場合は抗精神病薬を大量処方されていることが多かった。抗うつ薬処方をされている場合は大量処方されていないことが多かった。

## 6)【情報統合データベース】

全国の医療計画のデータベース化として、医療計画の内容を系統立てて整理する枠組みを設定し、全国都道府県の医療計画のデータベース化を脳卒中領域で行う。その上で、特に下記の点について、各都道府県の計画内容を把握し比較検討した。

- ・脳卒中の現状・脳卒中の医療に関する記述
- ・脳卒中治療に関して医療機関に求められる機能に関する記述
- ・現状把握に関する指標
- ・数値目標
- ・施策

### 【脳卒中の現状・脳卒中の医療に関する記述】:

厚生労働省のガイドラインに記載されている脳卒中の現状・脳卒中の医療に関する記述をほぼ同様に記載している医療計画は 47 都道府県中 18 都府県だけであった。その他の医療計画では基本的に現状把握に関する指標の調査結果をもとにした各都道府県内の実情についての分析を行ったものを記述していた。

### 【脳卒中治療に関して医療機関に求められる機能に関する記述】:

記述の方法に以下の 3 通りがみられた。①各病期(予防・救護・急性期・回復期・維持期)について記述(厚生労働省指針と同じ構成)し、表としてまとめている。また、各病期の目標ならびに医療機関(or 関係者)に求められる事項を分類して記述している。②各都道府県独自に、脳卒中の医療にはどのようなものが必要か、(課題を交えて)文章として記述している。③医療機関に求められる機能に関する記述

をせず、医療連携体制の図のみ記載する。また、記述内容が厚生労働省の指針と内容が一致する医療計画も複数存在した。

#### 【現状把握に関する指標】:

現状把握に関する指標に関して、全医療計画(n=47)のうち、44 個の医療計画において記載があった。このうち、採択数[平均値/全体数]は、全体で[17.3/31]であり、必須指標は[11.0/13]、推奨指標は[6.0/8]、必須指標・推奨指標以外は[0.3/10]であった。厚生労働省の指標例には含まれないものの、各都道府県が独自に取り入れた指標は多数挙げられた。

#### 【数値目標】:

現状把握を行って抽出された課題や地域の実情に応じた目標を設定するものとして、医療計画内で数値目標が設定される。地域の実情に合わせた目標として「脳血管疾患による年齢調整死亡率」の低下を目標とする都道府県が多数存在した。また、次いで多かったのは、脳卒中予防としての「特定健康診査実施率」、「特定保健指導の実施率」、そして予後に影響するものとして「t-PA による血栓溶解療法の実施件数」であった。

#### 【施策】:

施策については、各病期(予防・救護・急性期・回復期・維持期)に分けて設定される。しかし、施策を医療計画内に明記していない都道府県もみられた。この場合、二次医療圏ごとの医療計画を策定している場合には、その二次医療圏の実情にあわせた施策を策定するために都道府県単位での医療計画に施策を明記していないことがあった。

#### 【医療計画内の脳卒中についての記述に関するデータベースの構築】:

まず医療計画内の脳卒中についての記述としてデータベースを構築した。縦軸に都道府県、横軸に

医療機能についての記述内容を記載した。比較したい内容について、都道府県ならびに厚生労働省の指針と比較することが可能となった。各地方の中での比較等も可能となったことから、隣接する都道府県では医療計画の構成等が類似することが判明した。また、現状把握のための指標ならびに数値目標についても比較可能な形についてまとめた。

都道府県で策定された医療計画の全国参照データベース構築に向けて一言語処理による統計処理の活用では、PDF 形式からテキスト形式に変換可能だった 44 都道府県の地域医療計画を解析対象とした。本研究では「一次予防、健診・早期発見、体制」についての検討を行うことを想定し、初期の因子を設定した。まずこれらの一般的同義語を一般的辞書より抽出し、機械の初期学習に与えた。同時に、文章のクリーニングとして WEX により、文書の形態素解析を行ってフレーズや単語に分解し、初期因子の存在をフラグした。続いて、これら初期の因子と相関が高いフレーズや単語を抽出した。

## D. 考察

### 1)【NDB データ解析】

地域間で、実施されている医療に地域間の違いがあることが示された。全国の地域レベルでの医療の質が可視化するべく、指標の改訂、指標値に及ぼす因子の解析を引き続き実施する。

### 2)【DPC データ解析】

地域間で、急性心筋梗塞症例に実施される治療に違いがあることが示された。また、経年的いずれの指標も全国的に上昇しており、全国的な変化の可能性も可視化された。

全国の地域レベルでの医療の質が可視化するべく、経年的変化、指標値に及ぼす地域特性等の因子の解析を引き続き実施する。

### 3)【医師数の地域格差】

#### 1. 日本の医師数地域分布における充足度と格差の検証:

年齢階層ごとに医療需要が大きく異なり、その差は最大 15 倍程度もあった。日本における近年の人口構造の変化は、医師需給バランスに大きな影響を与えていると考えられる。実際に、本研究の結果では、調整前後で格差や充足状況に差がみられた。つまり、調整前に比べて、調整後のほうが格差や充足状況は悪化しており、より正確な医師需給バランスの把握のためには、需要調整が必要であることが示唆された。

地方、とくに医師数が元々少ない地域では、需要調整人口対医師数が最も減少していた。これらの地域では、人口の高齢化に伴って、医療需要が見た目以上に増加しており、医師不足はより深刻な状況になっている可能性がある。その一方で、都市部においても、G1(都市・医師供給量が大きい)では需要調整人口対医師数の減少がみられた。G4(都市・医師供給量が小さい)は増加しているものの、人口対医師数は G1 のおよそ半分程度でしかない。医師不足という観点からは地方ばかりが着目されがちであるが、今後都市での高齢化がより一層進展することが予想されるので、都市における医師需給バランスにも関心を寄せる必要がある。

これまで政策的に医師数の地域間格差を検証するうえでは、需要量を調整していない「人口対医師数」が用いられてきた。しかしながら、厚生労働省の医師需給分科会(平成 29 年 10 月 11 日開催)において、医師偏在の度合いに関する基本的な考え方として、需要量を考慮した「人口対医師数」を用いることが検討されるようになった。本研究における調整方法や検証結果が、このような議論の参考になる可能性がある。

医師数の地域間格差を解消する方策として、地域枠が最も高い期待を寄せられている。その一方で、地域枠の定員を増やしてから 10 年程度しか経過しておらず、成果について十分な検証が行われ

ていない。したがって、現時点においては、地域枠がどれほどの効果をもたらすかは明らかではない。今後の検証が必要である

本研究の限界は、三師調査は回収率が 100%でないために何らかのバイアスが生じている可能性がある点、分類方法により二次医療圏のサブグループの結果が異なる可能性がある点、本研究の調整係数は過去の医療を反映したものであるために将来には使用できない点が挙げられる。

医療費を代替指標とした医療需要によって調整すると、調整前に比べて医師数の地域間格差はより拡大傾向を示した。また、医師数が充足していない地域数は、調整前でみると減少傾向だったが、調整後ではむしろ増加傾向だった。医療需要の調整前後で医師需給バランスの検証結果が異なり、調整後の方が深刻な状況を示すことが明らかになった。地域ごとの医師数確保の政策を進めるうえで、医師数の充足および是正すべき不公正な格差の程度について検討することが必要である。今回は医療費を代替指標として用いたが、今後は需給バランスを見誤らないために、単なる人口対医師数ではなく、医療需要のより適切な指標を開発してそれを用いて調整した人口対医師数による検証が必要である。

#### 2. 診療科別医師数の地域間格差の検証:

日本では、医師が自らの専門とする診療科を選ぶ際、規制等が行われておらず、そのため医師の選好によって偏りが生じている。それは必ずしも需給バランスに見合った偏りとは言えず、本調査の結果では、医師不足が懸念されている外科や産婦人科において、需要調整人口対医師数の減少がみられた。外科医の減少傾向は長時間労働や医療訴訟のリスク、外科的スキルに対する低報酬が影響していることが指摘されている。また、女性医師は過酷な労働環境を理由に外科を選ばない傾向にあり、女性医師の増加が外科医減少に影響しているという意見もある。いずれにしても、診療科偏在の解消

のためには労働環境の改善が必要と考えられる。その一方で、小児科では小児人口の減少に対して小児科医は増加傾向を見せており、つまり医師数自体を増やすことなく適正配置を進めることで格差解消へとつなげていく必要がある。

本研究の結果から、対象としたいずれの診療科においても格差改善はみられず、とくに内科や外科、産婦人科では格差拡大の傾向がみられた。外科医は医師数自体が大幅に減少しており、産婦人科医もほとんど増加していないことに加えて、これらの医師が都市に集中していることが影響していると考えられる。一方で、内科においては、医師数自体が比較的増加しているにもかかわらず、格差は拡大傾向にあった。これは内科医の専門化が影響している可能性がある。実際、三師調査における内科は、一般内科とその他の内科(循環器内科、呼吸器内科、消化器内科等)に分けられるが、一般内科医数は約20%程度減少しているのに対して、その他の内科は2倍以上増加している。このように、専門性の高い医師は、設備や人員などの観点から都市でしか診療できないため、都市に集中しやすいと考えられる。

小児科を除き、すべての診療科で都市と地方の間での医師数の格差が拡大していた。とくに、Group3(地方で、元々の医師密度が低い)とGroup4(都市で、元々の医師密度が低い)の間の差は大きく開いてきている。Group3では、非常に深刻な医師不足に陥っている可能性がある。地方で勤務する医師数の増加を目指すとともに、地方で遠隔医療の推進や医師の生産性向上をより一層進めることが重要である。

本研究にはいくつかの限界がある。第1に、調整係数は将来的に変化する可能性がある。ただし、2000年から2012年の国民医療費を用いて同様に係数を計算した結果、その係数はほぼ一定値であったため、将来も有用かもしれない。第2に、医師の勤務実態に関するデータが含まれていない。第3に、サブグループを別の方法で作成することも可

能かもしれない。ただし、今回は先行研究に基づいて作成し、かつ直感的に理解できるグルーピングを採用した。医療需要は、年齢によって顕著な違いがみられた。男性で最も医療需要が低かったのは20代前半で調整係数は0.2だったのに対して、最も医療需要が高かったのは80歳以上で調整係数は3.83となり、その差は約19倍であった。女性で最も医療需要が低かったのは10代後半で調整係数は0.2だったのに対して、最も医療需要が高かったのは80歳以上で調整係数は3.23で、その差は約16倍であった。また、男女間でも50歳以上から、男性の方が女性に比べて医療需要が高い傾向がみられた。ここで得られた調整係数と人口を掛け合わせて、需要調整人口を算出した。

人口は2000年から2014年までほとんど変化がなかったが、需要調整人口はこの間に1.25倍増加した。医師数自体は、外科を除くすべての診療科で増加傾向であった(外科は8.7%減少)。しかし、需要調整人口対医師数は、小児科と麻酔科を除くすべての診療科で減少傾向、とくに外科は26.2%減少、(女性人口対)産婦人科は17.6%減少であった。内科でも6.9%減少、整形外科も2.1%減少していた。一方で、小児科では33.2%増加、麻酔科は21.2%増加傾向であった。

需要調整人口対医師数に基づくジニ係数の推移から、いずれの診療科でも改善がみられず、とくに内科・外科・産婦人科では悪化傾向であることが明らかになった。ジニ係数が最も高いのは麻酔科(2014年のジニ係数は0.447)であった。

サブグループ解析をした結果、Group4では、他グループと比べて、需要調整人口対医師数が小児科を除くすべての診療科で最大の増加率(あるいは最低の減少率)をしており、とくに麻酔科では45.7%も増加していた。一方で、Group3では、他グループと比べて、小児科と麻酔科を除いてすべての診療科で最低の増加率(あるいは最大の減少率)であり、とくに外科では30.1%減少、女性人口対産婦人科医数は16.7%減少していた。都市と地方の

格差はより一層拡大していることが示唆された。

いずれの診療科においても医師数の地域間格差は改善されておらず、とくに内科、外科、産婦人科は悪化傾向にあった。地方と都市の格差はより一層拡大傾向にあった。医師数の地域間格差や診療科偏在に対してさらなる対策を講じる必要がある。

#### 4)【介護データ解析】

本研究により、全国各地の高齢者の健康寿命・介護費用と要介護度悪化の現状とその要因構造が定量的を示す予定である。解析対象データのクリーニングや解析モデルの改善などを行っていく。

介護のサービス提供内容およびサービス提供体制を検討する際の参考情報が得られるようになり、より適切な需要予測とそれに応じた実行計画と、質を維持した効率化の推進策への貢献が期待できる。

#### 5)【各種データ解析】

地域の医療の質・安全に関連する人的資源や活動の要因を明らかにし、地域医療構想推進に益々重要となる医療・介護を含む地域包括ケアシステムの評価指標の基盤となる、認知症発症および要介護度の悪化の予測モデルを形成した。

訪問診療においては高齢化進行速度と現在の提供体制バランスにおける多様性を考慮しつつ、市区町村別に医療計画を検討する必要性がある。また、医療機関毎に在宅医療の診療パターンには差があり、提供体制の評価時は、医療機関数だけでなく、機能面も考慮する必要があると考えられた。

医療・介護レセプトデータ情報から、訪問診療患者を対象として、入院を予測するモデルを構築し、リスクに関連する要因を明らかにした。神経変性疾患、自己免疫疾患など入院頻度上昇に寄与する特定の併存症が存在した。訪問診療実施施設における看取りの実績や、医療機関以外による居宅療養管理指導の実施は、入院頻度低下に関与していた。各自治体や地域単位で本モデルを活用することで、訪問診療患者の入院についてリスクを調整した上

での評価が実現し、在宅医療における課題発見と目標設定に貢献することが期待される。

救急隊が患者受け入れ先を探す際に病院が受け入れを断るたびに 6.3 分搬送時間が長くなることが分かった。病院の受け入れ状況や患者の病状から搬送先の速やかな決定を可能にする、より効率的なシステムの導入が求められる。

重症市中肺炎の週末入院が退院時死亡と正の関連があることが示された。また週末入院時の細菌学的検査実施割合が低いこと、及び細菌学的検査実施と退院時死亡に負の関連があることが示された。両群において A-DROP スコアに統計学的有意差を認めなかったが、週末入院群は平日入院群よりも、救急車の使用や予定外入院が多かったことから、週末入院群では緊急性の高い症例が多いことが示唆された。しかしながら、これらの緊急性を表す変数を調整した解析でも同様の結果を得た。細菌学的検査の実施割合が低かった理由としては、日常的に重症肺炎を診ている医師の数が週末に少ないことや、いくつかの施設では週末に細菌学的検査を行えないこと等が推測される。

重症市中肺炎の週末入院における退院時死亡率が平日入院と比べて高いことを明らかにした。これは、臨床ガイドラインに従った細菌学的検査の実施割合が低いことに影響を受けている可能性がある。

学会開催期間は、時間外や週末のように再灌流療法が行われにくく、急性心筋梗塞の死亡率が高いと予想したが、本研究の結果、学会開催期間に入院した急性心筋梗塞患者の入院中死亡は、比較期間と差があるとはいえなかった。多変量解析を用いて重症度等の調整を行ったが、学会期間の入院と入院中死亡に有意な関連は示されなかった。また、両入院期間の入院当日の侵襲的治療の実施割合にも差は認めなかった。日本には PCI を行うことができる病院が多数あるため、諸外国(6~54%)と比較して PCI の実施割合も高い(75~97%)ことから、このような結果が得られたと考えた。本研究

では、学会開催期間に対象病院群に入院した患者数は比較期間より約 10%少なく、さらに一部の急性心筋梗塞患者は、学会開催期間に DPC 導入病院以外に入院している可能性も疑われた。悉皆的なデータを使用した研究を行う余地があると考えられた。

特定健診データを用いた肺炎発症予測にてモデルを構築評価し、年齢・既往歴のみのモデルと比較して良好な性能を確認した。これは肺炎球菌ワクチンの適応を年齢・既往歴のみからでなく、豊富にある健康診査データから総合的に判断した方がより適確である可能性を示唆している。今回のモデルを用いることで、肺炎発症リスクの低い 65 歳以上及び、肺炎発症リスクの高い 65 歳未満を同定し、より適切な肺炎球菌ワクチン接種に繋がる可能性が示唆される。

MRSA などの薬剤耐性菌をはじめとする、感染症のコントロールはこれからますます重要な課題となる。抗菌薬の適正使用を医療の質の指標などを用いて啓発することは重要である。一方で MRSA 感染による医療費や入院、そして死亡率の増加の推計は、薬剤耐性菌対策を行う上で、費用対効果を考えるための基準となる重要な資料である。

急性心不全症例における院内死亡と入院医療費の決定要因の相違の解析では、院内死亡および入院総医療費という目的変数によって、影響する因子が異なることを示した。院内死亡には、入院時患者状態に加え、「重症度を示しうる入院後処置」が強く影響し(C-statistics 0.870)、「その他高額処置・検査」の影響は少なかった。一方で、入院総医療費には、「重症度を示しうる入院後処置」および「その他高額処置・検査」が強く影響することが示された(R<sup>2</sup> 0.32)。また、予測院内死亡率と予測入院総医療費の関連がほとんどないこと( $\kappa=0.016$ )を考慮すると、ケースミックス分類を作成・改訂する際、同一のケースミックス分類を死亡と医療費両方の予測に用いることには問題があり、区別する必要があることが示唆された。

医療・介護レセプトデータ情報から、訪問診療患者を対象として、入院を予測するモデルを構築し、リスクに関連する要因を明らかにした。神経変性疾患、自己免疫疾患など入院頻度上昇に寄与する特定の併存症が存在した。訪問診療実施施設における看取りの実績や、医療機関以外による居宅療養管理指導の実施は、入院頻度低下に関与していた。各自治体や地域単位で本モデルを活用することで、訪問診療患者の入院についてリスクを調整した上での評価が実現し、在宅医療における課題発見と目標設定に貢献することが期待される。

また、統合失調症の抑うつならびに陰性症状に対して、抗不安薬が多用されることが多い。今回の多変量解析の結果では、抗不安薬処方 of 症例では、抗精神病薬過量投与の頻度が多く、抗うつ薬処方 of 症例では、抗精神病薬の過量投与の頻度が少なかった。今後、因果の方向性のエビデンスが得られれば、処方のあり方に示唆を与えるかもしれない。

抗精神病薬が過量の場合は、錐体外路症状などの副作用に対して、抗パーキンソン病薬が併用されることが多いことを表している可能性がある。

抗精神病薬大量処方を防いでいくためには、大量処方をしている医師や医療機関全体で、併用薬を中心とした処方内容や処方期間の見直しも重要ではないかと考えられた。

今後、因果の関係についての解析と検討が必要であり、その為には処方データだけでなく、患者、医療機関や主治医の特性も網羅した縦断的なデータベースを作って分析する必要があるものと考えられる。

## 6)【情報統合データベース】

医療計画の全国データベース化を一部、脳卒中領域で行ったが、同じ項目での多府県間比較が極めて円滑となり、工夫された具体的な計画が参照できるようになる。ベストプラクティス普及のために有用と考えられる。

都道府県で策定された医療計画の全国参照データベース構築に向けた言語処理による統計処理の活用、自然言語解析を行うための準備としての、辞書の拡充を行うための手段について、機械的な処理の応用を試みた。結果的に様々な類似語を同定することができた。この中にはいわゆる正しくない結果も含まれているため、これらの中からさらに人の目によるなど何らかの方法での選出が必要になるものの、研究者が当初予測していないようなフレーズも抽出されてくるため、辞書の「機械的」な拡充を行うための非常に有力な手段の一つとして活用できた。今後この作業をシステムティックに繰り返していくことで、さらに特徴的な表現を拡充あるいは洗練することが可能になると考えられ、ここで構築された「辞書」を用いることで、「医療計画」だけではなく、それに関連する文書の言語解析を行うための有用な基盤になることが期待される。今回見えてきたデータ処理上の課題から、データ提供元としての行政に対し、フォーマットの統一や、少なくともデータとして活用しやすいフォーマット等の提言を行っていく。本研究では、地域医療計画の文書解析を行うための「辞書」を機械的に拡充した。

以下、重要領域について論じる。

### (1) 投資シフトと価値創造

財源が頭打ちの中で、今後の医療の展開を支えていくためには、医療原資の配分を、生み出す価値の比較的の小さい領域から大きな領域にシフトしていかなければならない。財源の配分のシフトを、ここではあえて、「投資シフト」と呼ぶこととする。医療を、命や健康、生活の質、生産性の維持・向上のための社会的な投資と捉らえているためである。効果の無いものを同定してデータをもって可視化し、医療原資の投資先を大胆にシフトし、より大きな価値を創造していく必要がある。

まずは、医療のプロセス全体をみて、重複を含む不要な(あるいは必要性の低い)検査、処方、手術

などの診療行為の実態を可視化し、共有する必要がある。そこに、今後展開していくべき医療の大きな原資が潜在している。例えば、周術期予防的抗生剤投与では、ガイドラインが整備され投与日数は短縮傾向にあるものの大きな改善余地が残っている。また、輸血血液製剤の使用量についても、症例群の違いを補正した使用量の指標が得られるので、使用量のモニター・適正化の際に参考にすることができる。もちろん、個々の患者に最も適した医療が行われているかどうかは、外部からのデータ解析だけでは判断できないが、症例「群」での傾向は、外部からも管理データで的確に捉えることができる。

さらに、診療報酬制度では、早期に対応し健康への障害やその悪化を未然に防ぐ対応、効率化や無駄の節減、初期診療や一般的な疾患の質の高い診療を、大きく重視する方向に転換することが求められる。現行の急性期医療では、経営への圧力下に高点数の手技等が誘発されている可能性がある。診断群分類に基づく包括評価は、医療のデータ化に貢献した。しかし、医療の限られた原資の適正配分のためには、それを基盤として、さらなる仕組みが必要である。

分子標的薬のような、極めて高額だが効果も大きな医薬品が開発され導入されていくことは重要である。しかしこれらの増分費用対効果比(ICER)は極めて大きい(即ち効率性が低い)場合があり1、患者の自己負担も大きく、どこまで国民がその効果を楽しんでいるのか、他の医療の財源確保に及ぼす影響も含め、難しい局面となってきた。今後は、効果がより大きく費用がより小さい、いわゆるドミナント(dominant)な医薬品・技術を開発していくことも、そしてそれを支える産業政策も重要性を増す。

### (2) 「医療の質」の可視化とマネジメント

限られた資源のもとに医療システムを向上させていくためには、まず、医療の質を、“可視化”しなければならない。アウトカム指標においては、いかに多様な患者のリスクや重症度をそろえるかが重要

課題であるが、既に、我が国のデータで開発されてリスク調整手法は精度が高く国際的にも注目されている。急性心筋梗塞の粗死亡率と死亡を予測するモデルに基づく予測範囲を示せる。急性心不全、脳梗塞、肺炎、集中治療室治療でも、高い予測力を有するモデルに基づきリスク調整死亡率を算出できる。

DPC/PDPS(診断群分類DPCに基づく包括評価制度)は2003年より導入されたが、DPCデータに繋がる動きはかなり遡ることができる。1995年度、有力民間病院の自発的協力により診断群分類ごとのパフォーマンスの比較がすでに開始されていた。これがQuality Indicator/Improvement Project(QIP)[<http://med-econ.umin.ac.jp/QIP/>]の始まりである。有力な病院同志でデータを比較し、医療の質と効率をさらに高めわが国の医療をリードしよう、制度・政策の改善に貢献しようという趣旨で志高い民間病院約10病院でスタートし、DPCが制度に導入されてから参加数も漸増し、2015年3月時点で北海道～沖縄の全国から500以上の有力病院が参加している。

しかし、医療の質指標を算出するためには、まずデータの収集において、それぞれの病院内で大きな労力がかかる。その点で、DPCデータは、全国共通の定義でデータが標準化されており、様式1の病名などの基本情報に加え、投薬や検査などの診療行為の情報も詳細にある強みを持っている。我々は1995年度よりケースミックス分類のためのデータを収集しDPCのデータセットにも関与したが、2000年代に入ってこのようなデータセットが社会的インフラとして制度化されることで、各病院レベルでの追加的投資・労力を必要とせずにデータ作成を効率的にかつ多施設で行うことが可能となった。標準データセットは、医療のパフォーマンスの可視化や比較・改善のために必須の社会基盤なのである。

### (3)「医療の費用・原価」の可視化とマネジメント

原価の可視化も必要である。かつて厚労省のプ

ロジェクトで多数の病院のご協力のもと患者・DPCレベルの原価計算を行い原価データベースを構築した。一方で、診療報酬と原価のギャップは、即ち、赤字黒字やその幅は、診療科・診療領域間でおおきばらついており、全く不公平な状況であった。その後、診療報酬のマイナス改定がプラスに転じたときに一部これらのデータが利用されたそうだが、医療実態の原価情報は明示的には利用されていない。今後は、診療報酬原資の配分の際の重み付け係数として、原価情報をより利用するべきであろう。情報化が進み各医療施設で原価が可視化されてくる時代では、政策の意に反して、利益が出る方向に医療が誘導されかねない。経済環境が厳しさを増す中、病院の“経営努力”が、日本全体の資源配分の非効率、医療提供体制のゆがみに、まっしぐらに向かっていくことになる。これは国民の望むところではない。

よりマクロなレベルで地域ごとの医療費の要因をみてみよう。地域の医療費は、医療資源の恵まれない地域で低い傾向にあり、高齢化率など他の様々な社会経済因子の影響も受ける<sup>3</sup>。医療にアクセスできなければ医療費はゼロとなる。必要で充実した医療にアクセスできなければ、医療費は低くなる。地域の一人当たり医療費といった単純な目標値を強いられると、目標に向けての努力が、医療を崩壊する方向に向かいかねない。地域の医療費を適正に管理するには、医療費指標については、少なくとも管理不能な要因の影響を調整し、医療ニーズへの対応を考慮していく必要がある。同時に、医療の資源や提供体制をも把握して、地域の医療の質・アクセスを可視化し共有していくことが必須である。疾病予防・健康増進は、もちろんそれ自体が重要な価値を持つが、「医療費適正化計画」では、医療費と病床数だけを議論する愚に陥ってはいけない。

### (4)「医療の公正性」の可視化とマネジメント

日本は公平・公正な社会とみる傾向があるが、医



療における地域格差にはかなりのものがある。まず、医療資源に目を向けると、人口当たりの医師数など、医療資源量の地域格差が大きいことは、周知のとおりであるが、実際の数値や図示したのを見てもらうと、その著しさに多くの医療人が驚くほどである。さらには、都会のみで医師数が増える傾向があり、地域格差は拡大している。資源量の格差にとどまらず、医療の内容や質にも大きな格差がみられることに、注意を喚起したい。二次医療圏毎に医療の質指標を算出すると、地域間に大きな格差が存在する。

医療資源の配分効率性の向上の余地、再配備や集中と連携によるアクセスと質の向上の余地はかなり残されている。特に、長い距離移動が見込めない救急医療の均てん化には、地域医療システムの計画的な設計能力が問われ、各地での拠点形成と連携強化が求められる。また、例えば、肺がんの診療では、手術、化学療法、放射線療法など集学的な治療体制が必要となり、あらゆる地域に優れた体制の施設をつくることは不可能であり、より大きな拠点と連携ネットワークの形成が必要となる。

一方で、上記タイプではない多くの疾患への診療には居住地によらずアクセスできるように医療資源を「分散」してアクセスを維持・向上する必要がある。医療資源配備の均てん化には、医療界のみならず、経済・産業、教育、交通、まちづくりなど、包括的な政策をいかに実現していくかが問われている。

#### (5) 拠点化・分散化と連携強化

限られた原資と資源で医療制度を向上させるために「拠点化と連携強化」も重要である。医療は「分散」も必要だが、脳卒中、急性心筋梗塞、5大がん、各種救急医療(小児科、産科、多発外傷含む)など、専門的で十分な人員体制・設備が重要な領域で拠点化・連携強化(例えば Hub&Spoke モデル)が重要となる。拠点化が及ぼす影響のシミュレーションも可能となっている 4。今後は、地域ごとに医療の

質やパフォーマンスの測定が可能となり、その地域格差が明確になってくる。その情報を、ステークホルダー間で共有することで初めて、全体最適を目指す方向で拠点化と連携強化が「本気で」進むと考えられる。地域ごとの資源とパフォーマンスを把握し拠点形成・連携強化を進めることにより、医療の質は向上する。これは、今後求められる「地域医療全体に責任をもって診る」体制づくりに向けての基盤ともなる。

#### (6) 地域全体経営: データベース共有と人材・組織育成

複雑化した医療提供システムの再構築を導くにはデータが必要である。システム再構築を設計し、パフォーマンスを把握しモニターしながら、再構築を進めていくことができる。データ分析をしながら医療制度づくりの施策に生かしていくことが重要である。すでに、広域地域で、データをもとに各ステークホルダーで議論し、施策に生かしていこうという試みもある。例えば、京都府の「あんしん医療制度プロジェクト」([www.pref.kyoto.jp/iryokikaku/](http://www.pref.kyoto.jp/iryokikaku/))では、府民の健康確保に必要な医療サービスを将来にわたり安定的に提供できる制度の構築に資するよう、あんしん医療制度研究会を設置して、地域の保健・医療・介護システムの検討や関連施策に使うべく、府内の疾病構造や医療資源、市町村国民健康保険の保険財政等について、医療や介護のレセプト、健診データや行政統計などを使って分析や検討が行われてきた。

今後は、医療、介護保険、健診・各種検診のデータを、可能な限り時間縦断的に連結もし、個人情報保護体制のもとに、さらにオープンに利活用できるようにしていくべきである 5。今日的課題としては、改正個人情報保護法(平成 27 年 9 月 9 日交付、2 年を超えない範囲内に全面施行)のもとでも、存在するデータの潜在力をフルに安全に引き出せる法令・体制整備が求められる。

これから一層必要なのは、全体最適の視点で

「地域医療全体を責任もってみる」「地域医療介護全体を経営する」体制づくりであり、人づくりである。行政とともに地域の中核となる医療介護機関では、その地域における医療介護資源と機能の配備状況を把握し、地域の医療介護システムを構想し、機能の拠点化・分散や連携を促進し、地域全体への責任を持ってその全体最適の実現に貢献するべく、医療を運営・経営していく人材やチームが必要になってくる(その方向で経営人材育成を目指すプログラムも現存する:www.iryoko-keiei.org)。

また、患者は退院の後、診療所にてフォローを受けたり、回復期リハビリ病床、療養病床、介護施設などに、移って行く。しかし、多くの場合、そのプロセス全体に責任を担う者はいない。今後、個々の患者の視点からのプロセス全体を見渡し調整する体制づくりが今後益々重要となるであろう。

#### (7) 社会的協働 (Social Joint Venture) :

日本の医療介護提供体制は、国や自治体が完全にコントロールできるものではない。地域医療計画も、病床規制や補助金以外には、資源を動かす権限が行政にない。地域医療介護システムは、経営者不在とも見なせる。そこで、すべてのステークホルダーが、目標を共有して主体的に役割を担いながら協働していくことが重要となってくる。医療者がプロフェッション6として自律的に力を発揮していくしくみも一層重要となっていくであろう。そして医療介護の実態を可視化し課題を共有し、目標と計画を共創し、医療・ケア提供者、行政、市民、マスメディア、保険者、学术界、教育界、各種産業界、社会企業家など全てのステークホルダーが、意識的・明示的に協調してそれぞれの役割を果たしていく、少し新しい社会的な協働を進めることが求められる。もちろん、行政の責任・役割や、医療内容を熟知し医療提供を担う医療界の責任・役割は重要である。介護界しかりである。行政や医療介護側のみならず、各ステークホルダー自ら率先して総力戦で協力し、医療や介護の見える化と情報共有を進め、

資源の拠点化・連携を実現することがカギとなる。

ここでは、小中学生への教育も含め、教育が一つの重要な鍵である。学校教育は医療エコ活動やまちづくりの土台にもなる。また、脳卒中のFAST運動、認知症サポーターキャラバンなどは、これらもまた教育の展開の一つであるが、世代を超えて市民の力を発揮するポテンシャルの大きさを示す実例である。

一方で、経済活動の推進を視野に入れておく必要がある。アントレプレナーシップやイノベーションを進める力がより機能していく必要があり、医療介護のシステム再構築と、諸々の経済活動とが統合的に発展していくことが望まれる。公と民の境界も融合する場面が増え往来も盛んになり、社会企業的な活動も拡充されるような社会基盤が一層重要性を増すであろう。

限りある原資と資源のもと、質高く効率よく公平公正な医療制度は、市場原理に委ねるのではなく、人間が知恵を出して協働し能動的に構築していくべきものである。すべてのステークホルダーが、データで実態を把握し共同でモニターし、目指す医療システム像を共有し、主体的にシステム構築に参画するプラットフォームを築いていく必要があると考えている。

#### E. 結論

地域医療構想・地域医療計画を効果的に実装するための、大規模なデータベースを活用し、地域ごとの医療・介護のシステムについてのパフォーマンスを定量化することができた。

財政プレッシャーが高まり医療介護資源も有限な状況下、医療者・介護者、行政、市民、企業などあらゆるステークホルダーが協働して医療システムの大胆な再構築を進めることが、益々重要となってきた。そのためには、データを最大限に活用して医療介護システムを可視化し、その情報をステークホルダー間で共有し、全体最適を目指してより大きな価値を生むべく原資の投資先をシフトし、全て

のステークホルダーが主体的に協働していくプラットフォームを築いていく必要がある。

地域医療構想・地域医療計画を効果的に実装する上で必要な基本情報を、各種大規模データから提示し、具体的事例について課題を抽出した。これらのデータ解析結果を最大限に活用して医療介護システムを可視化し、全体最適を目指して地域レベルでシステムを再構築する必要がある。

また、医療計画の全国データベース化が、地域を超えた比較参照やベストプラクティス普及のために有用と考えられる。これらデータベースでは自然言語解析や機械学習、人工知能などを発展させることで、地域間比較・参照が容易になり、医療計画内容向上に資することが期待される。

#### F. 健康危険情報

特になし

#### G. 研究発表

学会発表:

1. Nakabe T, Imanaka Y. Designing and Developing Comparative Database of Regional Healthcare Plans in Japan. Kyoto Global Conference for Rising Public Health Researchers, Kyoto, Japan. 2-3 December, 2015.
2. 寺岡英美, 今中雄一, 大坪徹也, 國澤進, 佐々木典子. 京都府の在宅医療提供体制における地域差と医療機関毎の機能評価. 第 54 回日本医療・病院管理学会学術総会: 東京, 2016 年 9 月 17 日-18 日.
3. 原広司, 今中雄一. 超高齢社会における医師数の地域間格差の推移. 医療経済学会 第 11 回研究大会: 東京, 2016 年 9 月 3 日.
4. 水野聖子, 國澤進, 佐々木典子, 伏見清秀, 今中雄一. 学会期間における急性心筋梗塞の治療内容と予後. 医療経済学会 第 11 回研究

大会: 東京, 2016 年 9 月 3 日.

5. 原広司, 今中雄一. 超高齢社会における診療科別医師数の地域間格差の推移. 医療経済学会 第 12 回研究大会: 横浜, 2017 年 9 月 2 日.
6. 原広司, 今中雄一. 二次医療圏ごとの人口構造を考慮した医師数の需給バランス～地域間格差と経年変化～. 第 55 回日本医療・病院管理学会学術総会: 東京, 2017 年 9 月 17 日-18 日.
7. 原広司, 今中雄一. 人口構造の変化を考慮した診療科別医師数の地域間格差～複数の格差指標を用いた検証～. 第 76 回日本公衆衛生学会総会: 鹿児島, 2017 年 10 月 31 日-11 月 2 日.
8. 寺岡英美, 大坪徹也, 佐々木典子, 今中雄一. 在宅医療における入院の予測モデルの開発—医療・介護レセプトデータを用いた研究—. 第 76 回日本公衆衛生学会総会: 鹿児島, 2017 年 10 月 31 日-11 月 2 日.
9. 高橋達一郎, 大坪徹也, 國澤進, 今中雄一. 統合失調症外来患者の抗精神病薬多剤処方の要因. 第 55 回日本医療・病院管理学会学術総会: 東京, 2017 年 9 月 17 日-18 日.
10. 高橋達一郎, 大坪徹也, 今中雄一. 統合失調症外来患者における抗精神病薬大量処方の要因. 第 76 回日本公衆衛生学会: 鹿児島, 2017 年 10 月 31 日-11 月 2 日.

論文発表:

1. 今中雄一. 医療制度改革のあり方: 投資シフト、価値創造と社会的協働. 医療経済研究 27(2):69-70. 2015.
2. 今中雄一. 医療介護制度改革の構想: 可視化、投資シフトと社会的協働. 医療経済学会 10 周年記念誌. 医療経済学会 2016:12-15.
3. Hara K, Otsubo T, Kunisawa S, Imanaka Y. Examining sufficiency and equity in the geographic distribution of physicians in Japan: a longitudinal study. *BMJ Open* 2017;7(3):e013922.
4. Hanaki N, Yamashita K, Kunisawa S,

- Imanaka Y. Effect of the number of request calls on the time from call to hospital arrival: a cross-sectional study of an ambulance record database in Nara prefecture, Japan. *BMJ Open* 2016;6(12):e012194.
5. Uematsu H, Kunisawa S, Yamashita K, Fushimi K, Imanaka Y. Impact of weekend admission on in-hospital mortality in severe community-acquired pneumonia patients in Japan. *Respirology* 2016;21(5):905-10.
  6. Mizuno S, Kunisawa S, Sasaki N, Fushimi K, Imanaka Y. In-hospital mortality and treatment patterns in acute myocardial infarction patients admitted during national cardiology meeting dates. *International Journal of Cardiology* 2016; 220:929–936.
  7. Uematsu H, Yamashita K, Kunisawa S, Fushimi K, Imanaka Y. The economic burden of Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in community-onset pneumonia inpatients. *American Journal of Infection Control* 2016; 44(12):1628-1633.
  8. Sasaki N, Kunisawa S, Ikai H, Imanaka Y. Differences between determinants of in-hospital mortality and hospitalization costs in patients with acute heart failure: a nationwide observational study from Japan. *BMJ Open* 2017; 7(3):e013753.
  9. Nori N, Kashima H, Yamashita K, Kunisawa S, Imanaka Y. Learning implicit tasks for patient-specific risk modeling in ICU. *Proceedings of the 31st AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI AAAI)* 2017; 1481-1487.
  10. Hara K, Kunisawa S, Sasaki N, Imanaka Y. Examining changes in the equity of physician distribution in Japan: a specialty-specific longitudinal study. *BMJ Open* 2018 ;8(1):e018538.
  11. Hirose M, Nishimura N, Kawamura T, Kumakura S, Telloyan J, Igawa M, Fukuda H, , Imanaka Y. Do pharmacists have the most potential for patient safety in Japan? Learning from a 2010 nationwide survey. *Journal of Hospital Administration* 2018;7(3):40-48.
  12. Lin H, Tsuji T, Kondo K, Imanaka Y. Development of a risk score for the prediction of incident dementia in older adults using a frailty index and health checkup data: The JAGES longitudinal study. *Preventive Medicine* 2018;112:88-96.
  13. Mizuno S, Kunisawa S, Sasaki N, Fushimi K, Imanaka Y. Effects of night-time and weekend admissions on in-hospital mortality in acute myocardial infarction patients in Japan. *Plos One* 2018;13(1):e0191460.
  14. Hirose M, Kawamura T, Igawa M, Imanaka Y. Patient safety activity under the social insurance medical fee schedule in Japan: An overview of the 2010 nationwide survey. *Journal of Patient Safety* 2017 Nov 16 [Epub ahead of print].