

令和 2 年 6 月 15 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2019

課題番号：16K03561

研究課題名（和文）臨床研修マッチング制度の改良による過疎地医療の改善策

研究課題名（英文）Improving the medical services of rural hospitals by reforming the JRMP mechanism

研究代表者

戸田 学（Toda, Manabu）

早稲田大学・社会科学総合学院・教授

研究者番号：30217509

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,700,000円

研究成果の概要（和文）：現行の医師臨床研修マッチングを前提に過疎地における医療機関への応募を促すことで地域医療の維持向上を図る方法について研究した。現行制度の目的は医師の公平性を確保することにある。医師の希望が満たされないのは、より優先度の高い応募者がすでに採用されている場合に限られるべきであり、これを安定マッチングとよぶが、応募者数が定員を下回る地域も存在し医師不足が常態化しかねない。そこで助成による医師不足の解決を図る際、医師側の厚生が悪化しなければ妥当性が担保されうる。本研究は現行制度がその条件を満たしつつ安定マッチングを実現できること、同様の条件が研修機関側にも成り立つような制度は存在しないことなどを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

平成16年以降に導入された医師臨床研修マッチングでは地域間で研修医の偏在が生じることが問題となった。そこで近年応募多数となる地域の採用数に上限を設けることで地域間格差の解消が図られている。しかし上限導入後、医師側の厚生は悪化し第1希望以外への配属数が増加している。本研究はそれに代えて過疎地の研修機関に対する補助金等の効果を分析した。現行制度は医師の公平性を重視して設計されており補助金の支出が医師全員にとって同じ意味を持つか否かは必ずしも明らかではない。我々は現行制度下での補助金は医師側にとり常に無害であると同時に研修機関に対しては同一の影響を与えるような制度そのものが存在しないことを示した。

研究成果の概要（英文）：We consider to subsidize rural hospitals with unfilled quotas to encourage doctors to apply them in the JRMP mechanism. The current rule of the program is the deferred acceptance, which determines the stable matching the most preferred by doctors, aiming at the fairness among them. However, in the stable matching, the quotas of some hospitals possibly remain to be unfilled, which may result in the shortage of medical services in local towns and villages. A possible solution is to place upper bounds on the total numbers of seats offered by urban hospitals but it may reduce the welfare of the doctors. Instead, we analyze the effects of subsidizing rural hospitals to encourage the applicants. Under the current rule of Japan, it has been shown that the subsidy is harmless for all doctors but there exists no stable mechanism in which the subsidy is harmless for all hospitals. We also obtained a new set of axioms characterizing the set of all stable matchings.

研究分野：理論経済学

キーワード：医師臨床研修マッチング 過疎地医療

1. 研究開始当初の背景

医師臨床研修マッチング制度導入以前(平成16年以前)、研修医には広範囲に研修機関を選択する機会が十分に与えられてこなかった。しかし研修義務化を経て制度導入後は医師の希望を最大限尊重しつつ配属先が決定されるようになり、これは制度導入によりもたらされた大きなメリットの一つといえる。一方、医師の希望は都市部の研修先に集中する傾向があり、結果としてそれまで以上に研修医の地域的な偏在が顕在化し、地域医療とりわけ過疎地医療にとって深刻な影響をもたらしかねないとの懸念が指摘された。そこで、平成22年に研修医の地域的な適正配置を誘導する目的で、一部の都府県別の募集定員に上限を設けるなどの見直しが行われた。これにより大都市部のある6都府県(東京都、神奈川県、愛知県、京都府、大阪府、福岡県)を除く道県における臨床研修医採用実績割合は大幅に増加している。ただし、それに伴い大都市部における第一希望マッチ者数の割合は減少している。これは制度変更後、効率的な配属が必ずしも得られていない可能性を示唆する。少なくとも地域的適正配置のために研修医側の厚生が犠牲にされていると考えるべきである。マッチング制度導入が医師の選択機会を十分に保障することであったにもかかわらず、これは制度に期待される本来の趣旨を歪めることになりかねない。したがって医師の選択を制限することなく地域的偏在を是正する方法を模索することが重要な課題であり、本研究はそのような背景と問題意識の下で構想された。

2. 研究の目的

募集定員に上限を設けるなど医師側の選択機会を制限することなく研修医の地域的適性配置が可能となる方法を理論的に研究するのが本研究の目的である。それにはいくつかの可能性があるが最も単純には、研修医不足が懸念される地域の研修機関への応募を誘導すべく金銭的あるいは非金銭的な優遇策を講じることであろう。しかし優遇策と言ってもさまざまなものがあり、そのうち、どれが効果的でどれがそうではないのか、あるいは具体的にどのような結果をもたらされるのか、など答えるべき課題はきわめて多い。しかも現行制度あるいはその趣旨を大きく変えることなく、こうした課題に答える必要がある。本研究はこれらのすべてに答えることはできないが、可能な範囲でいくつかの解答を与えることを目的としている。

3. 研究の方法

医師側の選択機会を減らすことなく一部地域への応募を誘導するのであるから配属先における待遇を含めて議論する必要がある。このようなモデルとしてすでに契約付きマッチングモデルとよばれるものが提案されており多くの研究が蓄積されている。そこで、まずはそれについての既存研究の分析と整理を行い本研究の課題に取り組む準備を整えた。その上で、優遇策が現行制度にどのように影響するのかを単純化されたモデルを用い理論的な分析を行った。さらには、さまざまな優遇策の効果を確かめるにはマッチングの参加者へ聞き取り調査などが必要となるため、そのような準備作業も予定していた。

4. 研究成果

(1) まず契約付きマッチングモデルについては、現行制度で想定されている標準モデルよりもさらに複雑な構造を備えているので論点整理だけでも大きな作業が必要である。「契約を伴うマッチング理論：近年の動向と課題」と題する論文においてこの分野の主要な結果を統一的にまとめて将来の課題などを含めて整理した。数多くの研究が進行している状況の中、過去の一部の文献には誤謬が指摘され、あるいは既存研究の一般化と思われたものが必ずしもそうではないという指摘もあり分野の全体像は専門の研究者にとっても必ずしも明らかとは言えない。本論文ではそうした現状を統一的に整理して見通しを示した。このようなものは少なくとも日本語ではこれまで存在していなかったため今後の研究や研究者の便宜にとって一定の意味があると考えている。

(2) 次に我々の主要成果である“Singles monotonicity and stability in one-to-one matching problems”について述べる。ここでは現行制度の想定する標準モデルに基づき定員を満たすことができない研修先に対して何らかの優遇策を講じた結果、応募者の希望順位に変化が生じた場合、現行制度が実現するマッチングがどのように変化するかを分析している。まず、本論文以前の研究を見ると医師の希望順位や研修機関の優先順位の変化を分析しているものは一定数存在はしているが、そのほとんどはすべての研修機関がある特定の医師の優先順位を引き上げた結果、当該医師の処遇が改善するかどうかを問題にしている。したがって本研究のように医師の希望順位が変化するときを分析しているものは過去には、ほぼ存在しないと見てよい。その意味でオリジナルな研究であることは間違いない。さて、具体的な内容を述べよう。

現行のマッチング制度は参加者の情報を基に医師側にとって最も有利な安定マッチングを生成するものとして導入されている。安定マッチングとは医師の配属希望を可能な限り優先し、もし希望が叶えられないのであればそれはすでに優先順位において上位の医師が採用されている場合に限られるような状況を意味している。一般に安定マッチングは複数存在するが、それらは

すべての医師の希望順位により一致して順序づけられることが知られている。すなわち異なる安定マッチング同士で医師の評価が異なることはなく、全員が一致していずれか一方を他方よりも望ましいと評価することになる。したがって安定マッチングの中には必ず、すべての医師にとって最も有利なものが存在する。現行のマッチングプログラムは常にそれを選ぶように設計されている。さて、安定マッチングにおいては医師の希望が十分配慮されるのだから、必ずしもすべての研修先に研修医が配属されるわけではない。そして配属される研修医の数が定員に満たないような研修機関はすべての安定マッチングにおいて常に同一であることがわかっている。これは「過疎地病院定理」として知られている結果であるが、その政策的含意は重要である。すなわち医師の希望を考慮して医師の間の公平性を重視する安定マッチングである限り、ある地方に属する「不人気」な研修機関は常に定員を満たすことができないことになる。そのような医療機関は過疎地に位置する機会が多いから、そうした地域は慢性的な医師不足に陥る可能性がある。これは現行制度に限らず安定マッチングならば常に発生する現象であることに注意が必要である。そこで、すでに述べたように医師側の希望が集中する地域の募集定員に上限を設けることで過疎地域での医師不足を防ぐ工夫が導入されている。しかし、これは医師側の選択に制限を課すことであり結果的に医師側のみの厚生を犠牲にすることにより研修医の地域的配分を調整しようとするものに他ならない。そうだとすると現行のマッチング制度の本来の趣旨である医師の希望を尊重し公平な配属を実現することは矛盾しかねない。したがって募集定員に上限を設けるなどの制約的な施策に代わる方法を模索すべきであろう。そこで本論文では医師不足が生じる研修機関に何らかの助成策を講じることで応募者の増加（すなわち医師の希望順位の変化）を促すことを考えている。本論文では医師不足を生じる医療機関に対する医師側の希望順位が高くなると、安定マッチングにどのような変化が起こるのかを明らかにした。

ただし、この問題に対して一般的に答えるのは実は理論的にかなり難しい。ここでは議論を単純化するために研修機関が高々1名の研修医のみを受け入れるとして分析している。この仮定は制約的に見えるが各研修機関のポジションをそれぞれ異なる研修機関とみなすことで一定程度正当化される。また、現在、新規に実行している研究プロジェクトではこの仮定を外した一般的なモデルで分析を続けているところではあるが、ここではそれについては述べない。

さて、マッチングとは各医師にその配属先を指定し、各研修機関には配属される医師を指定する関数 μ のことである。そこで安定マッチングにおいて採用枠が空席となるような医療機関を h_0 とし、配属先のない医師を d_0 とする。このような医療機関と医師はすべての安定マッチングにおいて固定されていることに注意する。そこで、すべての医師の希望順位が h_0 以外については変わらず、 h_0 の順位のみが高くなるような場合、さらには対称的な変化がすべての医療機関の優先順位に関して d_0 を巡って起きる場合とを考える。変化前に選ばれるマッチングを μ とし、変化後に選ばれるマッチングを μ' とする。前者の変化の結果、変化後の医師の希望順位で見たとき、すべての医師が μ よりも μ' を高く評価し、また後者の変化の結果、変化後の医療機関の優先順位に従い、すべての医療機関が μ よりも μ' を高く評価するならばマッチングを選ぶメカニズムは「逆サイド空席単調性」を満たすと定義する。さらに、前者の変化の結果、 h_0 を除くすべての医療機関が μ よりも μ' を高く評価せず、また後者の変化の結果、 d_0 を除くすべての医師が μ よりも μ' を高く評価しないとき、メカニズムは「同サイド空席単調性」を満たすという。より平易に述べるならば、研修医を採用できない医療機関 h_0 に対する医師側の評価が他の事情が等しいという前提の下で改善した場合、医師側の利益が結果として損なわれることはないというのが逆サイド空席単調性であり、逆に医療機関側にとっては、 h_0 を除き、すべての医療機関の厚生が改善することはないというのが同サイド空席単調性である。まず、安定マッチングを1つのみ選ぶようなメカニズムを考えて得られる主要結果は次の通りである。

(1)逆サイド空席単調性を満たすメカニズムは存在しない。(2)同サイド空席単調性を満たすメカニズムは存在しない。(3)医師側のみに対して逆サイド空席単調性が成り立つようなメカニズムは存在し、しかも現行の医師臨床研修マッチングプログラムがそのようなものの1つである。

さらに逆サイド空席単調性及び同サイド空席単調性は多価写像についても定義できる。その上で(4)すべての安定マッチングを選ぶような多価写像は同サイド空席単調性を満たすが逆サイド空席単調性は満たさない。また、いくつかの追加条件の下で(5)すべての安定マッチングを選ぶメカニズムを同サイド空席単調性を用いて特徴付けることに成功した。

以上が、本研究で得られた主要な研究成果である。これらは各医療機関の定員が1であるような限定的な状況のみを分析しているが、それでもすでに述べたように十分正当化できるような状況である。そして主要結果(3)により現行制度が過疎地の医療機関に対する優遇措置を講じた場合、医師側すべての厚生を損なうようなものではないと示されたことはきわめて意義深い。もちろん、現行制度がそのような性質を持つ唯一のものではないことも論文には示されている。しかしながら、そのような例が存在するとしても現行制度との差はきわめてわずかであり、この性質を満たすもので簡単に実行可能なのは、ほぼ現行のメカニズムに限られると言っても差し支えないと思われる。したがって、今日用いられているマッチングプログラムを前提に過疎地医療機関へ適切な助成を行い応募を喚起することができれば医師にとって大きな利益となる可能性が期待できる。今後は、この理論研究をさらに一般化することが課題となろう。

最後に、実際どのような優遇措置であれば応募を喚起するに有効であるかという現実的な課題については理論研究が先行し実施するだけの時間が確保できなかったことは否めない。それも将来の課題の1つである。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 0件）

| | |
|--|-------------------|
| 1. 著者名 戸田 学 | 4. 巻 印刷中 |
| 2. 論文標題 契約を伴うマッチング理論：近年の動向と課題 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 早稲田大学社会科学部創設50周年記念論文集 | 6. 最初と最後の頁 印刷中 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Aziz, H. and Y. Kasajima | 4. 巻 49 |
| 2. 論文標題 Impossibilities for probabilistic assignment | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Social Choice and Welfare | 6. 最初と最後の頁 255-275 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 1432-217X | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 該当する |

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 4件/うち国際学会 5件）

| |
|---|
| 1. 発表者名 笠島洋一 |
| 2. 発表標題 Singles Monotonicity and Stability in One-to-one Matching Problems |
| 3. 学会等名 European Meeting on Game Theory 2018 (SING14) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 笠島洋一 |
| 2. 発表標題 Singles Monotonicity and Stability in One-to-one Matching Problems |
| 3. 学会等名 Lisbon School of Economics & Management, Universidade de Lisboa (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 笠島洋一 |
| 2. 発表標題 Singles Monotonicity and Stability in One-to-one Matching Problems |
| 3. 学会等名 2019 Conference on Economic Design (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 戸田学 |
| 2. 発表標題 Singles Monotonicity and Stability in One-to-one Matching Problems |
| 3. 学会等名 マッチング理論の現在とその社会実装に向けて(RISS-CEEワークショップ) (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 戸田学 |
| 2. 発表標題 Singles Monotonicity and Stability in One-to-one Matching Problems |
| 3. 学会等名 数理経済学会研究集会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 戸田学 |
| 2. 発表標題 Singles Monotonicity and Stability in One-to-one Matching Problems |
| 3. 学会等名 Workshop on Microeconomics and Game Theory, KIER (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 戸田 学 |
| 2. 発表標題 契約を伴うマッチング理論：最近10年間の展望 |
| 3. 学会等名 現代金融経済とIT技術によるイノベーション研究会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 笠島洋一 |
| 2. 発表標題 Economic Mechanisms: An Axiomatic Approach |
| 3. 学会等名 The 3rd Workshop on Energy Supply-demand Networks with Renewables based on Integration of Economic Models and Physical Models -Toward international collaborations between NSF and JST CREST projects- (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2016年 |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

| | 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|-----------|--|---------------------------------------|----|
| 研究 分担者 | 笠島 洋一 (Kasajima Yoichi) (30583166) | 早稲田大学・社会科学総合学院・准教授 (32689) | |
| 研究 協力者 | 松井 潤 (Matsui Jun) | | |