

令和 4 年 6 月 13 日現在

機関番号：12102

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2021

課題番号：18K12741

研究課題名（和文）複数財割当問題の理論的研究

研究課題名（英文）A theoretical research on the multiple assignment problems

研究代表者

阿武 秀和（ANNO, HIDEKAZU）

筑波大学・システム情報系・助教

研究者番号：30706734

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：複数財配分市場の一つの例である肺ドナー配分市場に関する研究論文 "Dual-organ market: Coexistence of deceased and living donors" の改訂作業及び投稿を行った。本論文は現行の日本式肺ドナー配分メカニズムの弱点を指摘したうえで改善提案を行っており、効率的かつ公平な肺ドナー配分メカニズムを設計することを目指した論文である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究論文 "Dual-organ market: Coexistence of deceased and living donors" は現行の日本式肺ドナー配分メカニズムの弱点を指摘したうえで改善提案を行っており、効率的かつ公平な肺ドナー配分メカニズムを設計することを目指している。実践的な意義は明らかであるが、加えて理論的に未解明な点が多い複数財割り当て問題に対する一定の成果をあげた点で学術的な意義のある研究であったと考えている。

研究成果の概要（英文）：I worked on the revision of our research paper entitled as "Dual-organ market: Coexistence of deceased and living donors". The paper proposes a plausible allocation mechanism for lung-donor markets, while we point out several flaws of the current Japanese mechanism.

研究分野：ミクロ経済学

キーワード：マッチング

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

マッチング市場とは、非分割財の割り当てを決定する市場のことである。非分割財とは、家屋や自動車などのように、分割するとその機能が失われてしまうような財のことを指している。マッチング理論の研究は、研修医配属、腎ドナー配分市場、学校選択や士官候補生配属問題など様々な市場に応用がなされており、マッチング・マーケットデザインと呼ばれる一大分野を形成している。マッチング・マーケットデザインでは上記のような具体的な市場に対して、それぞれの市場に特有の事情を勘案したうえで望ましいマッチングを実現することを目標としている。そのための準備として、様々な問題を広く包摂するモデルの定式化や、効率性・公平性・インセンティブ両立性などのマッチングおよび資源配分ルールの望ましさを評価するための基準の定式化、さらにはそれらを具体的に実現するためのアルゴリズムの定式化などについて数多くの研究がなされてきた。マッチング・マーケットデザインはこれらのことを通じて望ましいマッチング市場を実現するために役立つ提案を数多く行ってきた。

2. 研究の目的

マッチング・マーケットデザインはこれまで研修医配属、腎ドナー配分市場、学校選択や士官候補生配属問題など様々な現実的な市場において具体的な資源配分ルールを提案してきた。しかしながら、これらの問題の多くは消費者が非分割財を1単位だけ消費するようなマッチングモデルの応用となっており、複数単位の非分割財を消費する消費者たちからなる市場については理論研究も応用研究も相対的に少ない状況になっている。本研究課題では、各消費者が複数の財を消費するマッチング問題(複数財割当問題)に関する研究を行うことを目的としている。純粋な理論研究で成果を出すことも重要視するが、とりわけ複数財割当市場の現実例である肺ドナー交換問題やスポーツドラフトなどの応用問題において適切なメカニズムを設計することを目指す。

3. 研究の方法

本研究課題は理論的な研究なので、ほとんど全ての作業がデスクワークになる。一つの研究テーマに対して以下の一連の作業を行うことが研究活動の中心的な内容である。

まず複数財割当に関連する文献研究を通じてこれまでの研究蓄積について調査を行う。また、応用上重要であると考えられる現実的な市場において現状利用されている資源配分の仕組みやその他市場内での慣習等必要な情報を収集する。次に、ターゲットとする市場に対して適切と考えられるモデルを書いた上で、その枠組みの中で成立すると思われる定理の予想を行い、実際に定理を確立する作業を行う。定理の証明を書き上げることがその具体的な作業内容となるが、一度でそれが完了することは稀なことなので、予想の修正と定理の証明を行き来しながら完成させていく。その後、得られた結果を論文にまとめあげ、学会やセミナーなどで報告を行う。他の専門家の助言を受けて、その内容を参考にしながら改訂を行い、論文の完成度を高めていく。

4. 研究成果

助成期間中の最大の成果は、肺ドナー交換市場に関する研究論文“Dual Organ Markets: Coexistence of Living and Deceased donors (joint with Morimitsu Kurino)”の執筆・改訂作業を行ったことである。本論文では、複数財割当市場の一つの例である肺ドナー交換市場において優先順位ルールが効率性・公平性およびインセンティブ両立性の観点から望ましい資源配分ルールであることを明らかにした(肺移植手術は、生体移植では2名の生体ドナーから肺葉1単位ずつが寄付されることによって手術が成立し、またハイブリッド移植では1名の生体ドナーからの肺葉1単位と1名の脳死ドナーからの片肺の寄付によって手術が成立する。いずれのケースでも患者は2単位の非分割財を消費するので複数財割当市場である)。専門誌への投稿とそれに伴う数度の改訂作業を通じて論文は、モデルおよび基本的な結果をまとめたパートと、優先順位ルールのインセンティブ両立性に関する詳細を議論するパートの2本の論文としてまとめることになった(公開している最新版は筑波大学社会学類 Discussion Paper Series に含まれている両パートが統合された2020年度のバージョン。 <https://infoshako.sk.tsukuba.ac.jp/~databank/pdf/1352.pdf>)。助成期間中に専門誌への掲載まで到達することはできなかったが、引き続き掲載に向けて論文投稿を続けていく。

その他の研究成果としては、2本の論文“A Unified Approach to Strategy-proofness of the Deferred-acceptance Rule and the Top-trading Cycles Rule (joint with Sui Takahashi)”および“A Decomposition of Strategy-proofness in Discrete Resource Allocation Problems (joint with Sui Takahashi)”を出版したことが挙げられる。前者ではマッチング理論におけ

る2つの代表的な資源配分ルールであるDAルールとTTCルールがどちらも耐戦略性を満たすという共通の性質を、統一的な方法で証明できることを示した。後者では、マッチング問題を含む広範な問題において耐戦略性をごく単純な条件の組み合わせで表現することによって、DAルールとTTCルールが耐戦略性を満たすという性質を統一的に証明するもう一つの方法を与えた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Hidekazu Anno and Sui Takahashi	4. 巻 NA
2. 論文標題 A Unified Approach to Strategy-proofness of the Deferred-acceptance Rule and the Top-trading Cycles Rule	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Review of Economic Design	6. 最初と最後の頁 NA
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s10058-021-00271-6	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 -

1. 著者名 Hidekazu Anno and Sui Takahashi	4. 巻 Vol. 42 No. 1
2. 論文標題 A Decomposition of Strategy-proofness in Discrete Resource Allocation Problems	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Economics Bulletin	6. 最初と最後の頁 49,59
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 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 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

Dual Organ Markets: Coexistence of Deceased and Living Donors http://infoshako.sk.tsukuba.ac.jp/~databank/pdf/1352.pdf
--

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
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------