

令和 6 年 6 月 25 日現在

機関番号：14301

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2022～2023

課題番号：22K20162

研究課題名（和文）マッチング理論における相互依存的な意思決定

研究課題名（英文）Interdependent decision making in matching theory

研究代表者

岩瀬 祐介（Iwase, Yusuke）

京都大学・経済学研究科・講師

研究者番号：80968389

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,900,000円

研究成果の概要（和文）：(1) 横浜国立大学の石田氏及び熊野氏と、制約つきマッチングモデルにおける解概念を定義し、その存在証明を行った。既存研究を含む形でモデル化を行っており、既存研究で提案された解概念と我々の解概念の比較も行った。(2) 横浜国立大学の石田氏と、本研究の基礎部分にあたる契約つきマッチングモデルにおけるインセンティブ構造を解明した。(3) 中国の大学入試制度を理論的に分析し、望ましいマッチングが存在するための必要十分条件を導出した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の3つの成果の学術的意義は、(1) 既存研究を含む形でモデル化することで、市場に現れる「制約」を統一した視点で捉えることができるようになったこと、(2) 労働条件等の現実的な要素を考慮に入れた環境における人々の誘因を明らかにしたこと、(3) 既存研究の分析方法を実際に用いられている制度に応用にしたこと、である。本研究の社会的意義は、現実的な要素をモデルに取り入れることで、今度現れうる新しい市場にも応用可能であるという点である。

研究成果の概要（英文）：(1) Wataru Ishida, Taro Kumano, and I defined a solution concept for a matching model with constraints and proved its existence. Our model includes existing studies, which allows us to compare our solution concept with those proposed by existing studies. (2) Wataru Ishida and I clarified the incentive structure in a matching model with contracts. (3) I theoretically analyzed the Chinese college admission system and derived the necessary and sufficient condition for the existence of desirable matchings.

研究分野：マッチング理論

キーワード：制約つきマッチング 相互依存性 遂行

## 1. 研究開始当初の背景

労働市場における労働者と企業、医師研修制度における研修医と病院のような、あるグループのメンバーと別のグループのメンバーとの結び付き方をマッチングと呼ぶ。マッチング理論は、こうした市場におけるマッチングの望ましさを比較・検討し、より望ましいマッチングを実現するアルゴリズムを構築することで、理論と実践の双方で発展を遂げてきた。近年では待機児童問題や新型コロナウイルスワクチンの配布といったさまざまな事例に、マッチング理論の研究成果が応用されている。

マッチング理論の大きな課題の一つは、

＜経済主体の相互依存的な意思決定を考慮できていない＞

点である。マッチング理論が扱う「市場」とは、労働市場の場合、(i)労働者と企業の集合、(ii)労働者の企業に対する選好順序、(iii)企業のもつ選択関数の3つの組である。ここで選択関数とは、ある企業に応募した労働者のうち、その企業がどの労働者を受け入れるかを記述したものである。Gale and Shapley (1962) 以来の多くの研究の中で、各経済主体の選択は自身への応募者のみ依存することが暗に仮定されてきた。しかし、現実の経済主体の意思決定はより複雑である。特に重要な2つの例をあげる。

・医師臨床研修マッチング：医学部を卒業した研修医を、臨床訓練先の病院とマッチさせる制度である。地域ごとの医師数格差は正のため、日本では都道府県単位で研修医の受入最大人数が決まっている。よって、同都道府県内のある病院が多くの研修医を受け入れようとするとき、他の病院の選択できる研修医の人数が制約されうる。したがって各病院は、自身への応募者に加え、他者への応募や他者の選択にも依存して受け入れ研修医を決定しなければならない。

・アフーマティブ・アクション：就職や進学における、歴史的経緯・社会環境に起因する弱者集団の救済を目的とした格差是正措置である。例えば男女・人種間の人数比を考慮した選択を、企業や学校に課すことが多い。ここでも、ある企業(支社や部署だとして)は他の企業の雇用状況を鑑みながら、会社全体としての人数比に配慮した選択を強いられるだろう。

このように実際には現実的要請により、市場で達成されるマッチングには制約が課せられている。ゆえにマッチング市場の参加者は、相互依存的な意思決定を行わざるを得ない。経済学一般の理論研究において外部性・補完性といった相互依存関係が数多く分析されているなか、マッチング理論でこれらを本格的に扱った文献は存在せず、上のふたつの例はその規模と性質から社会的影響力が大きいいため、経済主体の意思決定が相互依存関係にあるより複雑な選択行動の定式化が必須である。

## 2. 研究の目的

上記背景に鑑みて以下3つに着目する。

- (1) 相互依存的な意思決定が要求される制約つきマッチング市場の基礎研究を行う。特に、既存研究を含めた形でモデル化を行う。
- (2) 弱者集団の救済を目的としたアフーマティブアクション政策のもとで、マッチング参加者のインセンティブ構造を解明する。

(3) 中国の大学入試制度では、各県が細かい部分の制度設計を行うことができ、ゆえに各県で達成できるマッチングは各県独自の政策によって制約が課せられている。ここでは、中国の現在の大学入試制度の良し悪しを理論的に検討する。

### 3．研究の方法

(1) 既存の制約つきマッチングモデルを含む形でモデル化を行う。モデル化を終えたのち、制約つきマッチング環境において望ましいマッチングを定義し、正当化を行う。定義したマッチングがどのような場合に存在するのか理論的に解明する。最後に、既存研究で提案された望ましいマッチングとの比較を行う。

(2) 既存研究で着目されてきたインセンティブ条件の耐戦略性を取り上げる。耐戦略性とは、「他人の出方に関わらず自身は正直申告することが最善である」ことを要求する。望ましいマッチングを耐戦略性を維持しながら求めることができないような、現実的に重要な例を挙げる。「他人の出方を正しく読んで最適に行動する」という弱いインセンティブ条件考え、このインセンティブ条件のもとで望ましいマッチングを求めることができるか解明する。

(3) 望ましいマッチングとして安定性と効率性を定義する。中国の大学入試制度がこれらのマッチングを計算できるためにはどのような政策を採用すればよいか理論的に明らかにする。実際の政策内容を吟味し、中国内のどの県が安定性や効率性を満たしやすい政策を採用しているのか明らかにする。

### 4．研究成果

(1) 望ましいマッチングとして「効率性を保証する安定マッチング」と「公平性を保証する安定マッチング」を定義した。前者のマッチングが(市場環境によらず)存在するためには制約条件に一定の強い条件が必要であることを示した。一方、後者のマッチングはほとんど全ての場合で存在することを示した。したがって制約つきマッチング市場では、効率性よりも公平性を満たすマッチングのほうが存在しやすいと結論づけられる。また既存研究のモデルに落としたとき、後者のマッチングの集合は、安定マッチングの中で片側にとって望ましいものの集合と一致することを示した。本研究結果はすでに論文としてまとめられており、いくつかの学会・ワークショップでの発表を済ませている。現在は、国際学術雑誌への投稿に向けて最終段階にあり、英文校正等を経たあとに投稿予定である。

(2) ナッシュ均衡のもとで望ましいマッチングを計算できる制度設計が可能になるための必要十分条件の導出に成功した。この条件は、病院側の選好にある種の一貫性を要求している。この一貫性条件は、契約のない基本的なモデルでは常に満たされることも本研究内で証明されており、したがって契約のない基礎的なモデルでは、ナッシュ均衡のもとで望ましいマッチングを計算できる制度設計が常に可能である。本研究結果はセミナーで発表を行い、専門家から頂いたアドバイスをもとに論文としてまとめている段階にある。

(3) 中国の大学入試制度が効率性と安定性を満たすための条件をそれぞれ導出した。これら2つの条件は学校側の優先順位にある種のサイクル条件がないことを要求している。また、これら2つの条件は論理的に独立であり、したがってどちらかの性質がより満たされやすいということはない。本研究結果は、論文としてまとめている段階にある。

5. 主な発表論文等

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

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件／うち国際学会 0件）

1. 発表者名 岩瀬祐介
2. 発表標題 Nash implementation in matching with contracts
3. 学会等名 京都大学経済研究所 ミクロ経済学・ゲーム理論研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岩瀬祐介
2. 発表標題 Efficient and (or) fair matchings for market-wise allocation spaces
3. 学会等名 CTW Summer Camp
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岩瀬祐介
2. 発表標題 Efficient and (or) fair matchings for market-wise allocation spaces
3. 学会等名 RISS・KUAS共催ワークショップ
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岩瀬祐介
2. 発表標題 Efficient and (or) fair matchings for marketwise allocation spaces
3. 学会等名 慶應義塾大学 経済研究所 ミクロ経済学ワークショップ
4. 発表年 2023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
--	---------------------------	-----------------------	----

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