

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 23 日現在

機関番号：24405

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2022

課題番号：18K01513

研究課題名(和文) 面接とマッチングの制度設計

研究課題名(英文) Interview and matching mechanism design

研究代表者

北原 稔 (Kitahara, Minoru)

大阪公立大学・大学院経済学研究科・教授

研究者番号：80468727

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：安定性の要求によりマッチ数が半分にまで落ち込んでしまう場合がある。また、誰・どれがどのタイプか全く分かっておらずとも、耐戦略性を満たすアルゴリズムの範囲で、タイプの分布次第では、平均マッチ数を、安定性を要求した場合と比べ五割増やせる場合がある。企業が完全には学生を順序付けできていなくとも、推移性等の弱い要求の下で、シンプルなサイクル移動の繰り返しにより、安定性を満たす範囲で、効率性が達成される。医師臨床研修マッチングのデータに日米に共通して観察される特徴的傾向が、「内定」プログラムを一位に書かせる「圧力」の存在を仮定することで、シンプルに再現される。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現実のアルゴリズムでよく課されている安定性の要求について、マッチ数への影響の観点から、選好・優先順位分布の情報を活用した(面接のコントロールによる実質的な緩和を含む)検討を行うことの可能性が示された。順序付けが(例えば面接調整の結果として)不十分で標準的なアルゴリズムを利用できない場合にも計算可能な範囲で効率的配分に至れる可能性について、解明が進んだ。現実の(医師)臨床研修マッチングにおいて、(面接機会を通じ)内定と引き換えにリスト順位が変更されることでマッチ結果に無視できない歪みもたらされている可能性が、示された。

研究成果の概要(英文)：Requiring stability may reduce the number of matches by 50%. Moreover, even with anonymity, a strategy-proof algorithm may attain the expected number 50% higher than the maximum within stable matchings. Even with incomplete orderings, as long as weak requirements such as transitivity are satisfied, inefficiency within stable matchings can be completely removed by iterating some simple cycle moves. An anomaly commonly observed in Japan and U.S. residency matching data is simply replicated by assuming the existence of pressure for applicants to list accepting programs first.

研究分野：応用ミクロ経済学

キーワード：安定性とアンマッチ 半順序 臨床研修マッチング

1. 研究開始当初の背景

情報技術の進歩により、大規模なマッチングが実行出来る様になって来ている。実際にも、婚活や労働市場ではオンラインによるマッチングを大きな規模で担う企業が存在感を強め、また、臨床研修マッチングにおいては集権的なアルゴリズムが実際に使われている。

同時にそこでは、面接を通じて相手についての情報を得ることがより重要となることが考えられる。知り合いの間でマッチングしていた様な場合と異なり、大規模なマッチングでは、情報の不足ははなはだしいものとなり得よう。一方で、臨床研修マッチングにおいて平均の希望に書く病院の数がわずかに約3に留まっている事実を取ってみても、その大事な面接に掛かる費用はしばしば無視できないものであり、リターンの大きさがその選択行動を左右する可能性が示唆される。相手とのコンタクトが技術的にはかなり容易になる中、競争相手の多さが面接のリターンを下げ面接への意欲を削ぐ効果が無視できず、面接の機会をある程度コントロールした方がよくなっている可能性もより高まっていよう。実際、婚活市場では、会える人数をある程度抑えたサイトが、それはそれで人気を集めている節もある。そしてコントロール自体、情報技術の進歩により、より自由に出来る様になっている所もある。

2. 研究の目的

適切に面接機会を設ける様にしさえすれば避けられる様な、望まぬ失業や望まぬ独身といった事態の発生を減らすことにつながる様な知見の追加を目的とする。

3. 研究の方法

面接後のマッチングについては当事者に任せる場合、その後のマッチングまで管理できる場合のそれぞれについて、どの様に面接の機会が与えられる様にしておけると、特に、より多くのマッチングの実現という観点から、マッチングの高パフォーマンスが望めるのかについて、明らかにして行く。また、データが蓄積されつつある新卒就活市場や臨床研修マッチングについて、実証的・定量的な含意を引き出すことも試みる。

4. 研究成果

(1) 国際的査読誌に「On the number of employed in the matching model」が公刊された。これにより、安定性の要求によりマッチ数が半分にまで落ち込んでしまう場合があることが、より広く知られることを期待する。特に、臨床研修マッチングで既に導入され、学生のゼミ所属決めに導入する大学も増えつつある DA アルゴリズムにも、その安定性の要求が、どこにも決まらずに終わる研修医や学生を多く生じさせている可能性があることになる。安定性がそのリスクを考えてもなお課されるべき性質であるのか、より丁寧に検討した上で導入判断がなされる様になることを期待する。

(2) 優先順位の内、不要に順序付けをしている部分を外すことによるマッチングの改善の可能性を調べるアルゴリズムに関する「Improving efficiency in school choice under partial priorities」が、国際的査読誌に公刊された。特に、「わずかな差であれば優劣を付けない」が「トータルではわずかな差でも、全項目(例:入試であれば、全科目)で上回っていれば上位とする」様な場合まで扱える様になった。半順序まで緩められたことがポイントである:例えば前者について、全順序に限定されていたら、「1点低くだけなら無差別」とすると、「0点と1点は無差別」かつ「1点と2点は無差別」より「0点と2点は無差別」、...「0点と100点は無差別」とせざるを得なくなってしまう。

同論文では、半順序への緩和の、学校からの近さに応じて優先順序を付ける場合における重要性も指摘された:すなわち、一定以下の距離の差であれば順序差を付けないとした場合、全順序であると、十分に万遍無く生徒が所在していれば、結局、全ての生徒間に全く差を付けられなくなってしまう。また、アルゴリズムの計算時間についての議論も行われた:最も掛かるとして、生徒数の三乗と学校数の積のオーダーで済む。

(3) 国内査読学会で「Stable mechanisms in controlled school choice」が報告された。順次新たな学生が面接に来て、残してある学生との中から新たに残す学生を決めて行く、新卒市場の状況では、誰を採るべきかが他が誰か次第である場合、一般には、どの様な学生を落して来たかを考慮して残す学生を決めて行くことが、前に落した学生の方がいつの間にか良くなっている可能性を避けるために必要になる。優劣付け難くいずれ劣らぬ残し方が複数ありえることでより複雑となるこの問題に対し、先行研究の成果を半順序の場合に拡張しつつ、先に落した学生について気にせず選べる可能性が、具体的な選び方と共に、示された。

(4) 国際的査読誌に「Corrigendum to “Efficiency and stability under substitutable priorities with ties” [J. Econ. Theory 184 (2019) 104950]」が公刊された。Corrigendum 対象論文では、企業にとっての価値が同分野の採用数に左右される様な場合への拡張を含む一般性を有する条件が示され、その条件の範囲内では、そこまでは扱えないある範囲内では機能することが知られている先行研究の(安定)改善可能性判定手法が、ある一般化により、やはり機能する様になることが証明され、改善可能性問題に一定の決着が付いたことになっていた。その

反例が示され、特に上記の拡張について、振り出しに戻った。

(5) 国内査読学会で「A conditional match rate anomaly and an order change pressure in residency matching programs」が報告された。医師臨床研修マッチングのデータに日米に共通して観察される傾向として、リスト二位以下のプログラムについては上位でマッチしなかった条件付きでのマッチ率がほぼ一定であるのに、一位のマッチ率だけそれらより急に高くなっている。実効的な順位上げ圧力はアクセプトするプログラムのみから、一位に書かせる形でのみ、生じると仮定することで、シンプルにこのパターンを再現できる。

(6) 耐戦略性を満たすメカニズムの範囲で、タイプの分布次第では、平均マッチ数を、安定性を要求した場合と比べ五割増やせる場合がある。またしたがって、その様な分布の存在がゼロに収束するので無い限り、耐戦略性を満たすメカニズムの範囲で、大人数において、安定メカニズムを上回る平均マッチ数を達成できることになる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6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 Minoru Kitahara and Yasunori Okumura	4. 巻 50
2. 論文標題 Improving efficiency in school choice under partial priorities	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Game Theory	6. 最初と最後の頁 971--987
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00182-021-00777-x	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 Yasunori Okumura	4. 巻 90
2. 論文標題 Rank-dominant strategy and sincere voting	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Theory and Decision	6. 最初と最後の頁 117--145
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s11238-020-09771-3	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 Minoru Kitahara and Yasunori Okumura	4. 巻 83
2. 論文標題 On the number of employed in the matching model	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Mathematical Economics	6. 最初と最後の頁 63--69
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jmateco.2019.04.004	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 Yasunori Okumura	4. 巻 70
2. 論文標題 School Choice with General Constraints: A Market Design Approach for the Nursery School Waiting List Problem in Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Japanese Economic Review	6. 最初と最後の頁 497--516
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/jere.12212	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 Yasunori Okumura	4. 巻 53
2. 論文標題 What proportion of sincere voters guarantees efficiency?	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Social Choice and Welfare	6. 最初と最後の頁 299--311
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00355-019-01184-8	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 Aytek Erdil, Minoru Kitahara, Taro Kumano and Yasunori Okumura	4. 巻 203
2. 論文標題 Corrigendum to "Efficiency and stability under substitutable priorities with ties" [J. Econ. Theory 184 (2019) 104950]	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Economic Theory	6. 最初と最後の頁 105470
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jet.2022.105470	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4件(うち招待講演 0件/うち国際学会 0件)

1. 発表者名 奥村保規
2. 発表標題 Stable mechanisms in controlled school choice
3. 学会等名 日本経済学会2021年度春季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Minoru Kitahara
2. 発表標題 Improving Efficiency in School Choice under Partial Priorities
3. 学会等名 The 9th MAEDA
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 奥村保規
2. 発表標題 Strategic Incompetence in Matching Market with Contracts
3. 学会等名 日本経済学会2018年度秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 安藤至大
2. 発表標題 A conditional match rate anomaly and an order change pressure in residency matching programs
3. 学会等名 日本経済学会2022年度春季大会
4. 発表年 2022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	奥村 保規 (Okumura Yasunori) (90383950)	東京海洋大学・学術研究院・准教授 (12614)	
研究 分担者	安藤 至大 (Ando Munetomo) (80377126)	日本大学・経済学部・教授 (32665)	

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			
英国	University of Cambridge			