

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 6 月 8 日現在

機関番号：32612

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18H00830

研究課題名（和文）新しい肺移植制度の構築と評価：ドナー交換移植の可能性

研究課題名（英文）Modeling and Evaluating a New Lung Assignment Mechanism: Possibility of Donor Exchange

研究代表者

栗野 盛光 (KURINO, Morimitsu)

慶應義塾大学・経済学部（三田）・教授

研究者番号：90732313

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 14,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、医療のマッチング、特に肺移植でドナーと患者をマッチするドナー交換制度を検討した。ドナー交換は、患者とその親族の生体ドナーが医学的不適合のとき、二組の患者とドナーのペアの間でドナーを交換する。また、ハイブリッド移植は脳死ドナーと生体ドナーを同時に用いる。効率性、公平性、インセンティブ条件から、患者の優先順序に従ってマッチを決める優先順序メカニズムの望ましさを示した。そして、公開データよりランダムにデータを生成し、ドミナントマッチングの移植数についてシミュレーションを実施した。また、診療予約制度について、先着順方式では闇市場が起こるが、抽選方式では防げることを理論と被験者実験で示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で得られた成果は、肺移植で生体移植やハイブリッド移植が可能となるとき、移植を受けられなかった患者がドナー交換が許容された制度で、どのように交換すればよいかを答えるものである。ハイブリッド移植と生体移植も含めた制度では、患者の優先順序にしたがった配分が望ましいことを効率性、公平性、インセンティブ条件から示した。また、生体移植のみ考慮した場合でも、ドミナントマッチングという配分方法を明らかにし、シミュレーションによってその有効性を示した。また、診療予約制度について、先着順方式では闇市場が起こるが、抽選方式では防げることを理論と被験者実験で示した。

研究成果の概要（英文）：This project examined matching systems in medical services, in particular, a donor exchange system that matches donors and patients for lung transplantation. In a donor exchange, a patient and his or her relative's donor are medically incompatible, the donors are exchanged between two incompatible pairs of patients and donors. In addition, the hybrid transplantation uses a brain-dead donor and a living donor at the same time. We showed the desirability of the priority mechanism in terms of efficiency, fairness, and incentive compatibility. Creating the data that were randomly generated from the published data, we performed simulations on the number of transplants in dominant matching. In addition, in the matching mechanism that matches people and appointment slots including medical services, we have shown through theory and subject experiments that a black market occurs on the first-come, first-served basis, but can be prevented by a lottery system.

研究分野：ミクロ経済学

キーワード：移植医療 経済制度

### 1. 研究開始当初の背景

近年、移植技術の発展、移植制度の整備とともに国内外で多くの命が臓器移植によって救われてきた。日本の移植医療の技術は極めて高く、例えば、研究分担者の大藤（岡山大学病院）による世界初の生体肺区域移植（2014）とハイブリッド肺移植（2015）の成功は国内外で大きなニュースとして報道されている。

肺移植には、主に、脳死ドナーから片肺あるいは両肺を患者へ移植する脳死移植、そして2人の生体ドナーからそれぞれ下葉を患者へ移植する生体移植がある（図1参照）。脳死ドナーの不足により、生体移植数は多いが、血液型や臓器の大きさなどの医学的適合性制約のため、近親者のドナーが患者へ移植を希望しても不可能なことが多い。海外研究協力者の経済学者 Sonmez と Unver は、ノーベル経済学賞受賞の Roth とともに、腎臓移植において、患者がドナー交換をすることでこの医学的適合性制約を取り除くマッチング制度（メカニズム）を提案した（Roth, Sonmez, and Unver, 2004）。この制度が米国で採用され、近年は全米で腎臓移植の約 10% がドナー交換移植となっている。

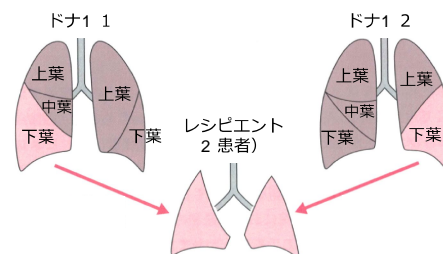


図1 生体肺移植

○藤・岡田2編) 4 よくわかる0 肺移植」南江堂、2 142 申請者一部改変)

日本では移植学会で、腎臓移植におけるドナー交換の医学的必要性がないと声明を出している。これは強力な免疫抑制剤により移植による適合性に関わる医学的制約を克服できるからである。しかしながら、肺移植においては、臓器の特性上、免疫抑制剤を使うことはできない。よって、ドナー交換移植は肺移植において日本でも有効である。

一般に、マッチングメカニズム（アルゴリズム）とは、患者とドナーの医学的特性を所与として、患者の選好を患者とドナーのマッチに変換させる手続きである。マッチングメカニズムは、3つの性質から望ましさを検討する必要がある。1つ目の性質は移植数を最大にするというような効率性であり、2つ目は患者間の公平性である。3つ目は、患者が自分に有利なように選好を変更して得ることがないようなインセンティブ両立性である。

Ergin, Sonmez, and Unver (2017)は、生体肺移植におけるドナー交換（図2参照）を初めて提唱し、移植数が最大になるようなアルゴリズムを検討したが、公平性とインセンティブ両立性は考慮していない。一方、Anno and Kurino (2017)は、生体移植に加えて、ハイブリッド移植（脳死ドナーから片肺、生体ドナーから1葉を移植する）を考慮した。これは、患者が脳死ドナーと生体ドナーを両方の割り当てを考えた初の試みである。さらに、彼らは、パレート効率性・公平性・インセンティブ両立性を満たすマッチングメカニズムを提案した。

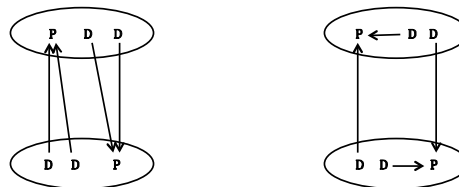


図2 生体肺移植におけるドナー交換の例

P は患者、D はドナーを表す。

出典：Ergin, Sonmez, and Unver (2017)

### 2. 研究の目的

本研究は、未だ移植医療でも経済学でも考慮されていない肺移植の単位として肺葉を考え、ドナーは脳死であるか生体であるかにかかわらず、患者が必要な肺体積 55%以上の肺葉とマッチするような新しい制度を提案する。これには、複数の患者が近親者である生体ドナーの肺葉を交換するドナー交換も含まれる。本研究の目的は、理論面とシミュレーション面の二つある。理論面での目的は、肺葉単位を考慮した新しいモデルに対して、経済学的に望ましいマッチングメカニズムを開発することである。シミュレーションでの目的は、理論面で開発したメカニズム（アルゴリズム）を現実に即して適宜調整し、収集したデータを用いて精度の高いシミュレーションにより、ドナー交換移植制度の評価と構築を行うことである。

### 3. 研究の方法

本研究は、研究方法としてマッチング・マーケットデザインで発展してきた、非分割財配分問題におけるメカニズムデザインのアプローチを採用する。また、シミュレーションにおいて利用する最も重要なデータは、現在のところ存在しないが、潜在的ドナーに関するものである。潜在的ドナーとは、現制度下でドナー交換が実施されていないため、自らの患者と血液型などで明らかに移植不適合と判断し病院で生体ドナーとして診察を受けないため、医療記録のないドナーのことである。信頼性が高く、確度の高いシミュレーション結果を得るには、この潜在的ドナーのデータを収集することが必須である。本研究では、分担者が所属する病院にて、様々なチャンネル（患者やドナーからの相談、電話、手紙等）で病院に問い合わせのあった潜在的ドナーを収集する。

#### 4. 研究成果

本研究の主な研究成果は以下の通りである。

(1) 本研究の基にする研究代表者の共著論文(Anno and Kurino, 2017)は、生体移植に加えて、ハイブリッド移植(脳死ドナーから片肺、生体ドナーから1葉を移植する)を考慮した。これは、患者が脳死ドナーと生体ドナーを両方の割り当てを考えた初の試みである。さらに、彼らは、パレート効率性・公平性・インセンティブ両立性を満たすマッチングメカニズムを提案した。本研究では、さらに上記論文の拡張を目指したが、その前に、同じモデルにおけるさまざまな命題により得られる結果を得るとともに、証明を含めて、当該論文を精緻化し、全面的に改訂した(Anno and Kurino, 2020)。改訂論文は、海外のトップフィールドに投稿・再投稿を繰り返しており、再投稿に向けて現在改訂中である。本論文では、脳死ドナーと生体ドナーが同時に存在する状況において、生体ドナーのみを用いる生体移植、生体ドナーと脳死ドナーを同時に用いるハイブリッド移植、脳死ドナーのみを用いる脳死移植の術式が利用可能なときに、患者とドナーをマッチするメカニズムを検討した。特に、患者の優先順序にしたがって配分を決めていく優先順序メカニズムを提案し、効率性、公平性、インセンティブ条件の3つの観点から望ましいことを証明した。

(2) 臓器移植など診療予約システムについて、先着順方式では転売が起こる(つまり、闇市場)ことが世界各国の市場で観察された。この問題を防ぐシステムとして抽選方式を提案し、その有効性を理論と被験者実験で示し、経済学のトップジャーナル *American Economic Review* に公開された(Hakimov, Heller, Kubler, and Kurino, 2021)。

(3) 精度の高いシミュレーションを実施するには、潜在的ドナーのデータを収集することが必要である。岡山大学病院で数年分の潜在的ドナーのデータを収集した。その結果、生体移植だけを許容した場合にドナー交換しても、移植手術数がそれほど多くないことが判明した。よって、本研究では、生体ドナーだけでなく脳死ドナーも同時にドナーになるハイブリッド移植も含めた研究に方向転換した。そのため、脳死ドナーのデータを得るために、日本臓器移植ネットワークに申請を行った。しかし、申請が認められずデータを入手することが出来なくなったため、公開データに基づいてランダムにデータを生成し、シミュレーションを実施した。このシミュレーションにおいては、まずは生体ドナーの交換移植のみに焦点を当てて、ドミナントマッチングを求める発見的解法を見つけ、それを適用した。本論文は、日本オペレーションズ・リサーチ学会が発行する学術論文誌である「日本オペレーションズ・リサーチ学会和文論文誌」に公開された(臼井・栗野・大藤・繁野, 2022)。

(4) ドナー交換移植の社会的受容性を高めるため、研究代表者は2019年に日経文庫「ゲーム理論とマッチング」を執筆し、ドナー交換移植制度の仕組みやその有効性について一般向けに説明した(栗野, 2019)。また、マーケットデザインの世界的教科書に、ドナー交換移植制度について詳しい記述があったため、2020年に研究代表者は翻訳した(ハーリンジャー著, 栗野訳, 2020)。

#### <引用文献>

Anno and Kurino (2017, 2020) “Dual Organ Markets: Coexistence of Living and Deceased Donors,” Discussion Paper Series, No. 1352, Department of Policy and Planning Sciences, University of Tsukuba.

Roth, Sonmez, and Unver (2004) “Kidney Exchange,” pp. 457-488, *Quarterly Journal of Economics*.

Ergin, Sonmez, and Unver (2017) “Dual-Donor Organ Exchange,” No. 85(5), pp. 1645-1671, *Econometrica*.

Hakimov, Heller, Kubler, and Kurino (2021) “How to Avoid Black Markets for Appointments with Online Booking Systems,” Vol. 111, No. 7, pp. 2127-2151, *American Economic Review*.

臼井・栗野・大藤・繁野(2022)「交換移植制度におけるドミナントマッチングの適用可能性」, 日本オペレーションズ・リサーチ学会和文論文誌

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計23件（うち査読付論文 17件／うち国際共著 4件／うちオープンアクセス 16件）

1. 著者名 Rustamdjan Hakimov, C.-Philipp Heller, Dorothea Kubler, Morimitsu Kurino	4. 巻 111
2. 論文標題 How to avoid black markets for appointments with online booking systems	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 American Economic Review	6. 最初と最後の頁 2127-2151
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1257/aer.20191204	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 白井 颯汰, 栗野 盛光, 大藤 剛宏, 繁野 麻衣子	4. 巻 65
2. 論文標題 交換移植制度におけるドミナントマッチングの適用可能性	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本オペレーションズ・リサーチ学会和文論文誌	6. 最初と最後の頁 2-21
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.15807/torsj.65.1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Yuzhu Wang, Akihiro Tanaka and Akiko Yoshise	4. 巻 78
2. 論文標題 Polyhedral approximations of the semidefinite cone and their application	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Computational Optimization and Applications	6. 最初と最後の頁 893-913
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s10589-020-00255-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Okada, I., Yamamoto, H., Akiyama, E., and Toriumi, F.	4. 巻 11
2. 論文標題 Cooperation in spatial public good games depends on the locality effects of game, adaptation, and punishment	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-021-86668-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Morimitsu Kurino	4. 巻 71
2. 論文標題 Credibility, Efficiency, and Stability: A Theory of Dynamic Matching Markets	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Japanese Economic Review	6. 最初と最後の頁 135-165
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hidekazu Anno, Morimitsu Kurino	4. 巻 1352
2. 論文標題 Dual-Organ Markets: Coexistence of Living and Deceased Donors	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Department of Policy and Planning Sciences Discussion Paper Series (UNIVERSITY OF TSUKUBA)	6. 最初と最後の頁 1-69
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Li Tianyang, Shigeno Maiko	4. 巻 64
2. 論文標題 NASH EQUILIBRIA FOR INFORMATION DIFFUSION GAMES ON WEIGHTED CYCLES AND PATHS	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the Operations Research Society of Japan	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15807/jorsj.64.1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yuzhu Wang; Akihiro Tanaka; Akiko Yoshise	4. 巻 78
2. 論文標題 Polyhedral approximations of the semidefinite cone and their application	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Computational Optimization and Applications	6. 最初と最後の頁 893-913
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10589-020-00255-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Okada, I., Yamamoto, H., Akiyama, E., and Toriumi, F.	4. 巻 11
2. 論文標題 Cooperation in spatial public good games depends on the locality effects of game, adaptation, and punishment	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-86668-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Penalver, A., Hanaki, N., Akiyama, E., Funaki, Y. and Ishikawa, R.	4. 巻 119
2. 論文標題 A quantitative easing experiment	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Economic Dynamics and Control	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jedc.2020.103978	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Onur Kesten and Morimitsu Kurino	4. 巻 117
2. 論文標題 Strategy-proof improvements upon deferred acceptance: A maximal domain for possibility	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Games and Economic Behavior	6. 最初と最後の頁 120-143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.geb.2019.05.010	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

1. 著者名 Kazuki Fujiwara, Maiko Shigeno, and Ushio Sumita,	4. 巻 7
2. 論文標題 A new approach for developing segmentation algorithms for strongly imbalanced data	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEEE Access	6. 最初と最後の頁 82970-82977
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Aytek Erdil and Kumano Taro	4. 巻 184
2. 論文標題 Efficiency and stability under substitutable priorities with ties	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Economic Theory	6. 最初と最後の頁 104950-104950
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jet.2019.104950	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

1. 著者名 汪玉柱, 吉瀬章子	4. 巻 428
2. 論文標題 SD基に基づく半正定値行列錐の凸多面錐近似	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 統計数理研究所共同研究リポート「最適化：モデリングとアルゴリズム」	6. 最初と最後の頁 106-113
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 加納伸一, 吉瀬章子	4. 巻 428
2. 論文標題 QAPの半正定値緩和問題を解くためのセンタリングADMM	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 統計数理研究所共同研究リポート「最適化：モデリングとアルゴリズム」	6. 最初と最後の頁 114-129
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 Shin-ichi Kanoh and Akiko Yoshise	4. 巻 1368
2. 論文標題 Centering ADMM for the semidefinite relaxation of the QAP	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Discussion Paper Series, Department of Policy and Planning Sciences, University of Tsukuba	6. 最初と最後の頁 1-16
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yuzhu Wang, Akihiro Tanaka and Akiko Yoshise	4. 巻 1359
2. 論文標題 Polyhedral approximations of the semidefinite cone and their application	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Discussion Paper Series, Department of Policy and Planning Sciences, University of Tsukuba	6. 最初と最後の頁 1-20
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 矢澤直人, 秋山英三	4. 巻 60(10)
2. 論文標題 ROSCA型相互扶助ゲームにおける協力進化を促すメカニズムの提案	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌	6. 最初と最後の頁 1719-1727
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 -

1. 著者名 栗野盛光, 高原勇, 大澤義明	4. 巻 63
2. 論文標題 モビリティイノベーションとマーケットデザイン	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 オペレーションズ・リサーチ	6. 最初と最後の頁 408-413
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yasutaka Miyagawa, Yosuke Watanabe, Maiko Shigeno, Kiyo Ishii, Atsuko Takehisa and Akiko Yoshise	4. 巻 31
2. 論文標題 Bounds for two static optimization problems on routing and spectrum allocation of anycasting	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Optical Switching and Networking	6. 最初と最後の頁 144-161
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.osn.2018.10.008	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -



1. 著者名 Akihiro Tanaka and Akiko Yoshise	4. 巻 265
2. 論文標題 LP-based tractable subcones of the semidefinite plus nonnegative cone	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Annals of Operations Research	6. 最初と最後の頁 155-182
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10479-017-2720-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 横手 美史暢, 秋山 英三	4. 巻 -
2. 論文標題 Axelrodの文化の伝播モデルにおけるエージェントの移動と全体情報の影響の分析	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Proceedings of the Joint Agent Workshop (JAWS) 2018	6. 最初と最後の頁 8
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 -

1. 著者名 矢澤 直人, 秋山 英三	4. 巻 -
2. 論文標題 繰り返し相互扶助ゲームにおける協力行動の進化を促すメカニズムの提案	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Proceedings of the Joint Agent Workshop (JAWS) 2018	6. 最初と最後の頁 8
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21件 (うち招待講演 8件 / うち国際学会 11件)

1. 発表者名 Morimitsu Kurino
2. 発表標題 Designing the market structure in matching problems
3. 学会等名 WZB workshop on Designing and Evaluating Matching Markets (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ken Watanabe, Shota Minami and Maiko Shigeno
2. 発表標題 Routing and fare distribution for taxi ride-sharing with little dissatisfaction
3. 学会等名 International Symposium on Scheduling 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 汪玉柱, 吉瀬章子
2. 発表標題 SD基に基づく半正定値行列錐の凸多面錐近似
3. 学会等名 日本オペレーションズ・リサーチ学会秋季発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 張凱, 吉瀬章子
2. 発表標題 A Strategic Optimization Model for One-way Carsharing Systems
3. 学会等名 日本オペレーションズ・リサーチ学会秋季発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuzhu Wang, Shin-ichi Kanoh and Akiko Yoshise
2. 発表標題 Two approaches for solving hard conic optimization problems
3. 学会等名 NACA-ICOTA2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuzhu Wang, Akihiro Tanaka and Akiko Yoshise
2. 発表標題 Polyhedral approximations of the semidefinite cone and their applications
3. 学会等名 NACA- ICOTA2019 ( 国際学会 )
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shin-ichi Kanoh and Akiko Yoshise
2. 発表標題 A centering ADMM for SDP and its application to QAP
3. 学会等名 ICCOPT 2019 ( 国際学会 )
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuzhu Wang, Akihiro Tanaka and Akiko Yoshise
2. 発表標題 Polyhedral approximations of the semidefinite cone and their applications
3. 学会等名 ICCOPT 2019 ( 国際学会 )
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akiyama, E. (with M. Mizuno)
2. 発表標題 Conflict aversion and social dilemma
3. 学会等名 Workshop on "The application and development of experimental economics," ( 国際学会 )
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akiyama, E. (with M. Mizuno)
2. 発表標題 The effect of "dilemma" in the prisoner's dilemma game on the mental conflict, and conflict averting behavior
3. 学会等名 International Conference on Social Dilemmas (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Morimitsu Kurino
2. 発表標題 Dual Organ Markets: Coexistence of Living and Deceased Donors
3. 学会等名 慶應義塾大学ミクロ経済学ワークショップ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 栗野盛光
2. 発表標題 マッチング理論の基礎と応用
3. 学会等名 経済産業研究所第4回「人工知能のマクロ・ミクロ経済動態に与える影響と諸課題への対応の分析」研究会(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 栗野盛光
2. 発表標題 College admissions with entrance exams: Centralized versus decentralized
3. 学会等名 第158回地域科学ワークショップ(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 栗野盛光
2. 発表標題 Should matching markets be centralized or decentralized, or else?
3. 学会等名 青山学院大学「近代経済学のフロンティアに関する研究」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuzhu Wang, Akihiro Tanaka and Akiko Yoshise
2. 発表標題 Polyhedral approximations of the semidefinite cone and their applications
3. 学会等名 The Sixth Asian Conference on Nonlinear Analysis and Optimization (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 青木佑真, 石井紀代, 工藤知宏, 繁野麻衣子, 竹房あつ子, 吉瀬章子
2. 発表標題 多様なサービスを柔軟に提供する光伝送網設計の一手法
3. 学会等名 SSOR2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuzhu Wang and Akiko Yoshise
2. 発表標題 Acceleration of the Lagrangian-DNN method for a class of QOPs
3. 学会等名 International Symposium on Mathematical Programming 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 繁野麻衣子
2. 発表標題 事例研究からみるオペレーションズ・リサーチ手法：再訪とその展望
3. 学会等名 日本経営工学会中国四国支部第二回講演会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原和樹，繁野麻衣子，住田潮
2. 発表標題 不均衡データに対する多段階学習を用いたアンサンブルモデルによる2クラス分類アルゴリズムの提案
3. 学会等名 情報処理学会第122回数理モデル化と問題解決研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akiyama, E.
2. 発表標題 Experimental evidence on incentive mechanisms
3. 学会等名 Hawaii International Conference on System Sciences（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akiyama, E. (with Hoshihata, T., Ishikawa, R., and Hanaki, N.)
2. 発表標題 Flat Bubbles in Long Horizon Experiments: Results from Two Market Institutions
3. 学会等名 第22回実験社会科学カンファレンス
4. 発表年 2018年

## 〔図書〕 計3件

1. 著者名 栗野 盛光	4. 発行年 2019年
2. 出版社 日本経済新聞出版社	5. 総ページ数 224
3. 書名 ゲーム理論とマッチング	

1. 著者名 ギオーム・ハーリンジャー著, 栗野盛光訳	4. 発行年 2020年
2. 出版社 中央経済社	5. 総ページ数 440
3. 書名 マーケットデザイン	

1. 著者名 繁野麻衣子分担執筆, 山本芳嗣編著	4. 発行年 2019年
2. 出版社 東京化学同人	5. 総ページ数 343
3. 書名 基礎数学 IV. 最適化理論	

## 〔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	熊野 太郎  (KUMANO Taro)  (00700494)	横浜国立大学・大学院国際社会科学研究院・准教授   (12701)	

6. 研究組織（つづき）

	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	繁野 麻衣子  (SHIGENO Maiko)  (40272687)	筑波大学・システム情報系・教授    (12102)	
研究分担者	秋山 英三  (AKIYAMA Eizo)  (40317300)	筑波大学・システム情報系・教授    (12102)	
研究分担者	吉瀬 章子  (YOSHISE Akiiko)  (50234472)	筑波大学・システム情報系・教授    (12102)	
研究分担者	大藤 剛宏  (OTO Takahiro)  (40452578)	岡山大学・大学病院・教授    (15301)	

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		
ドイツ	Technical University of Berlin	WZB Berlin Social Science Center	
スイス	University of Lausanne		