

令和 5 年 6 月 16 日現在

機関番号：12102

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2017～2022

課題番号：17K19994

研究課題名（和文）科学・華僑・家族の歴史データから探る教育システムの解明

研究課題名（英文）Educational System Explored through Historical Data on the Chinese Academy, Overseas Chinese, and Families

研究代表者

倉橋 節也（Kurahashi, Setsuya）

筑波大学・ビジネスサイエンス系・教授

研究者番号：40431663

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、東南アジア諸国に点在する華僑の族譜データを分析することで、近隣諸国への華僑ネットワークを通して、一族の教育システム手法を明らかにすることを目的とする。その結果、華僑として中国本土から渡ってきた先人たちは、一族の会館を建立し、故郷から若い優れた人材を呼び寄せ、共同資金によって高等教育教育支援を行うこと。そして地元の経済界に貢献し、家族を作っていく教育システムによる華僑経済の形成過程が一定程度明らかとなった。また、新型コロナの影響で、現地での継続調査が中断を余儀なくされたため、国内企業を対象に、継続的にイノベーションを生み出す組織ネットワークについての研究を実施した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

中国の経済成長の要因のひとつに、人口の大きさに加えて彼らの強力な教育システムがある。6世紀から始まった科挙制度を起源とする中国の教育システムは、その公平で厳格な試験制度の背後に、親族間の激しい教育競争があった。本研究で、成功・不成功のための中国の教育システムにおける共通の、あるいは特有な施策を発見し、国際競争の中での我が国の教育システムおよび家族間格差を減らすボトムアップ型の教育システムへの示唆を得ることが期待できる。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to clarify the family education system method through the overseas Chinese network to neighboring countries by analyzing the family history data of overseas Chinese scattered in Southeast Asian countries. As a result, the predecessors who came from mainland China as overseas Chinese should build a family hall, attract young outstanding talents from their hometowns, and provide higher education educational support through joint funding. The process of forming an overseas Chinese economy through an educational system that contributes to the local business community and creates families was then clarified to a certain extent. In addition, since the new corona forced us to interrupt our ongoing research in the area, we conducted a study on organizational networks that continuously generate innovation among domestic firms.

研究分野：知能情報学

キーワード：社会システム シミュレーション 教育システム 社会ネットワーク

1. 研究開始当初の背景

(1) 中国の経済成長の要因のひとつに、人口の大きさに加えて彼らの強力な教育システムがある。6世紀から始まった科挙制度を起源とする中国の教育システムは、その公平で厳格な試験制度の背後に、親族間の激しい教育競争があった。

(2) 成功・不成功のための共通の、あるいは特有な教育施策を発見でき、国際競争の中での我が国の教育システムおよび家族間格差を減らすボトムアップ型の教育システムへの示唆を得ることが期待できる。

2. 研究の目的

(1) 本研究では、歴史学の手法による家系研究と情報学・人工知能の手法による社会シミュレーション研究を融合して、社会的経済的に「成功」する一族の教育システムの特徴を発見することを目的とする。対象とする家系データは、中国の明清期(14~20世紀)に全国トップの科挙合格者を出した江蘇省の複数の族譜(家系図)を用い、なぜ多くの科挙合格者を出したのか、また現在に至るまで社会的経済的成功をおさめ続けている教育システムの仕組みはどのようなものなのかを探索する。

(2) 族譜の調査を続けてきたところ、いくつかの家系において、現代社会でも社会・経済界で成功をし続けている事例が見出された。アジア史の専門家と事前検討を行った結果、中国国内に留まらず、東南アジアなどの近隣諸国への華僑ネットワークを通して、また日本国内においても、一族の教育システムを継続的に伝えてきた可能性があることがわかってきた。これらの背景および経緯から、現行のビジネスにおける厳しい国際競争と日本の教育制度とを考えた時、社会システムの基本要素である教育システムの仕組みを解明することは挑戦的な意義があり、これらの解明を研究目的とする。

3. 研究の方法

(1) データ分析のためのエージェントベース・モデルの構築を行い、データからシミュレーションモデルを構築する手法を提案することで、実データでの分析を進める。

(2) 族譜(家系図)の収集とデータ化を行うために、中国史の専門家とともに東南アジア諸国に点在する華僑の族譜データを収集する。

(3) 人と人の繋がりに注目し、だれがだれとどのように繋がり、分断をコントロールすれば最もパフォーマンスが高まるのか、どのような知識の学習を実践すべきか、社会ネットワークを用いて分析する。

4. 研究成果

(1) 族譜(家系図)の収集とデータに関し、中国史の専門家とともに、東南アジア諸国に点在する華僑の族譜データの一部を収集することができた。シンガポール(国立シンガポール大学)、ベトナム(国立社会科学研究院漢南研究院)、マレーシア(Centre for Malaysian Chinese Studies, 華僑会館)において、現在まで辿ることができる規模の大きい華僑一族の族譜の一部を収集できた(図1)。これらは、家系の族譜を編纂する能力を有することから、経済的にも社会的にも成功を遂げてきた一族である。また、女性の記録が比較的多く残されている族譜がシンガポールで見つかっており、更にこれらを収集する必要性があることがわかった。族譜データの収集は、シンガポール、ベトナム、マレーシアの3カ国の有力なデータが収集できたがベトナムのデータは量が多く、また女性の記録が比較的多く残された族譜が発見されてきているため、今後それらを継続して収集を行う必要がある。一方で韓国、中国などの調査はまだ行っておらず、今後継続して、他国の華僑データを今後収集する必要がある。シンガポール(国立シンガポール大学)に保管してある族譜を中心に調査を実施した結果、大学中国図書館に保存してある華僑に関する族譜から、白氏の族譜を発見することができた。白氏は、福建、泉州、南案、普江において20代に渡る家系の一つであり、3分冊に記録された族譜を編纂している。これらの

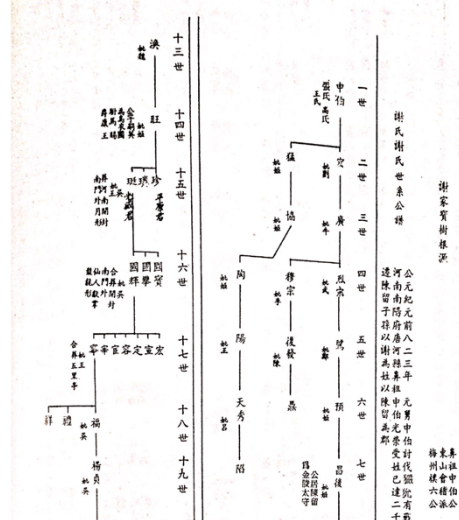


図1 収集した族譜の例

族譜を編纂している。これら

族譜記録に基づいて、今後モデル構築のためのインタビューを実施する必要がある。

(2) モデルベース政策決定に関する論考を行った。今日、多くの重要な社会・経済政策が決定されている。しかし、多くの政策は過去の経験やデータに基づいて意思決定されてきた。多くは、統計的な手法を用い、現象を分析することで、政策効果を推定するものである。このような、エビデンスに基づく政策形成(EBP)と呼ばれる手法に対し、モデルに基づく政策形成(MBP)を提案した。この手法は、データサイエンスおよびエージェントモデルを基盤とし、社会シミュレーション技法を使用する。モデルベースの手法は、現実の現象をモデル化するとともに、仮説による未実現の将来の事象や、実験が困難な事象に対して、計算機実験で効果の予測を行うことができる。ビジネス分野や社会学分野においては、帰納法としてのデータ分析と、演繹法として戦略立案をつなぐものとなる。

一方で、他の主要な華僑国である、インドネシアとタイの調査や、オランダをはじめとする東南アジアからの移民を多く受け入れた欧州の調査は、新型コロナウイルス感染症の影響で、進んでいない。これらの家系については、現地でもインタビュー調査が必要であるが、本研究期間では実施が不可能となったため、国内の企業組織データに対象を切り替えて、社会ネットワークモデルを構築し、分析を進めた。

(3) NKモデルを用いて、人と人の間の知識伝達コミュニケーションをモデル化することで、多様性交流と均一性交流の違いを明らかにすることができた。そして実態との関係进行分析するために、複数組織の知識移転について調査を行なった。調査した項目は、属性として年齢、性別、現部署、所属年数、雇用形態の4項目である。また、交流状況として、グループ内スタッフと業務上コミュニケーション頻度を収集した。そして、属性4項目をクラスター分析して、各グループの組織内構造を数値化し、シミュレーションモデルとの関連を分析した。結果として、知識移転には多様な人材との交流が重要であることが示唆された(図2)。以上により、組織データを用いた帰納推論と、エージェントモデルを用いた演繹推論の結合を逆強化学習手法で実現する基盤を整えることができた。

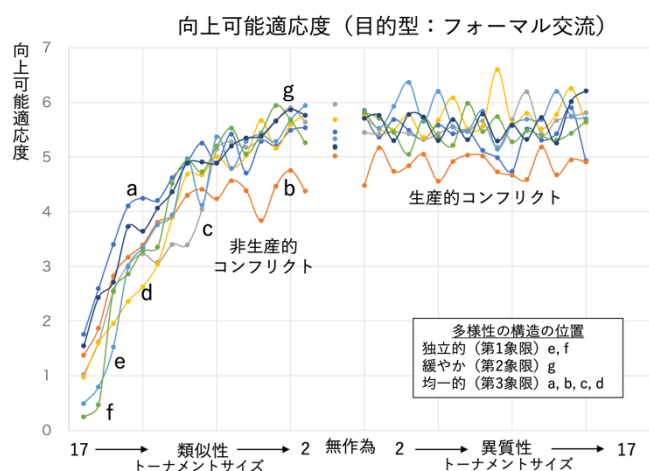


図2 つながりの多様性分析

(4) 少子高齢化が進む日本では、労働力を確保するために働き方、働く人が多様化している。海外からの労働者を受け入れることは、事務職においても今後増えることが予想され、オフィスにおける多様性のマネジメントが課題となる。そこで、多様性を定量化するフォールトラインの考え方に基づき、日本の組織を対象にした実態調査の結果を用いて、組織の多様性と成果関係をエージェント・ベースモデルによって明らかにした。その結果、多様性はフォールトラインの強さとサブグループ数によって成果への影響が異なることが明らかになった。

(5) イノベーションを生み出すような組織内コミュニケーションのあり方、および情報や知識を用いて付加価値を生み出す組織内および組織外のネットワークについて研究を実施した(図3)。これらは、科举受験者、移住者(華僑)、移住者間や国境を超えた家族間での情報・知識伝達ネットワークの解明を進める上で、重要な手法となるばかりではなく、現代社会との比較データとしても使用できるものである。イノベーションを生み出す組織内コミュニケーション: 従業員の位置情報データから様々な仕事の仕方の特徴量抽出し、それがパフォーマンスとどう関連しているかを探ることで、職場環境の自由度と従業員のパフォーマンスを増大させるモデルを検討し

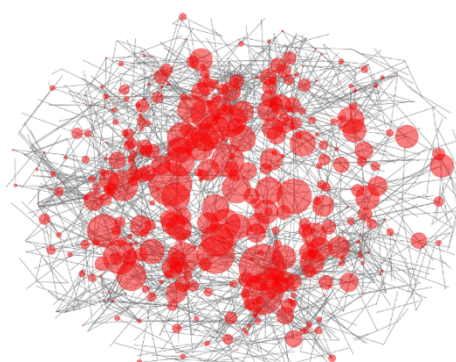


図3 コミュニケーション分析

た。仮説として、対面での会話をうまく利用して、他部門の従業員とのコミュニケーションが活発な従業員はパフォーマンスが高いこと、会議室でのコミュニケーションよりも、簡易的な打ち合わせエリアでのコミュニケーションの方が、より従業員のパフォーマンスを高めることを仮定した。データ収集および分析結果から、簡易的な打ち合わせエリアでの回数中心性が高いとパフォーマンスも高まるという結果が得られた。また、情報や知識を用いて付加価値を生み出す組織内および組織外のネットワーク：小規模な企業における、情報や知識を用いて付加価値を生み出すナレッジワーカーと呼ばれる社員を対象に、個人のパフォーマンスに影響を与える社内・社外ネットワークの効果について検証を行った。分析結果から、チーム内および社内相談ネットワークの関係性が密な凝集的紐帯であることが重要であること、ランチレイヤーの回数中心性の影響が最も大きいことから、特にチーム内のインフォーマルなつながりが重要な役割を果たしていることが明らかとなった。

(7) 継続的にイノベーションを生み出す組織ネットワークについて研究を実施した(図4)。これらは、科挙受験者、移住者(華僑)、移住者間や国境を超えた家族間での情報・知識伝達ネットワークの解明において、強い関連性が示唆されることに加え、科挙ネットワークと現代社会との比較データとしても使用できるものである。そこで、現在の企業組織を対象に、人と人の繋がりに注目し、誰が誰とどのように繋がり、分断を解消すれば最もチームのパフォーマンスが高まるのか、チームのネットワーク開発に示唆を得ることを目的として、分析を実施した。分析結果からは、チーム内で比較的経験の浅い人材が橋渡しの役割を担い、比較的仕事の近い他チームのキーマンと多く繋がり、自チームで多くの人から感謝を貰うときに、チームパフォーマンスが高まる

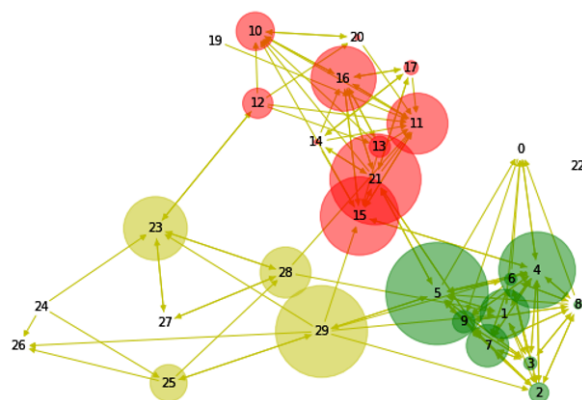


図 4 組織ネットワーク分析

ことが明らかとなった。また、「感謝」をテーマにした社内通貨のログデータを用いることで、組織のパフォーマンス改善に示唆を与える多くの情報が得られることが判明した。これまで、組織内のネットワーク構造から、売上など定量的な財務指標を分析した研究は限られていた。また、利他的行動が、仕事の満足度、組織へのコミットメントを高めて、組織パフォーマンスに影響することが主張されてきたが、具体的な利他的行動のデータからパフォーマンスへの影響を分析する研究は限られていた。本研究は、利他的行動のログデータを用いて算出したネットワーク構造から、先行研究を支持するメカニズムを通じて、チームパフォーマンスを高める結果を得たことで、利他的行動、社会ネットワーク分析に対して新たな学術的貢献を行った。

(6) マレーシア、マラッカ市の調査によって、華僑経済の形成過程が一定程度明らかとなった。図5にあるように、華僑として中国本土から渡ってきた先人たちは、街に一族の会館を建立することが一般的である。そして、この会館を起点に、一族の故郷から若い優れた人材を呼び寄せ、共同資金によって高等教育を含む高レベルの教育支援を行うことで、地元の経済界に貢献し、家族を作っていく。この方法は、日本が行っているような企業レベルでの数年間の現地赴任とは違い、家族レベルでの経済界への浸透を実現させていることが明らかとなった。本研究以降も継続してこの分析を進める予定である。



図 5 マラッカの同族会館

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 9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 稲垣 仁美, 倉橋 節也	4. 巻 57
2. 論文標題 組織内のパフォーマンスにおける紐帯の非対称性	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 計測自動制御学会論文集	6. 最初と最後の頁 399-408
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.9746/sicetr.57.399	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 Hitomi Inagaki, Setsuya Kurahashi	4. 巻 241
2. 論文標題 Asymmetry of ties in organizational performance	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Smart Innovation, Systems and Technologies	6. 最初と最後の頁 117-128
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-16-2994-5_10	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 Shohei Yada, Setsuya Kurahashi	4. 巻 241
2. 論文標題 Relationship Between Performance and Work Style Extracted from Location Data	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Smart Innovation, Systems and Technologies	6. 最初と最後の頁 299-309
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-16-2994-5_25	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 Keisuke Kuniyoshi, Setsuya Kurahashi	4. 巻 k20is-135
2. 論文標題 Simulation of learning effects of adaptive learning	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proc. of 24th Annual KES Conference	6. 最初と最後の頁 1-8
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 Keisuke Kuniyoshi, Setsuya Kurahashi	4. 巻 FrBT21
2. 論文標題 How to Use Adaptive Learning in the Classroom? Teaching Simulation with Adaptive Learning on the Complex Doubly Structural Network	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proc. of 59th Annual Conference of the Society of Instrument and Control Engineers of Japan	6. 最初と最後の頁 1-8
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 倉橋節也	4. 巻 59-12
2. 論文標題 社会経済システムにおける因果推論	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 計測と制御	6. 最初と最後の頁 930-933
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11499/sicejl.59.930	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 熊田ふみ子, 倉橋節也	4. 巻 28-4
2. 論文標題 多様性が組織の成果に及ぼす影響－フォールトラインによる考察－	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 経営情報学会誌	6. 最初と最後の頁 189-209
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 Keisuke Kuniyoshi, Setsuya Kurahashi	4. 巻 10-6
2. 論文標題 How do children learn and teach? In-Class Collaborative Teaching Simulation on the Complex Doubly Structural Network	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration	6. 最初と最後の頁 520-527
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16件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 9件）

1. 発表者名 Hitomi Inagaki, Setsuya Kurahashi
2. 発表標題 Asymmetry of ties in organizational performance
3. 学会等名 International Conference on Agents and Multi-agent Systems: Technologies and Applications 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shohei Yada, Setsuya Kurahashi
2. 発表標題 Relationship between performance and work style extracted from location data
3. 学会等名 International Conference on Agents and Multi-agent Systems: Technologies and Applications 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 二宮一将, 倉橋節也
2. 発表標題 利他的行動の空隙とチームパフォーマンス
3. 学会等名 人工知能学会 経営課題にAIを！ビジネス・インフォマティクス研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Keisuke Kuniyoshi, Setsuya Kurahashi
2. 発表標題 Simulation of learning effects of adaptive learning
3. 学会等名 24th Annual KES Conference (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Keisuke Kuniyoshi, Setsuya Kurahashi
2. 発表標題 How to Use Adaptive Learning in the Classroom? Teaching Simulation with Adaptive Learning on the Complex Doubly Structural Network
3. 学会等名 59th Annual Conference of the Society of Instrument and Control Engineers of Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 矢田昇平, 加藤大望, 倉橋節也
2. 発表標題 働き方と生産性の相互作用分析のためのミーティング検知手法
3. 学会等名 人工知能学会 経営課題にAIを！ビジネス・インフォマティクス研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 二宮一将, 倉橋節也
2. 発表標題 橋渡し人財と組織のパフォーマンスの関係性について
3. 学会等名 人工知能学会 経営課題にAIを！ビジネス・インフォマティクス研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 矢田昇平, 加藤大望, 倉橋節也
2. 発表標題 位置情報データから抽出する仕事の仕方とパフォーマンスの関係性
3. 学会等名 人工知能学会 経営課題にAIを！ビジネス・インフォマティクス研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 熊田ふみ子, 倉橋節也
2. 発表標題 フォールトラインが組織の成果に及ぼす影響
3. 学会等名 2019年度人工知能学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Setsuya Kurahashi
2. 発表標題 Model-based Policy Making
3. 学会等名 The 19th International Symposium on Knowledge and Systems Sciences (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018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	吉田 健一 (YOSHIDA KENICHI) (40344858)	筑波大学・ビジネスサイエンス系・教授 (12102)	
研究 分担者	津田 和彦 (TSUDA KAZUHIKO) (50302378)	筑波大学・ビジネスサイエンス系・教授 (12102)	

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