様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　５ 年　６ 月　２ 日現在

機関番号：１２６１３
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2019～2022
課題番号：１９Ｋ０１９２３

研究課題名（和文）創造的成果の予兆となる組織メンバーの日常的ネットワーキング行動の探求

研究課題名（英文）Exploring daily networking behaviors of organizational members as precursors to creative outcomes

研究代表者
永山　晋（NAGAYAMA, Susumu）

一橋大学・大学院ソーシャル・データサイエンス研究科・准教授

研究者番号：１０６３９３１３

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,300,000円

研究成果の概要（和文）：４年間の研究活動を通じて、就業者の日常行動としての仕事の拠点構成やそれに伴う「移動」が創造性に与える重要な影響について示唆を得た。自宅やカフェなど様々な場所で働く就業者は、創造性だけでなくウェルビーイング、仕事のエンゲージメントも高い傾向にあった。また、本研究は、そのような人々の日常行動がいかに「概念」による予測で成立しているか、その概念がどのように変化するかを考察した。さらに、能動的推論フレームワークを用い、日常行動と深く関係しているウェルビーイングを説明する仮説を提案した。これらの研究過程で、機械学習を用いた研究アプローチの適用方法も整理することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義
COVID-19により、社会における新しい日常行動として、自宅や職場、カフェなどでの多拠点勤務が台頭した。新しい日常行動としての多拠点勤務が、創造性やウェルビーイングという持続可能な繁栄に不可欠な就労者のパフォーマンスにどのような影響を与えるかを理解し、働き方や職場環境の整備、ルール作りに役立てることができる。
また、その日常行動そのものを説明しうる原理を数理モデルによって、これまで得た異なる発見を単一のモデルで統合的に説明することができるとともに、数理モデルでシミュレーションすることで事前の介入方法の反実仮想効果を検討できるようになる。

研究成果の概要（英文）：Over the course of four years of research activities, we have gained insights into the significant impact that the composition of work locations and the accompanying " movement" as part of employees' daily routines have on creativity. Employees who work in various locations, such as at home or in cafes, tend to exhibit not only higher creativity but also increased well-being and work engagement. Furthermore, our research examined how such daily routines or behavioral patterns are established through "concepts" and how these concepts evolve over time. Additionally, we proposed several hypotheses explaining well-being, which is deeply rooted in daily routines from the perspective of an active inference framework. Throughout these studies, we were also able to organize the application methods of research approaches utilizing machine learning.

研究分野：経営学

キーワード：創造性　日常行動　多拠点勤務　場所の多様性　ウェルビーイング　能動的推論　エンゲージメント

※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。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９（共通）

１．研究開始当初の背景

当初の本研究の背景には 2 つの学術的課題があった。(1) 組織メンバー（就業者）のネットワーク研究、創造性研究において「日常行動」の解明が不十分な点である。組織内で無意識的かつ潜在化しやすい日常行動（例：ミーティングや雑談）も重要であることが指摘されていた。特に、情報獲得や情報再考、社会的相互作用に関わるミーティングや移動は組織メンバーが多くの時間を投じる行動であり、これら日常行動に着目することで新たな組織現象やパターンを理論化する可能性があった。(2) 創造性研究やネットワーク研究における「行動の順序や組み合わせ」の解明が不十分な点である。行動順序が異なることで創造的成果に影響を与える可能性があることが指摘されていた。

２．研究の目的

COVID-19 により、社会における新しい日常行動として、自宅や職場、カフェなどでの多拠点勤務が台頭した。他方で、当初着目していた社内ミーティングについては、データの取得が困難な状況となった。そこで、本計画は、日常行動の中でも、「多拠点勤務」に焦点を当て、就労者の創造性との関係に着目した。そこで、本計画は大きく分けて次の２つの目的をもつ。

①１つ目は、就労者の働く場所の数とそのパフォーマンス（創造性、エンゲージメント、およびウェルビーイング）との関係を明らかにすることである。

②２つ目は、就労者のこのような日常行動を説明するための原理について探求することである。

３．研究の方法

上記の２つの目的に対応して研究方法は異なる。①まず、多拠点勤務と就労者のパフォーマンスについては、野村不動産株式会社の協力を得て、首都圏在住の就労者に対し、サーベイ調査を行った。ただし、多拠点勤務と創造性の関係は、内生的な関係となりうる。創造的な人が多くの場所で働く、あるいは、仕事の自律性が高いからこそ多拠点勤務になっており、創造性も高いといった未観測の要因による疑似相関が生じる可能性である。そこで、本研究はこれらの問題に対処するため、多拠点勤務を説明するモデルを機械学習によって推定し、そのプロペンシティスコアから逆確率重み付けを伴う回帰分析を行った。

②もう一つの研究目的である日常行動を説明するための原理の探求については、「概念」および、「能動的推論 active　inference」モデルに着目した。概念とは、対象を正確かつ単純に表現したモデルであり、そのモデルを使って認知、行動、学習を行うため、人々の日常行動に密接に関わっている。能動的推論とは、生物は、埋め込まれた環境の中で、期待自由エネルギーを最小化すべく行動、変分自由エネルギーを最小化すべく対象を知覚するという仮定をもったモデルである。これらの観点から、人々の日常行動を左右を説明するモデルあるいはフレームワークを構築、実験方法を探求した。

４．研究成果

主な研究成果は４つある。それぞれ説明する。

(1) １つ目の研究成果は、日常活動としての就労者の働く場所の数と、就労者のパフォーマンスとして創造性、エンゲージメント、およびウェルビーイングとの関係について示唆を得たことである。本研究は現在、査読付国際学会誌に投稿中である。

本研究では、首都圏在住の就労者 2,603 件のアンケート回答を対象に、機械学習によって推定したプロペンシティスコアの逆重み付けを伴う回帰分析を行った。その結果、複数地点で働くことは創造性、エンゲージメント、およびウェルビーイングのすべてに正の関連があることが示され、特に創造性において顕著であった。また、場所の特徴として、非業務動率で特徴づけした場所の特徴の違いが、複数地点で働くことと創造性との関係を部分的に媒介しており、非業務活動率が複数地点で働くことと就労者のウェルビーイングとの関係を部分的に媒介している結果が得られた。つまり、特徴の異なる場所を使い分けることは創造性と関係し、非業務活動が行いやすい場所はウェルビーイングと関係していた。これらから、本研究は、持続可能な繁栄に不可欠な就労者のパフォーマンスと多拠点で働くこととの関連についての洞察を提示するとともに、複数拠点勤務がパフォーマンスに与える影響のメカニズムとして複数の経路があることを提示した。

今後は、アンケートだけでなく、フィールド実験で調査を行うことで、より強固なエビデンスを得ること、また、就労者のより詳細な行動を GPS や仕事のファイルの編集データなどを扱うことで、より詳細なメカニズムを探索することが期待される。

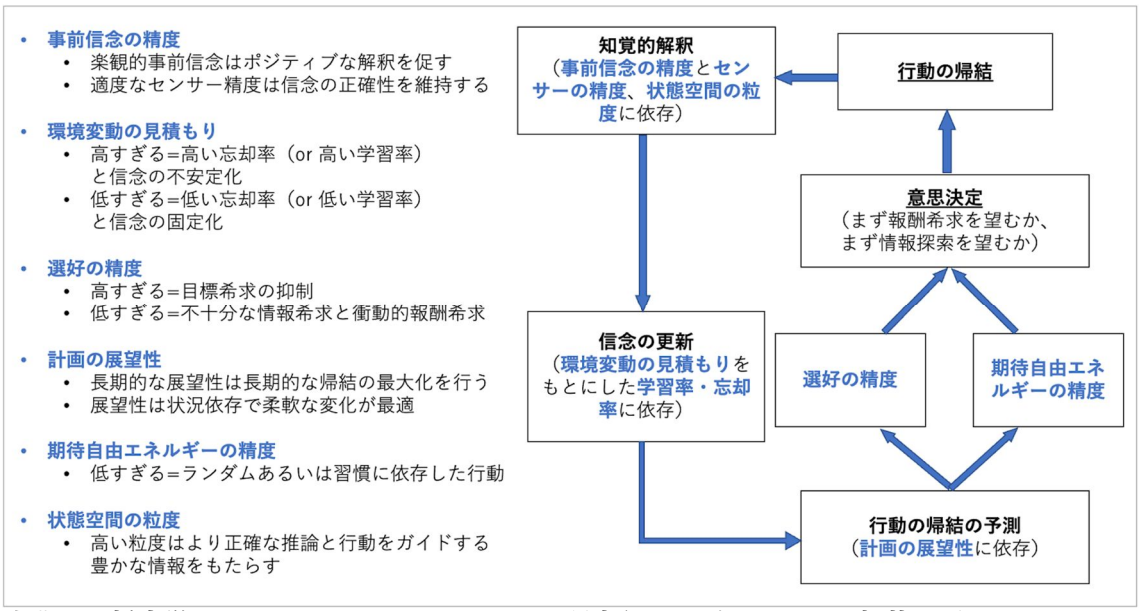
(2) ２つ目の成果は、自身の研究に対して機械学習を研究に応用させるにあたり、既存の社会科学での機械学習の応用方法について整理した研究である。本研究は、招待論文として『組織科学』に掲載されている。

具体的には「現実の説明」を目的とした研究と、「現実の制御」を目的とした研究に分けて既存

研究を整理するとともに、その応用における課題を整理した。ここで、現実の説明を目的とした研究とは、被説明変数を特定の変数で説明するように、研究者が研究対象（現象）を説明することを主要な目的とした研究である。現実の制御を目的とした研究とは、研究者が調査対象に介入し、何らかの望ましい状態に誘導することを目的とした研究である。「現実の説明」を目的とした研究群については、測定、予測、因果推論の３つの活用方法について議論した。他方、「現実の制御」を目的とした研究群については、最適化と拡張という２つの活用方法について議論した。
今後は、生成 AI に台頭により、現実の制御を目的とした研究群のさらなる拡大が望めるため、これらの研究群についてのより詳細な整理が望まれる。

(3) ３つ目の研究成果は、概念とイノベーションに関わる論考を行い、フレームワークを提示した点である。本論考は招待論文として『DIAMOND ハーバード・ビジネス・レビュー』に掲載された。
イノベーションは、社会に新しい価値を提供する製品、サービス、技術、ビジネスモデルを指す場合が多いが、ときにイノベーションは人々がもつ概念をシフトさせることがある。概念がシフトすることで、人々が製品やサービスに対する価値そのものの感じ方が変化しうる。本論考では、人や社会がもつ特定の対象に対する概念をシフトさせるイノベーションについて、「現象」と「概念」の視点から整理した「発見型」「具現化型」「創造型」という 3 つの類型を提示した。
今後、人々の概念を変化させるメカニズムについて研究を行っていくことが期待される。とりわけ、成果（2）の能動的推論モデルは、概念の変化と密接に関わっているため、このモデルを取り入れた研究計画の考案を検討したい。

(4) 最後の研究成果は、主観的ウェルビーイングの数理モデルを構築するため、能動的推論モデル（active inference model）の観点からその理論的フレームワークを提案したことである。本研究は、査読付国際学会誌 *International Journal of Wellbeing* に掲載されている。
本研究は、数理モデル構築に向けて、ウェルビーイングの向上（低下）は期待自由エネルギーの低下（向上）と定義し、数理モデルを構成するパラメータを６つ仮定した。それは、①事前信念の精度、②環境変動の見積もり、③選好の精度、④期待自由エネルギーの精度に関する事前信念の自信、⑤計画の展望性、⑥状態空間の粒度である。この数理モデルを構成するパラメータとウェルビーイングとの関係についての仮説を提示した。ウェルビーイング向上に関係するパラメータの組み合わせは複数ありうるため、文化圏（外部環境の特性など）によって好まれる感情が異なるなど、既存研究の異なる発見を統合的に説明できる可能性について議論した。



出典：一橋大学ソーシャル・データサイエンス研究科ウェブサイトより転載。図は Smith et al (2022)をもとに著者が作成したもの。https://www.sds.hit-u.ac.jp/202/

今後は、本研究が提示した仮説の検証に向け、実際に実験を実行することで、これまで得た異なる発見を単一のモデルで統合的に説明するとともに、原理からウェルビーイングに関する全く新しい予測や介入方法を提示すること、数理モデルでシミュレーションすることで事前のその介入方法の反実仮想効果を検証する研究を展開していきたい。

<引用文献>

① Smith, R., Varshney, L. R., Nagayama, S., Kazama, M., Kitagawa, T., & Ishikawa, Y. (2022). A computational neuroscience perspective on subjective wellbeing within the active inference framework. *International Journal of Wellbeing*, 12(4), Article 4. https://doi.org/10.5502/ijw.v12i4.2659

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計4件（うち査読付論文　2件／うち国際共著　1件／うちオープンアクセス　3件）

１．著者名 永山晋	４．巻 54
２．論文標題 現実の説明と制御：社会科学における機械学習の活用	５．発行年 2021年
３．雑誌名 組織科学	６．最初と最後の頁 44-58
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11207/soshikikagaku.20210715-4	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 永山晋	４．巻 4月号
２．論文標題 人々の価値観と習慣を変える「概念シフト」のイノベーション	５．発行年 2021年
３．雑誌名 DIAMONDハーバード・ビジネス・レビュー	６．最初と最後の頁 48-62
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 Smith Ryan、Varshney Lav R.、Nagayama Susumu、Kazama Masahiro、Kitagawa Takuya、Ishikawa Yoshiki	４．巻 12
２．論文標題 A computational neuroscience perspective on subjective wellbeing within the active inference framework	５．発行年 2022年
３．雑誌名 International Journal of Wellbeing	６．最初と最後の頁 102～131
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5502/ijw.v12i4.2659	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 Nagayama Susumu、Mitsuhashi Hitoshi	４．巻 17
２．論文標題 Explosive and implosive root concepts: An analysis of music moods rooted by two influential rap artists	５．発行年 2022年
３．雑誌名 PLOS ONE	６．最初と最後の頁 e0270648
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0270648	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 －

〔学会発表〕　計8件（うち招待講演　0件／うち国際学会　6件）

１．発表者名 永山晋
２．発表標題 職場の地理的柔軟性とジョブパフォーマンス：創造性、エンゲージメント、ウェルビーイング
３．学会等名 IIRサマースクール
４．発表年 2021年

１．発表者名 Takanori Nishida, Susumu Nagayama, Naoki Maejima, and Shohei Usui
２．発表標題 Magical Encounters in the Business Card Exchange Networks
３．学会等名 International Conference on Computational Social Science（国際学会）
４．発表年 2020年

１．発表者名 Nagayama S., Izumo S., Kazama M., Inoue K., Uema Y. and Ishikawa Y
２．発表標題 The Signature of the Flow State: Eye-on-Eye Movements
３．学会等名 NetSci-X 2020（国際学会）
４．発表年 2020年

１．発表者名 Nishida, T., Nagayama S., Maejima N. and Usui S.
２．発表標題 Magical Encounters in the Business Card Exchange Networks
３．学会等名 NetSci-X 2020（国際学会）
４．発表年 2020年

１．発表者名 Nagayama S. and Mitsuhashi H.
２．発表標題 Explosive and Implosive Root Concepts: An Analysis of Two Artists in the Rap/Hip-Hop Music
３．学会等名 EGOS Kyoto（国際学会）
４．発表年 2019年

１．発表者名 Yamanoi J., Shimizu T., and Nagayama, S.
２．発表標題 Attentional Allocation and Firm Performance: The Interactive Effects of Product Diversification
３．学会等名 The 79th Annual Meeting of Academy of Management（国際学会）
４．発表年 2019年

１．発表者名 Nagayama S. and Mitsuhashi H.
２．発表標題 Expandable and Extendable Root Concepts
３．学会等名 5th International Conference on Computational Social Science（国際学会）
４．発表年 2019年

１．発表者名 西田貴紀・永山晋
２．発表標題 新しい社会科学のカタチ：出会いからイノベーションを生み出す
３．学会等名 2020年度組織学会年次大会
４．発表年 2019年

〔図書〕　計1件

1．著者名 永山晋・井上達彦	4．発行年 2019年
2．出版社 中央経済社	5．総ページ数 237
3．書名 経営戦略（井上 達彦、中川 功一、川瀬 真紀編著。14章「人脈：ネットワーク」執筆）	

〔産業財産権〕

〔その他〕

永山晋
https://www.susumu-nagayama.com
「IC2S2 2020」にて西田貴紀（R&D研究員）が研究発表をしました
https://sansan-dsoc.com/topics/20200719
『個人のパフォーマンス向上因子』に関する協働調査研究結果
https://www.officenomura.jp/kenkyujo/pdf/press_release_202103.pdf
人々の価値観と習慣を変える「概念シフト」のイノベーション
https://www.dhbr.net/articles/-/7479
永山晋
https://sites.google.com/view/nagayaman/

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			
米国	Laureate Institute for Brain Research	University of Illinois		