

CONTENTS

Opening essay

30 years since the Great Hanshin-Awaji earthquake disaster
and damaging earthquakes [Hiroe Miyake] ——— *i*

Faculty Papers

Segmentation and Life as Symbolic Code:
Exploring the Potential of LLMs for Scientific Understanding
[Seohyun Lee] ——— *1*

Refereed Papers

Repurposing Marketing Thought as a Form of Self-Development:
An Analysis of Books and Magazines Aimed at White-Collar Workers in the 2000s
[Ayuko Tadenuma] ——— *17*

A Dynamic Panel Data Analysis on the International Migration of
Knowledge Workers and Economic Transactions:
Focusing on the Contribution of Networks Formed by Japanese Expatriates and
Foreign Residents in Specialty Occupations to International Trade
[Toshimitsu Konishi] ——— *33*

Field Review

Understanding Urban Diversity and Well-Being through the Lens of
Regularities and Fluctuations of Human Mobility
[Yuya Shibuya] ——— *51*



情 報 学 研 究
JOURNAL OF INFORMATION STUDIES

学環

思考の環

阪神・淡路大震災30年と被害地震

〔三宅 弘恵〕—— i

教員研究論文

分節と記号としての生命

—LLMによる科学的理解の可能性

〔イ・ソヒョン〕—— 1

査読研究論文

マーケティング思考の自己啓發言説への転用

—2000年代のサラリーマン向け書籍・雑誌の分析

〔蓼沼 阿由子〕—— 17

知識労働者の国際移動と経済取引に関する動学的パネルデータ分析

—国・地域を架橋する内外在留者によるネットワークの貿易への寄与に着目して

〔小西 利充〕—— 33

フィールド・レビュー

人の流れの規則性とゆらぎから考える都市の多様性とウェルビーイング

〔澁谷 遊野〕—— 51



思考の環

OPENING ESSAY

阪神・淡路大震災 30 年と被害地震

世界の歴史をひも解くと、災害等による死者は 10 万人オーダー、疫病等による死者は 100 万人オーダー、戦争等による死者は 1000 万人オーダーと捉えることができる。日本の被害地震に限ると 1923 年関東地震における約 10 万 5 千人の死者が最大であり、近年では 2011 年東北地方太平洋沖地震における約 2 万 3 千人の死者・行方不明者、その前は 1995 年兵庫県南部地震における約 6400 人の死者が生じている。これらの地震災害は関東大震災、東日本大震災、阪神・淡路大震災と呼ばれており、死因の大半はそれぞれ焼死、水死、圧死である。

近年の日本の被害地震のターニングポイントは、やはり阪神・淡路大震災であろう。都市の直下で起きた地震災害であり、地震学のみならず土木・建築・地盤を含めた地震工学、そして社会科学にとっても学問の体系を変えた被害地震であった。特に地震学においては、阪神・淡路大震災を契機として地震防災対策特別措置法に基づき政府の特別の機関として地震調査研究推進本部が設置され、陸域の地震観測網が整備されるなど、様々な取り組みがなされた。本年 2025 年は、阪神・淡路大震災 30 年を迎える節目の年である。そこで、この 30 年間に発生した被害地震の特徴を述べ、最後に改めて阪神・淡路大震災について考えてみたい。

1995 年兵庫県南部地震は、関西にとって久しぶりの被害地震であったが、その前の月に 1994 年三陸はるか沖地震、遡って 1994 年北海

道東方沖地震、奥尻島の津波を引き起こした 1993 年北海道南西沖地震、1993 年釧路沖地震など、被害地震が北海道や東北地方で頻発し、多くの研究者が対応にあたっていた最中に発生した。神戸市街を中心に、震災の帯と呼ばれる震度 7 の領域が生じ、その成因について活断層、強震動、地震被害の観点から総合的に研究がなされた。また、淡路島では活断層が地表に明瞭に生じた一方で、神戸市街では断層のすべりが地下深くに留まり、対照的な断層の形相が明らかとなった。地震や被害を解明するために、多くの余震観測や探査や調査が行われ、将来の地震の備えや対策に資する研究も行われた。全国的な地震観測網や測地観測網の整備、活断層の調査、大都市圏の地下構造探査、緊急地震速報の開発などが急ピッチで進められた。都市の直下型地震やキラーパルスといったマスコミ造語も紙面を飾った。

その後、2000 年には東京都島嶼部の群発地震が収まりつつある 10 月に鳥取県西部地震が、続いて 2001 年に芸予地震が発生した。この頃より、阪神・淡路大震災以降に整備された地震観測網の成果が実りはじめると同時に、試されるようになった。

2003 年には数か月に 1 度の頻度で被害が生じる地震が発生し、対応に追われる最中、9 月に十勝沖地震が発生した。1952 年十勝沖地震の再来とも言われた。人的被害は少なかったが、長周期地震動が発生し、苫小牧の石油タン

クで多大な被害が生じ、火災も生じた。長周期地震動というキーワードがマスコミに登場し、来るべき南海トラフ巨大地震の長周期地震動対策も本格的に進められた。

2004年には新潟県中越地震が発生し、震度7が地震記録としてはじめて観測された。山間部の地震であり、続発する余震が特徴であった。長引く避難生活に伴い、災害関連死の重要性も再認識された。

2005年には福岡県西方沖の地震が発生し、福岡市街や玄界島などが大きな被害を受けた。活断層の長期評価についても研究が進み、この地震の南東側の福岡市街の地震被害想定や、建築基準法の地域係数などの議論も進んだ。この年には2005年の宮城県沖の地震も発生し、1978年宮城県沖地震の再来と考えられたが、再来ではなく部分的に破壊した地震であることが明らかとなった。

2007年には能登半島地震が発生し、海域活断層の重要性が唱えられるようになった。続いて同年、新潟県中越沖地震が発生し、東京電力柏崎刈羽原子力発電所の沖合の活断層に起因することが明らかとなった。また、発電所で観測された強震記録が公開され、設計時の地震動レベルとの乖離や、海域での地震観測や構造探査の重要性が改めて認識された。

翌2008年には、岩手・宮城内陸地震が発生し、荒砥沢ダムの大規模な山体崩壊や祭時大橋の落下など、山間部におけるライフラインに多大な被害が生じた。世界でもっとも大きな地震時の加速度が観測され、観測機器の計測限界に迫った。

このように、被害地震の死者の多くは、陸域

の地震や沿岸に近い海域活断層の地震に起因する事例が続いていたが、2011年に東北地方太平洋沖地震が発生する。この海域では宮城県沖地震をはじめとする複数の地震が想定されていたが、これらの地震規模をはるかに上回る、想定外の地震規模の地震であった。そのため、津波や長周期地震動に加え、海溝軸付近まで断層すべりが達したことにより、日本列島は陸域のみならず海域も大きな地球の力を受け、誘発地震やその後何十年にもわたる変形が生じた。東日本大震災では、阪神・淡路大震災以降に設置された陸域の観測は機能したが、地震後に必要とされたのは、海域での観測であった。そのため、地震後に日本列島の太平洋側の海域には、世界に類を見ない海域地震津波観測網が設置されることになった。また、東日本大震災は、地震や想定に関する研究者の概念を変え、津波に関する構造物の在り方や、原子力発電所や帰宅困難者の対応等、阪神・淡路大震災ではクローズアップされなかった事項が焦点となった。

その後の被害地震は2016年熊本地震となろう。この地震は、地震の発生が事前評価されていた断層帯に沿って発生し、明瞭な活断層が確認され、極めて大きな地震動も観測された。阪神・淡路大震災以降、活断層や強震動、そして地震被害が脚光を浴びた内陸地震である。ただし、活断層と強震動において論文の捏造問題が発生したことは、その後のこれらの分野に暗い影を落とし、研究の一次データの重要性を世に問うこととなった。

2018年には北海道胆振東部地震が発生した。これほどの山間部の地すべりを見たことがあるだろうか、という程の大規模な斜面崩壊が発生

し、地震を契機とした北海道の電力のブラックアウトが発生した。この地震は浦河沖地震のタイプに似た、通常の地震よりやや深い場所で発生する地震であったため、内陸地震の下限に関する議論が進んだ。

その後、しばし時が空いて2024年の正月に能登半島地震が発生した。東日本大震災以降はじめて、予想される津波の高さが3メートル以上となる大津波警報が発表され、特別警報に該当したため、緊迫した呼びかけ放送がなされた。この地震は地震動、津波、火災、液状化、斜面崩壊を含む災害のデパートのような地震であった。能登半島の地理的な事情もあり、物資の輸送は、東日本大震災の時のようなくしの歯作戦は成り立たず、陸・海・空から対応がなされた。また、個別に想定されていた海域活断層が複数同時に破壊する、いわゆる連動や割れ残りが議論となった。

以上が、阪神・淡路大震災以降に日本で発生した主な被害地震と地震学的な特徴である。振り返ってみるに、地震学に大きな変革を迫ったイベントは、やはり阪神・淡路大震災と東日本大震災であり、前者は地震研究や観測の在り方を、後者は想定や地球ダイナミクスに関する固定観念が問われた。先に述べた通り、日本には大震災と名のつく地震は1923年関東地震があるが、その頃は、地震学は黎明期で学問として成立しておらず、計測や記録を克明に残すことが中心であった。関東大震災にちなんで「防災の日」が制定されたのは1960年になってからである。

今後、想定されている南海トラフ巨大地震が西日本大震災と呼ばれ、首都直下地震が首都圏大震災と呼ばれる時には、どのような学術変革が迫られるのであろうか。悔いることがないよう、日々の探求を深めたい。

三宅 弘恵 (みやけ・ひろえ)

[専門] 強震動地震学・自然災害科学

[主たる著書・論文]

Hiroe Miyake, James J. Mori, David Wald, Hiroshi Kawase, Shinji Toda, Paul Martin Mai (2023) .

Introduction to the special section for the centennial of the Great 1923 Kanto, Japan, earthquake, Bulletin of the Seismological Society of America, 113 (5) , 1821-1825.

三宅弘恵・室谷智子 (2023) . 強震動の観測と予測——関東大震災級の揺れに備える, 科学, 93 (9) , 771-774.

[所属学会] 日本地震学会・米国地震学会・日本地震工学会など



教員研究論文

FACULTY PAPERS

分節と記号としての生命－ LLM による科学的理解の可能性

Segmentation and Life as Symbolic Code:
Exploring the Potential of LLMs for Scientific Understanding

イ・ソヒョン*
Seohyun Lee

1. はじめに

ウィキペディアによれば、「人工知能（AI: Artificial Intelligence）」という概念は、古代に遡る多くの神話や物語とともに始まったという [1]。古代科学を研究する Adrienne Mayor は、人工的な知性をもつ存在という発想自体が、紀元前 2700 年頃の神話や伝承の中にすでに描かれていると述べている。たとえば、ヘシオドスの『神統記（Theogony）』に登場する「パンドラの箱」は、鍛冶神ヘーパイストスによって造られた人工的存在として描かれており、これが人類における人工知能のイメージの源泉のひとつと解釈されている [2]。これらの神話的物語において、人工物はしばしば天界に属するものとして描かれ、それが人間と相互作用する時には、パンドラのように混乱や破壊をもたらす存在として現れる。しかし同時に、人工的な知性という発想が、すでに古代においても人間の想像力の射程にあったことを示している。



図 1. 箱を開けるパンドラ
(ChatGPT により生成)

このように、AI という概念は古代からその萌芽が見られるものの、実際に本格的な研究が始まったのは 1950 年代とされ、比較的近年のことである。とはいえ、現代は技術と社会の変

* 東京大学大学院情報学環・学際情報学府

キーワード：分節、AI 技術、大規模言語モデル（LLM）、エビジェネティクス、符号化

化があまりにも速く、「子どもを育てるには、もはや“子”ではなく“孫”を想定しなければならない」と言われるほどであり、1950年代を「近年」と呼ぶのはためらわれるかもしれない。いずれにせよ、1956年にダートマス大学で開かれたワークショップを出発点とする AI 研究は、当初アメリカ政府の期待を集めながら急速な発展が期待された。しかし、およそ 20 年後には、AI 研究の難しさを実感した研究者たちの間で失望が広がり、研究開発費の急激な減少とともに、いわゆる「AI の冬 (AI Winter)」と呼ばれる停滞期を迎えることになる。

長く続いた「AI の冬」の終わりに、強力なハードウェアの進化を背景として、AI の「春」が 2000 年代中盤に訪れる。半導体の微細化に伴う高効率チップの開発や、汎用 GPU の革命が大きな転機となり、膨大な計算量を必要とする

AI の実装が現実的なものとなった。いわゆる「AI ルネサンス」と呼ばれる時代の正確な始点は、学術的にはさらに前に遡るかもしれないが、多くの人々にとって記憶に残る象徴的な瞬間は、2016 年にソウルで行われたアルファ碁とイ・セドル九段による Google DeepMind チャレンジ・マッチだろう。1997 年にチェス世界王者を破った IBM の「ディープ・ブルー」の例があるとはいえ [3]、囲碁はその展開の複雑さから、AI が人間に太刀打ちするのは不可能だと長らく考えられていた。そうした中での「人類 vs 人工知能」という映画のような対決で、アルファ碁はイ・セドルに 4 勝 1 敗で勝利を収めた。この出来事は、まさに「AI 時代の本格的な到来」を世界中に印象づけた瞬間であった [4]。

その後の AI の進展は、学术界以上にむしろ日常生活の中で実感されている。機械学習、



図 2. イ・セドル九段と AlphaGo による、2016 年の囲碁対局 (ChatGPT により生成)

ディープラーニングという段階を経て、近年では「大規模言語モデル (LLM: Large Language Model)」[5] という言葉が注目を集めている。特に、トランスフォーマー (Transformer) 構造を基盤とし、生成型モデルへと進化した GPT (Generative Pre-trained Transformer) アーキテクチャ [6] を用いた ChatGPT を皮切りに、さまざまな大手テック企業が生成型言語モデルを市場に投入している。登場初期には、その有用性や正確性に懐疑的だった人々も、いまや人

間以上に「人間らしい」応答をする LLM に魅了され、有料モデルを利用するまでに至っている。数年前、東京大学の中央食堂がリニューアルされた直後、まだ Wi-Fi が設置されていなかった頃、ひとことカードに「この食堂には、人間の生存に必要な三大要素の一つが欠けている：水、空気、そして Wi-Fi」と書かれていたのを見たことがある。数年後には、こうした“現代版生存必須要素”に「人工知能」または「LLM」が加わる日が来るのかもしれない。

2. 魔法の仕組み：LLM の構造

ChatGPT をはじめとする大規模言語モデル (LLM) を使って、単なる翻訳から研究の解釈、さらには人生の悩みに至るまで相談したことのある人であれば、「高度に発達した科学技術は魔法と見分けがつかない (Any sufficiently advanced technology is indistinguishable from magic.)」というアーサー・C・クラークの言葉 [7] に、思わずうなずかざるを得ないだろう。筆者自身も、近年 LLM への依存度が急激に高まっていることを日々実感している。日常のちょっとした疑問からメールの言い回し、今後の研究の方向性にいたるまで、現代人が LLM に相談していることは、まるで紀元前のパルテノン神殿でアテナ女神から神託を受けていた古代人のそれと大差ない。LLM の答えが神託のように美しく感じられる瞬間もある。人間の素朴な問いかけに対して、どうしてここまで深く、思慮深い応答が可能なのか。LLM を崇拝する新興宗教が現れても、不思議ではないと思えるほどである。



図 3. AI という現代の神託
(ChatGPT により生成)

しかし、LLM が魔法のように見えたとしても、それが本当に魔法のように現れたわけではなく、LLM の答えが神託のように響いたとしても、神託として生成されたわけではない。では、この“魔法”のようなふるまいの裏側には、いったいどのような科学的な仕組みがあるのだろうか。ここで、ChatGPT などの LLM の基盤となっている自然言語処理アルゴリズム、トランスフォーマー (Transformer) の構造を一度覗いてみる必要がある。

トランスフォーマーは、Google の深層学習研究者である Vaswani らによって 2017 年に発表された論文「Attention is All You Need (『注意こそがすべて』)」[8] で初めて提案された自然言語処理モデルである。トランスフォーマーの構造は大きくエンコーダ (encoder) とデコーダ (decoder) に分かれており、エンコーダでは入力文を単語やトークン (文を処理しやすい単位に分割した要素) ごとに分解し、それぞれの語が文中の他の語とどのように関連しているかを、「自己注意 (self-attention)」という仕組みによって捉える。こうして、文中の各トークンが互いに与え合う意味の「重み」は、自己注意によって計算される。その結果、それぞれのトークンが持つ意味や文脈的な役割は、数値的な特徴のかたまり (=ベクトル) として表現される。いわば、ひとつひとつの単語に「意味の地図」が与えられるようなもので、コンピュータはそれをもとに文全体の構造や流れを理解していくのである。このトランスフォーマーのエンコーダ部分のみを用いた代表的なモデルが BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) [9] であり、文脈の双方

向的な理解に長けている。一方で、デコーダ部分のみを用いて構成されたのが GPT (Generative Pre-trained Transformer) [10] であり、前の単語列をもとに次に来る語を逐次的に生成するという特性をもつ。

たとえば、「私は朝コーヒーを飲んだ」という完全な文があったとする。BERT のようなエンコーダ専用モデルでは、このような文を学習する際、一部の単語 (たとえば「コーヒー」) を意図的に [MASK] に置き換えて、「私は朝 [MASK] を飲んだ」のように変換する。モデルはその文脈 (「私は」「朝」「を」「飲んだ」) から、[MASK] の位置に入るべき語として「コーヒー」を推論するように学習されている。このように、文の前後両方の情報を同時に利用して、双方向的な理解を実現するのが BERT の特徴である。一方で、GPT のようなデコーダ専用モデルでは、入力文は「私は」「朝」「コーヒー」「を」の順で処理され、それぞれの単語が過去の単語にのみ注意を向けながら、次に来る語 (たとえば「飲んだ」「淹れた」など) を予測する。つまり、GPT は自己回帰的 (autoregressive) に動作し、「次の語を順に生成すること」に特化している。エンコーダを持たないとはいえ、GPT 内部でもトランスフォーマー層を通じて、入力されたトークン列は位置情報を含む表現ベクトルとして符号化 (=エンコード) されており、その点では内部的な“意味理解”のプロセスを持つといえる。つまり、私たちが LLM から“神託”のように受け取っているものの正体は、次に来る可能性が最も高い単語の並びである。そして、それこそがこの魔法の本質なのかもしれない。

3. 生命を読む AI：自然科学への応用

筆者はコンピュータサイエンスの専門家ではないが、物理学を専攻し、生命現象を扱う生物物理を研究分野とするなかで、さまざまな AI 技術を積極的に研究に導入しようと試みてきた。なかでも、機械学習を応用して生きている細胞の中で物質や情報を伝える“メッセンジャー”である小胞 (vesicle) の動きを解析する研究と、LLM を用いた遺伝子発現の調節機構 (エピジェネティクス) の解析に取り組んでいる。

ここでは、これまで取り組んできた研究のいくつかを紹介したい。まず、小胞が細胞内でどのように複雑な細胞骨格ネットワークと相互作用しながら移動するのかというパターンを、単純な機械学習モデルを用いて再現しようとした研究がある。小胞は、細胞外から取り込んだ物質 (たとえば栄養素など) を包み込むようにして、細胞膜が内側にくぼむことで形成される。その後、球状の構造をもつ独立した小胞として、細胞骨格と相互作用しながら細胞内を移動する。この移動は、ダイニン (dynein) やキネシン (kinesin) と呼ばれるモータープロテインによって実現される。ここでいう細胞骨格 (cytoskeleton) とは、細胞の形を維持するための骨組み構造であり、その代表的なものに微小管 (microtubule) やアクチンフィラメント (actin filament) がある [11]。興味のある方は「motor protein walking」などで検索すると、微小管上でモータープロテインが小胞を運ぶ驚くべきプ

ロセスを、3D で可視化した動画を YouTube 上で多数見ることができる [12]。

当時、機械学習の原理を学びはじめたばかりだった筆者が提案したのは、小胞の移動軌跡から得られる物理的な特徴—たとえば、移動速度、直線的な動きを示した総時間、直線的な移動間で測定された角度などを主要な特徴量として用い、単純なサポートベクターマシン (SVM) を使って、小胞の移動がどの細胞骨格と関係しているか (たとえば、微小管からアクチンフィラメントへ、またはその逆など) を予測するモデルであった [13]。このような単純な機械学習の枠組みであっても、90% 以上の予測精度を示したことから、当時「数理モデル派」として機械学習に懐疑的だった多くの工学系の知人とは対照的に、筆者はむしろ「無知は時に大胆である」という言葉どおり、機械学習を研究により積極的に応用するようになった。

正直に言えば、それ以降はある種の個人的な興味本位で、さまざまな AI 技術を研究に取り入れていった。当時は主に細胞の撮影画像データを解析対象としていたこともあり、画像処理に特化した畳み込みニューラルネットワーク (CNN: Convolutional Neural Network) [14] を用いた正常細胞とがん細胞の画像分類や、敵対的生成ネットワーク (GAN: Generative Adversarial Network) による細胞画像の生成といった研究を行った。

4. LLM と配列の物語：ゲノム生命科学の新たな読み方

筆者が LLM の世界に本格的に足を踏み入れたのは、2021 年秋に定量科学研究所の Computational Genomics 研究室で新たな研究を始めたことがきっかけである。当時の筆者は遺伝学に関してまったくの素人で、「ゲノム (Genome)」と「遺伝 (Gene)」の違いすら理解していない状態だった (筆者注: Genome は生物の全 DNA 配列、つまり全遺伝情報を指し、Gene はその中でも特定のタンパク質や RNA をコードする領域を意味する。ヒトゲノムにおいて、遺伝子に該当する部分は全体のわずか 1~2% 程度とされている)。一方で、AI やディープラーニングにはある程度触れてきた経験があったため、「AI を使って遺伝子研究をしたい」という気持ちだけが先走っていたとも言える。そうした中で、現在も研究面でお世話になっている中戸先生から提案されたアイデアが、「LLM、とりわけ BERT を用いて遺伝子発現の制御機構 (エピジェネティクス) を解析する」という研究テーマだった。

話が複雑になる前に、ここで関連する用語を一度整理しておきたい。まず「ゲノム (genome)」とは、人間の体を構成する一つひとつの細胞の核の中に存在する、すべての遺伝情報の総体を指す。この遺伝情報は、生物が生物として成り立つために必要な設計図のようなもので、ふつうは染色体 (chromosome) という構造の中に折りたたまれ、非常にコンパクトな形で保存されている。この染色体は、細胞が必要に応じて遺伝子の情報を読み出すときにクロマチン (chromatin) というかたちではどける。クロマ

チンを顕微鏡レベルで詳しく見ると、DNA がヒストンと呼ばれるタンパク質構造に巻きついている様子が見えてくる。DNA は、アデニン (A)、チミン (T)、グアニン (G)、シトシン (C) という 4 種類のヌクレオチド (塩基、リン酸、糖からなる化合物) で構成される二重らせん構造をしており、A は T と、C は G としか結合しないという「塩基の対合則」に従って、もう片方の鎖の情報も自動的に決まるようになっている。この DNA の並び順 (塩基配列) は、そのまま生命にとっての重要な情報となる。DNA の中でも「遺伝子」として機能する特定の配列は、RNA ポリメラーゼと呼ばれる酵素によって読み取られ、RNA へと転写される。さらにこの RNA の情報をもとに、細胞内では特定のタンパク質が合成される。この一連の流れが、「遺伝子の発現 (gene expression)」と呼ばれている [15]。

このとき、特定の遺伝子の塩基配列が認識され、読み取られることでその遺伝子が発現するということは、言い換えれば、塩基配列には、その遺伝子が発現する可能性や、発現を制御するための手がかりとなる情報が含まれていると言える。すなわち、ATATCGAGCT... といったヌクレオチドの配列パターンから、その遺伝子が発現する可能性や制御に関わる特徴をある程度読み取ることができるというわけだ。実際に、RNA ポリメラーゼが特異的に結合する塩基配列モチーフの中には、「TATA」が繰り返されるような配列があり、これは TATA ボックスと呼ばれている。TATA ボックスは、転

写の開始点付近に見られるプロモーター領域の一部として知られており、遺伝子発現の制御において重要な役割を果たす。このように、生物学的な機能と関連する特定の DNA 配列のことを、一般に「モチーフ (motif)」[16] と呼ぶ。先ほど述べた RNA ポリメラーゼが結合する TATA ボックスもモチーフの一例である。こうしたモチーフの発見は、遺伝子発現や制御メカニズムの理解において極めて重要な鍵となる。

これまで、モチーフの探索には、統計的な出現頻度の分析や、既知のモチーフとの比較、あるいは位置ごとのスコア行列 (Position Weight Matrix: PWM) [17] などの手法が用いられてきた。しかし、A・T・G・C といったアルファベットで構成されていて、一見すると自然言語のようにも見えるのに、実際には「読めない」こうした塩基配列こそ、LLM を用いて“解読”するのに極めて相性が良い題材なのかもしれない。実際、LLM の一種である BERT を応用して DNA モチーフを見つけ出そうとする試みが

DNABERT [18] というツールの目的であり、従来のツールと比較して、より高い精度でモチーフを検出できることが示されている。

とはいえ、LLM は本来「自然言語」を処理対象として設計されているため、そのままでは「読めない」DNA 配列を直接入力として扱うことはできない。そこで活用されるのが、「k-mer (ケーマー)」と呼ばれる手法である。これは、DNA 塩基配列を先頭から一定の長さ (k) で区切り、文字列の断片を「単語」のように扱うことで、配列全体を自然言語の文と同様のかたちに変換するものである。たとえば、k が 4 (すなわち、4-mer) の場合、ATATCGAGCT... という配列は、ATAT、TATC、ATCG、TCGA、CGAG、GAGC、AGCT といったふうに、1 文字ずつずらしながら切り出された短い配列 (トークン) の並びとして表現される。

このようにして、DNABERT では DNA 配列を「単語列」として再構成することで、自然言語における語のパターン認識と同様の処理が可能になるよう設計されている。自然言語の単

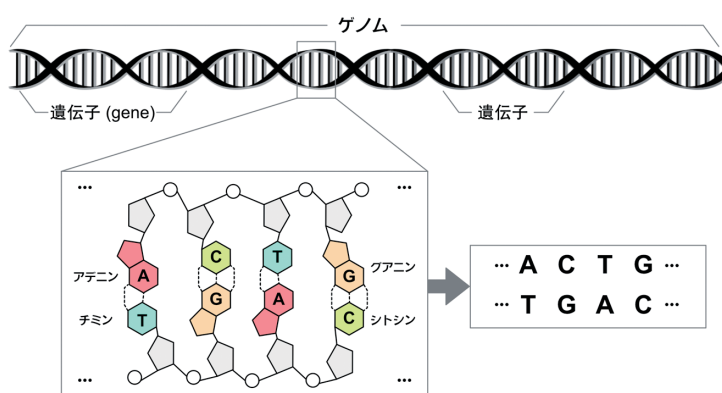


図 4. DNA は 4 種類のヌクレオチドで構成され、塩基対によって二重らせんを形成する。その塩基配列は、意味のある並びとして読み取ることができるという点で、言語的な特徴を備えている (著者作成)。

語は、語彙としてある程度まとまった意味を持つが、DNA 配列においては明確な「区切り」や「文法」が存在しない。そのため、任意の長さの断片 (k-mer) を滑らせながら切り出すことで、未知のモチーフや機能的パターンを網羅的に捉えることが可能になる。とくにモチーフは数文字程度の短い配列で構成されていることが多く、固定長の k-mer 化は、そうした局所的な特徴を捉えるのに適しているとされる [19]。

DNABERT のように、塩基配列をトークン化して学習させるという手法は、自然言語と DNA が「分節可能な記号列」として共通性を持つことを改めて示している。では、こうした発想を、より複雑で多層的な生物情報—たとえばエピジェネティクス (Epigenetics) [20]—にも応用することはできないだろうか。そうした問いから出発して筆者が取り組んでいるのが、クロマチン状態の配列を記号的に読み解く

LLM モデル「ChromBERT」[21] の開発である。

ここで再び話が複雑になりすぎないように、登場する新しい概念を整理しておこう。まず、「エピジェネティクス (epigenetics)」とは、ギリシャ語の epi- (上に、周囲に) と genetics (遺伝学) に由来する言葉で、DNA の塩基配列そのものを変えることなく、遺伝子の発現が行動や環境要因によってどのように変化するかを研究する分野である [22]。具体的には、DNA や、それに巻き付くヒストンというタンパク質に加えられる化学的修飾によって、どの遺伝子がオンまたはオフになるかという仕組みを扱う。たとえば、DNA メチル化やヒストン修飾といったメカニズムは、DNA 配列を変えずに遺伝子の発現状態に影響を与える典型的な例である。

なかでも「ヒストン修飾」とは、DNA に巻き付いているヒストンというタンパク質の一部 (主に N 末端) に加えられる化学的な後修飾である。これによりクロマチンの構造が変化し、

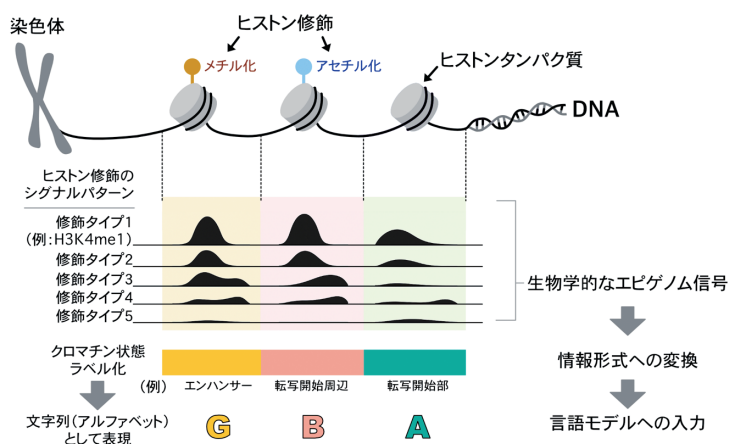


図5. ヒストン修飾に基づくクロマチン状態のラベリングと、言語モデルへの入力形式への変換の概略図。エピゲノム上のヒストン修飾パターンをもとに、エンハンサーや転写開始部といったクロマチン状態が分類・ラベリングされ、記号列 (アルファベット) として表現される。これにより、生物学的な信号情報を言語モデルの入力データとして活用できるようになる (著者作成)。

遺伝子の発現が促進されたり抑制されたりする [23]。ヒストン修飾には、アセチル化、メチル化、リン酸化などがあり、それぞれ遺伝子のスイッチ（オン／オフ）を調節するエピジェネティックなマークとして機能する。たとえば「H3K4me3」と呼ばれる修飾（ヒストン H3 のリジン 4 番目が三重メチル化された状態）は、活発に転写されている遺伝子の開始点によく見られる。（筆者注：転写とは DNA が RNA ポリメラーゼによって読み取られ、メッセンジャー RNA が合成される過程）つまり、同じ DNA 配列をもつ遺伝子であっても、ヒストン修飾の違いによって発現状態が大きく変わることがある。

ヒストン修飾には非常に多くの種類があり、その効果も多様である。先述の H3K4me3 が遺伝子の活性化に関与する一方で、たとえば H3K27me1（ヒストン H3 のリジン 27 番目が単一メチル化された状態）は、遺伝子の不活性化と関連が深いことが知られている [24]。このように、それぞれのヒストン修飾が特定の生物学的機能と対応する場合もあるが、現実のゲノム上では、ひとつの領域に複数の修飾が重なって存在することが多い。そこで大規模なゲノムデータベースでは、複数種類のヒストン修飾の組み合わせをもとに、その領域の「クロマチン状態（chromatin state）」を定義するというアプローチが用いられている。この「クロマチン状態」は、使用するデータベースによって異なるが、一般的には 15 種類または 18 種類の状態に分類されている [25]。

このようなクロマチン状態が重要な遺伝情報とされる理由は、ゲノムが持つ遺伝子が発現す

るかどうかに関する情報を担っているためである。つまり、DNA の塩基配列に特定の遺伝子の情報が書き込まれていたとしても、その遺伝子が実際に発現するかどうかは、DNA 配列そのものからは判断できない。その判断には、DNA が巻き付いているヒストンタンパク質にどのような修飾が加えられているかというエピジェネティックなマークの情報を参照する必要がある。

たとえるなら、DNA が本に書かれた文字であるとすれば、クロマチン状態はその文字を音声として出力するスピーカーのオン・オフを決める装置のようなものだ。たとえ本に内容が書かれていても、スピーカーが読み上げなければ、その情報は表に現れない。つまり、遺伝子は存在していても、クロマチン状態によって「発現する／しない」が制御されているということである [26]。興味深いのは、このようなクロマチン状態などのエピジェネティックなマークは、DNA 配列とは異なり、常に固定されているわけではないという点である。環境要因によって変化したり、発生の過程で再プログラムされたりすることがあるのだ。こうした特性こそが、エピジェネティクスの研究をより魅力的なものにしている [27]。

固定された DNA の塩基配列からゲノム全体の情報を読み解くのではなく、ゲノム全域をクロマチン状態の情報として捉え、そこから生物学的な意味を抽出しようとする試みがある。筆者が開発した「ChromBERT」は、まさにその発想から生まれたものである。これは、LLM（大規模言語モデル）の一種である BERT を用いて、先に紹介した DNA モチーフ検出のように、「ク

ロマチン状態のモチーフ」—すなわち、特定の生物学的機能と関連づけられる状態パターン—をゲノム上から見つけ出すことを目的としている。

ChromBERT では、DNA 配列をトークン化する DNABERT と同様に、クロマチン状態の配列を「単語」のように分割して処理する。ただし、DNA が A・T・G・C のわずか 4 種類の塩基からなるのに対し、クロマチン状態は通常 15 種類（あるいは 18 種類）で定義されるため、A から O（18 種類の場合は A から R）までのアルファベットを借用する必要がある、トークンとしての語彙数は格段に多くなる。このようにしてトークン化されたクロマチン状態の系列をもとに、まず BERT アーキテクチャによる事前学習（pretraining）を行う。ここでは、文中の一部を [MASK] に置き換え、その前後の文脈から適切な状態を予測するという、自己教師あり学習の形式が用いられる。クロマチン状態の連なりから、次に来る状態や特徴的な組み合わせ（モチーフ）を予測することで、モデルは状態パターンの意味的な関係性を学習していく。その後のファインチューニング（fine-tuning）では、RNA-seq（筆者注：細胞内でどの遺伝子がどの程度発現しているかを定量的に測定する手法で、RNA を網羅的に読み取って発現量の違いを数値として捉えることができる）の発現データと結びつけて、あるプロモーター領域が「高発現の遺伝子に対応するか、または低発現の遺伝子に対応するか」を分類するタスクにモデルを適用した。これにより、学習済みの ChromBERT が、クロマチン状態の系列から遺伝子発現との関連性を予測する能力を

持つことが検証された。

ここで、前述したように、G・B・A はいずれもヒストン修飾の組み合わせに基づいて定義されたエピジェネティック・マークであり、G はエンハンサー関連、B は活性化された転写開始点（TSS: Transcription Start Site）の周辺、A は活性型の転写開始点そのものを表している。クロマチン状態は、DNA とは異なり、ヒストン修飾が比較的広範なゲノム領域に影響を与えるため、同じ状態を示すアルファベットが連続して現れる傾向がある。そのため ChromBERT では、音声認識などでも用いられる「動的時間伸縮法（Dynamic Time Warping: DTW）」[28] を応用し、類似した配列のモチーフが同じクラスターにまとめられるように処理している。たとえば、「GGGBBAAA」「GBBBBA」「GGGGGBA」のように、G → B → A という順序構造を持つ配列は、DTW によって同一クラスターに分類され、「G-B-A」という代表的なモチーフとして抽出される。

話を総合すると、遺伝子が発現するかどうかといった「生物学的な特徴」が、DNA に巻き付くヒストン修飾の組み合わせという「化学的状态」として自然界に現れている情報を、アルファベットという本来は何の生物学的意味も持たない記号に置き換えることで、LLM によってその中に潜むパターンを「言語」として読み解こうとする試みが ChromBERT であると言える。つまり、自然界の現象を記号化し、それを再び人工知能によってパターンとして可視化することによって、自然に内在する「意味」や「構造」をあらためて発見し直すプロセスがここにあるのだ。

5. 記号の設計図：分節化がもたらす理解

このように、自然界の情報を文字のかたちで記述し、パターンとして読み解こうとするプロセスにおいて、重要な前提となっているのが、「記号が分節化されている」という構造そのものである。人間の言語もまた、音や意味の連続体ではなく、単語、音素、文といった区切られた単位＝分節（segment）によって構成されている[29]。たとえば「私は朝コーヒーを飲んだ」という文は、「私は」「朝」「コーヒー」「を」「飲んだ」という言語的単位に分けられ、それぞれが意味や文法的機能を担う。こうした分節的構造があるからこそ、私たちは言語を分析・理解し、再構成することができるのである[30]。同様に、LLMもまた、トークンという離散的な単位に基づいて入力を受け取り、意味的な関連性を学習する仕組みで動いている[31]。つまり、記号が連続したままでは意味を捉えられず、あえて切り分けられているからこそ、構造や関係性が現れる。このように、「分けられている」こと自体が理解を可能にしているという視点は、自然科学に応用されたLLM、すなわちChromBERTのようなモデルの本質を捉えるうえで、自然科学と認知科学の交差点に位置する重要な着眼点となる。

人類の歴史を振り返ると、言語や記号を通じた情報伝達において「分節化された構造」が果たしてきた役割は計り知れない。最も原初的な例として、古代メソポタミア文明における楔形文字や、古代中国の甲骨文字のように、自然界の出来事や人間の行動を「区切られた記号」で記録する文化が現れたことは、情報を「単位ご

とに切り出す」という思考が早くから存在していたことを示している[32]。これらの文字体系は、単なる描写ではなく、意味を分割・再構成するという知的処理の原点と見ることができ。このような「分けて記す」という発想は、後のアルファベットや音節文字、表意文字などにも受け継がれ、やがては文法というルール体系の発明につながっていく[33]。たとえば、古代ギリシャ語では、語を形態素（morpheme）に分け、それぞれの語尾や語幹に機能を持たせることによって、意味や文法構造を効率的に表現できるようになった[34]。言語は、連続的な音声や思考を、意味単位に分節することによって、共有可能な「情報」として抽象化することに成功した。この「切り分ける」という知的戦略がなければ、言語による知識伝達や記録は不可能であったと言っても過言ではない。

こうした分節的な言語表現が、人間の認知において重要な役割を果たしていることは、現代の認知科学でも指摘されている。人間は、言語を通じて提示された複数の情報を「カテゴリ」や「プロトタイプ」として統合し、そこから抽象的な概念やイメージを構築する能力を持つ[35]。たとえば、「鳥」という語を聞いたとき、私たちが即座に思い浮かべるのはペンギンでもダチョウでもなく、スズメやハトのような「典型的な鳥」であることが多い。これは、言語的な単位がもたらす意味が、脳内で「代表例」として再構成されるプロセスがあることを示している。

人間は、代表的なイメージを思い浮かべるだ

けでなく、さらに複雑で重層的な感情や経験をも、言語によって切り分け、定義しようとしてきた。言葉とは、曖昧で入り組んだ内面の状態を蒸留し、単語というかたちで「分節化」することによって、他者に伝達可能な情報として再構成する装置である。たとえば、ドイツ語の「Schadenfreude（他人の不幸から得る喜び）」[36] は、語りづらいが誰もが少なからず抱く感情を一語で表す。南アフリカの「Ubuntu」[37] は、「私は私たちである」という共鳴的な哲学を体現し、日本語の「侘び寂び」[38] は、不完全さや儚さの中に美を見出す感性を象徴する。こうした言葉は、複雑な情動の「重ね合わせ（エモーショナル・スーパーポジション）」を一つの単語に凝縮し、それを受け取った相手が、文化的・経験的な文脈の中でその意味を「解凍」することによって、理解が成立する [39]。つまり、人間は感情の微細な機微を言語化することで情報として切り出し、それを再び他者が「解読」することによって、相互理解というプロセスが可能になっているのである。

6. おわりに

本稿執筆の契機となったのは、ChromBERTの初稿に寄せられた、あるレビュアーによる、痛烈ながらも示唆に富んだ批判であった。「なぜ、明確に測定可能な生物学的シグナルを、あえて“言語風”に翻訳する必要があるのか。それはあまりに回りくどく、不要ではないか」—その問いは、査読の過程で繰り返し投げかけられた。もちろん、筆者はその問いに対して丁寧に答えたつもりである。査読への応答というか

このような言語における「分節化」が感情や概念の理解を可能にしているように、ChromBERTの試みもまた、従来は「名前のない」複雑な生物学的シグナルを、言語的に取り出し、理解可能な単位に変換しようとする営みである。ヒストン修飾の組み合わせは計測可能であっても、その多様なパターンの意味はあまりにも重層的で、私たちはそれに明確な「名前」を与えることができずにいた。ゆえに、それらを一文字のアルファベットで「ラベリング」し、さらにLLMによってその連なりを「言語のように読む」ことは、単なる技術的な工夫ではなく、未定義なシグナルから意味を抽出するための認知的な飛躍でもある。このような「読み方」を可能にしているのが、私たち人間の言語理解を模倣する大規模言語モデルの役割である。名づけることすら困難だったシグナルのパターンに「ことば」としてのかたちを与え、それを意味のある情報として読み取り、優れた通訳者として他者へと届け、再びシグナルとして解読可能にする。

たちでは、定量的な評価や既存手法との比較、精度や解釈性の観点から、その「有用性」についてはすでに十分に説明した。けれども、どうしても心の奥にわだかまりのように残っていたのは、その問いに含まれていた「なぜ、言語にこだわるのか?」という、より根源的なレイヤーの部分だった。

そしてそれこそが、本稿であらためて丁寧に言葉を尽くしてみたかった動機である。生命現

象を意味として捉えるには、それを「切り分け」「記号化」し、「文脈のなかで読み解く」というプロセスが必要であり、まさにそこに、人間と言語、そしてLLMが持つ本質的な共通性がある。測定可能である、ということと、理解可能である、ということのあいだには、越えるべき知的な翻訳作業がある。その橋渡しの形こそ、「分節された記号列」であり、言語モデルはその記号列を扱うことに特化した、新しい“科学の読解者”なのだ。

人間は長い歴史のなかで、複雑な現象を理解するために、それを小さな単位に分け、記号と

して書きとめ、そして「意味」を読み取るという知的営みに取り組んできた。古代の文字体系も、現代の言語モデルも、その系譜に連なる存在である。本稿で紹介したChromBERTの試みは、その営みを生命科学の世界に持ち込み、記号化されたクロマチン状態の中に潜む意味を、あたかも「読む」かのように可視化しようとする挑戦だった。そこには、自然界の構造を言語的に捉えるという逆説的なアプローチによってこそ、初めて浮かび上がる「理解の形」がある。

参考文献

- [1] 'History of Artificial Intelligence', in Wikipedia, 10 April 2025 <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=History_of_artificial_intelligence&oldid=1284831409>.
- [2] 'Ancient Myths Reveal Early Fantasies about Artificial Life' <<https://news.stanford.edu/stories/2019/02/ancient-myths-reveal-early-fantasies-artificial-life>> [accessed 14 April 2025] .
- [3] Wired. "IBM's Deep Blue Beats Chess Champ Kasparov on May 11, 1997." Wired, 11 May 2011. <https://www.wired.com/2011/05/0511ibm-deep-blue-beats-chess-champ-kasparov/>
- [4] "AlphaGo," Wikipedia, last modified June 30, 2024, accessed July 2, 2025, <https://en.wikipedia.org/wiki/AlphaGo>
- [5] Zhao et al., "A Survey of Large Language Models," arXiv (2023)
- [6] IBM. "What Is GPT?" IBM Think Blog. Accessed July 2, 2025. <https://www.ibm.com/think/topics/gpt>
- [7] Arthur C. Clarke, Profiles of the Future: An Inquiry into the Limits of the Possible, Millennium ed (Indigo, 2000) .
- [8] Vaswani et al., "Attention Is All You Need," arXiv (2017)
- [9] Devlin et al., "BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding," arXiv (2018)
- [10] Radford et al., "Improving Language Understanding by Generative Pre-Training," OpenAI Technical Report (2018)
- [11] Alberts et al., Molecular Biology of the Cell, 4th ed., Garland Science, 2002, Chapter 16: "The Cytoskeleton" .
- [12] XVIVO. Inner Life of the Cell Animation. YouTube video, Uploaded by XVIVO Scientific Animation, <https://www.youtube.com/watch?v=wJyUtbn0O5Y> (2002)
- [13] Lee et al., "3D Nanoscale Tracking Data Analysis for Intracellular Organelle Movement using Machine Learning Approach," IEEE ICAIIC (2019)
- [14] Krizhevsky et al., "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks," In Advances in Neural Information Processing Systems 25 (2012) : 1097-1105.
- [15] Alberts et al., Molecular Biology of the Cell, 4th ed. Garland Science, 2002, Chapter 4: "DNA, Chromosomes, and Genomes" .
- [16] Bailey, T. L. et al. "MEME: discovering and analyzing DNA and protein sequence motifs," Nucleic Acids Research 34:W369-W373 (2006)
- [17] Xia et al., "Position Weight Matrix, Gibbs Sampler, and the Associated Significance Tests in Motif Characterization and Prediction," Scientifica (2012)

- [18] Ji et al., 'DNABERT: Pre-Trained Bidirectional Encoder Representations from Transformers Model for DNA-Language in Genome', ed. by Janet Kelso, *Bioinformatics*, 37.15 (2021) , pp. 2112–20, doi:10.1093/bioinformatics/btab083.
- [19] Consens et al., "To Transformers and Beyond: Large Language Models for the Genome," *arXiv* (2023)
- [20] Bannister et al., "Regulation of chromatin by histone modifications," *Cell Research* (2011)
- [21] Lee et al., "ChromBERT: Uncovering Chromatin State Motifs in the Human Genome Using a BERT-based Approach," *arXiv* (2024)
- [22] Weinhold, "Epigenetics: the science of change," *Environmental Health Perspectives* (2006)
- [23] Kimura, "Histone modifications for human epigenome analysis," *Journal of Human Genetics* (2013)
- [24] Peterson et al., "Histones and histone modifications," *Current Biology* (2004)
- [25] Roadmap Epigenomics consortium, "Integrative analysis of 111 reference human epigenomes," *Nature* (2015)
- [26] Callinan et al., "The emerging science of epigenomics," *Human Molecular Genetics* (2006)
- [27] Alegria-Torres et al., "Epigenetics and Lifestyle," *Epigenomics* (2011)
- [28] Dynamic Time Warping. In: *Information Retrieval for Music and Motion*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-74048-3_4 (2007)
- [29] Liberman et al., "Perception of the speech code," *Psychological Review*, 74 (6) , 431–461 (1967)
- [30] Saussure, F. de., "Course in General Linguistics," Ed. Charles Bally and Albert Sechehaye. Trans. Wade Baskin. McGraw-Hill, 1966 (originally 1916) .
- [31] Brown et al., "Language Models are Few-Shot Learners," *arXiv* (2020)
- [32] Gleb, I. J., "A Study of Writing," University of Chicago Press (1952)
- [33] Pae et al., "The effects of writing systems and scripts on cognition and beyond: An introduction," *Reading and Writing*, Vol. 35, 1315-1321 (2022)
- [34] Dionysius Thrax, "The Art of Grammar," c. 100 BCE. In: Kempson, R.M. (Ed.) *Semantic Theory*. Cambridge University Press (1977)
- [35] Rosch, "Natural Categories," *Cognitive Psychology* 4 (3) , 328-350 (1973)
- [36] "Schadenfreude." *Encyclopaedia Britannica*, <https://www.britannica.com/topic/schadenfreude> (accessed July 3, 2025) .
- [37] Thompson, K., "What's in a Word: The Meaning of Ubuntu." *Dandelion Philosophy*, <https://www.dandelionphilosophy.com/blog/whats-in-a-word-the-meaning-of-ubuntu> (accessed July 3, 2025) .
- [38] "Wabi-sabi." *Wikipedia*, <https://en.wikipedia.org/wiki/Wabi-sabi> (accessed July 3, 2025) .
- [39] Barrett, "How Emotions Are Made: The Secret Life of the Brain," Houghton Mifflin Harcourt (2017)



SEOHYUN LEE (イ・ソヒョン)

[専門] バイオインフォマティクス・生物物理

[主たる著書・論文]

- Seohyun Lee and Ryuichiro Nakato, "Advances in Chromatin State Analysis Tools and Their Applications," *JSBi Bioinformatics Review* (in Japanese, review article) , 2025.
- Seohyun Lee, Che Lin, Chien-Yu Chen, and Ryuichiro Nakato, "ChromBERT: Uncovering Chromatin State Motifs in the Human Genome Using a BERT-based Approach," *bioRxiv*, 2024.
- Seohyun Lee, Hyuno Kim, Hideo Higuchi, and Masatoshi Ishikawa, "Visualization Method for the Cell-level Vesicle Transport Using Optical Flow and Diverging Colormap," *Sensors*, 2021.

[所属] 情報学環・学際情報学府

[所属学会] 日本生物物理学会・日本バイオインフォマティクス学会・日本分子生物学会・アメリカ光学会・米国生物物理学会

Segmentation and Life as Symbolic Code: Exploring the Potential of LLMs for Scientific Understanding

Seohyun Lee*

Segmentation, a fundamental structure in human language comprehension, also plays a central role in the architecture of artificial intelligence technologies, particularly large language models (LLMs). The linguistic mechanism by which continuous streams—such as speech or text—are divided into meaningful units closely mirrors the operational principles of LLMs. This structural resonance offers promising avenues for the analysis and reconstruction of scientific information. Drawing from the author's experience in epigenetics research, this article examines how biological signals—such as DNA sequences and chromatin states, represented as symbolic strings—can be segmented, encoded, and interpreted by language models, shedding light on emerging approaches to scientific knowledge discovery.

* Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, Interfaculty Initiative in Information Studies, the University of Tokyo

Key Words : Segmentation, Language comprehension, Large Language Models (LLMs) , Artificial Intelligence (AI) , DNA sequences, Encoding.



查読研究論文

REFEREED PAPERS

マーケティング思考の自己啓発言説への転用

－ 2000 年代のサラリーマン向け書籍・雑誌の分析

Repurposing Marketing Thought as a Form of Self-Development

: An Analysis of Books and Magazines Aimed at White-Collar Workers in the 2000s

蓼沼 阿由子 *

Ayuko Tadenuma

1. はじめに

マーケティングは、19 世紀末から 20 世紀初頭のアメリカにおいて、流通を中心とした市場の諸問題を取り扱うために確立された知的領域である（堀越 2022: 6-10）。そのような出自をもつマーケティングの思考法は、現代では、企業による経済活動以外の場面で転用されるようになっていく。たとえば政治をサービスとみなし、選挙および統治にマーケティングの発想や技法を取り入れようとする政治マーケティング（平林 2013）。教育活動を対象としたマーケティング（佐野 2012）や、地域活性化を目的としたマーケティング（宮副 2014）などの例も観察される。市場を対象とした専門知としての性質をもっていたマーケティングが諸領域に転用される状況は、いかにして生じたのだろうか。また、各領域で従来用いられてきた思考様式がマーケティングの思考様式に取って代わられることは、どのような意味をもつのだろうか。

ある知的領域の概念や技法が社会に広く浸透

し、人々の価値観をかたちづくっていく現象について、社会学ではとりわけ心理学の影響に関する研究が蓄積されてきた。これは、心理主義化あるいは心理学化と呼ばれる現象である（森 2000; 檜村 2003）。森（2000: 15）は、心理主義は空気のような当たり前の存在となり、現代社会を特徴づける生活態度（エートス）になっていると述べたが、マーケティングの思考法もまた、空気のような存在として、広く浸透しつつあると言えるのではないかと。

本稿では、企業のマーケティング活動から抽出した専門的な知識や技法、思考様式を、その他の場面で活用できるよう体系化・ツール化したものをマーケティング思考と定義し、その遍在に着目する⁽¹⁾。なかでも、「自分マーケティング」「セルフブランディング」などと呼ばれる自己啓発への転用に焦点を当て、それが私たちにどのような主体となることを要請してきたのかを、言説分析によって明らかにする。なお、

* 東京大学大学院学際情報学府博士課程

キーワード：マーケティング思考、自己啓発、新自由主義、サラリーマン

本稿における自己啓發言説の定義は、牧野 (2012: 36) の定義を参照し、自己の望ましいあり方や考え方、行動の仕方、生き方を提示する言説とする。

マーケティングの遍在の中でも自己啓発の領域に着目するのは、それが、マーケティングに親和的な主体の形成に関わっているという意味において、他と比べて特権的な領域だからである。マーケティング思考を身につけた主体は、マーケティング思考の諸領域への浸透を支え、時には能動的に推し進めていく存在であると想定できる。そのような主体になることを指南する自己啓発という領域は、特に詳細に分析されるべきである。

マーケティング思考の自己啓発への転用が最初に大きな注目を集めたのは、米国の経営コン

サルタントであるトム・ピーターズが発表したビジネスパーソン向けの雑誌記事や書籍とされている (Lair, Sullivan, & Cheney 2005: 308; Vallas & Cummins 2015: 303)。ピーターズは雑誌記事 (Peters 1997) や書籍 (Peters 1999=2000) において、会社に頼らず自分をブランド化し、仕事を得ていく生き方を提唱した。日本のあるマーケティングによれば、ピーターズの言説は日本でも受け入れられ、その後さまざまな人物がサラリーマン⁽²⁾ 向けに同様の言説を展開するようになった (田端 2021: 204)。以上を踏まえ、本稿では、ピーターズを端緒とするブームが巻き起こった 1990 年代末から 2000 年代にかけてのサラリーマン向け書籍・雑誌を分析対象とする。

2. 先行研究と本稿の位置づけ

本稿の先行研究は、マーケティング思考の自己啓発への転用に関する研究と、新自由主義の

下での主体形成に関する研究に大別できる。以下ではそれぞれについて整理する。

2.1 マーケティング思考の自己啓発への転用に関する研究

マーケティング思考の自己啓発への転用に関する国内の研究として、2000 年代から 2010 年代初頭の日本のセルフブランド概念の変遷を分析した牧野 (2013 a, b) が存在する。ただし牧野 (2013 a, b) はこの研究を自己啓発研究の一環として行っており、ブランド論が提示する他者とのつながりのあり方に着目している。これに対し本稿は、マーケティング思考の遍在について研究するために、同じ現象を自己啓発の側からではなく、マーケティング思考の側から捉

え直す。したがって本稿では、検討対象をブランド論だけでなくマーケティング思考全体に広げるとともに、転用の正当化に用いられた論理や、自己啓発の一ジャンルとして定着できた背景を重点的に確認する。

海外においては、労働社会学および自己論などの領域で、サラリーマン向けのセルフブランディングおよびその言説が取り扱われてきた。具体的には、セルフブランディングがもたらし得る過重労働や、不平等への無配慮といった問

題点の検討 (Lair et al. 2005; Marwick 2013) や、セルフブランディングが自己概念に与える影響 (Banet - Weiser 2012; Gershon 2016; Whitmer 2019) に対する考察がなされてきた。

なかでも Marwick (2013) や Vallas & Cummins (2015) は、セルフブランディング概念やそれ

を支える技術と新自由主義との親和性の高さを指摘している。この指摘を踏まえると、マーケティング思考の転用を説く言説や、それを載せたメディアが、新自由主義に親和的な主体の形成を支えている可能性が浮かび上がってくる。

2.2 新自由主義の下での主体形成に関する研究

新自由主義の下での主体形成に関しては、ミシェル・フーコーとそれを引き継ぐ研究者が検討を重ねてきた。フーコーは新自由主義の下での統治のスタイルが、規律訓練による自己制御から、「自分が自由にできるある種の資本から出発しつつ、自分自身の満足となるような何かを生産する」スタイル、つまり自分自身の企業家という主体像へと移行していると述べた (Foucault 2004=2008: 278)。この主体は、市場原理を内面化しセルフ・マネジメントの主体として自らを統治する (佐藤 2009: 50)。自分自身の企業家という概念は日本においても、新自由主義に関連する諸問題を批判的に考察する際に用いられてきた。特に佐藤 (2009) や渋谷 (2011) は、国家や企業などの統治機構がいかに企業家的な主体を作り出しているかという視点から、統治のメカニズムを論じた。

その一方、企業家的な主体の形成やそれに関する問題の要因を、何らかの統治機構の意図や計画にのみ還元する問題構成のあり方に対する批判も存在する (畑山 2012; 林 2023)。本稿も、新自由主義の下での主体形成について理解を深めるためには、国家や企業といった統治機構による権力の行使だけでなく、それ以外の側面にも注目する必要があるという立場を採用する。

そして、これまで光が当てられてこなかったマーケティングという知的領域の作用に着目し、その様相を記述する。

新自由主義の下での主体形成における特定の知的領域のかかわりについては、主に心理学との関連が研究されてきた。心理主義化について論じた森 (2000: 21-24) によれば、心理学的知識は、高度な感情マネジメントが可能であるという認識や、合理的に振る舞い自己実現を目指す個人というイメージを定着させてきたという。このことから、心理学的知識は、自分自身を企業家とみなすための前提となる認識枠組みを供給したと考えられる。

マーケティングという知的領域について、ある教科書は、ニーズ志向・顧客志向というマーケティング・コンセプトを基本として、市場に対してマーケティング・システムあるいはマーケティングの戦略体系を構築し、実践する活動と説明している (和田・恩蔵・三浦 2022: 7)。この説明から導出されるのは、マーケティング思考は外部環境を市場と捉える前提を置き、顧客志向を原則とする思考法であり、また戦略策定と実行を目的とした実践志向の強い思考法であるという特性である。そうだとすると、マーケティング思考の自己啓発への転用を追跡する

ことで、心理学に着目するだけでは把握し得なかった、私たちが自らを企業家的な主体とイ

メージするために用いてきた概念や技法を、明らかにできる可能性がある。

3. 分析対象と分析方法

3.1 分析対象

本稿では、マーケティング思考を転用したサラリーマン向けの自己啓発に関する書籍・雑誌を対象に分析を行う。対象期間はピーターズが最初の言説を発表した1997年から2009年までとし、次の手順で書籍・雑誌記事の収集作業を行った。

【手順1】「国立国会図書館サーチ」において、資料種別を「図書」、件名を「マーケティング」「ブランディング」「サラリーマン」「成功法」と指定した。次にそれぞれの件名でヒットした書籍のタイトルや目次、概要文に目を通し、マーケティング思考を転用したサラリーマン向けの自己啓発言説が掲載されている書籍を選定した。その際、企業における経営やマーケティング、営業活動について指南しているものは除外

した。

【手順2】「Web OYA-bunko 教育機関版」のフリーワード検索を用いて、手順1で頻出したキーワードを用いて雑誌記事の検索を行った。使用したキーワードは「自分 ブランド」「自分 マーケティング」「マーケティング 生き方」「ブランド人」「人生 マーケティング」「サラリーマン マーケティング」「サラリーマン ブランド」である。次にそれぞれの検索語でヒットした雑誌記事のタイトルを精査し、該当の言説が載っているものを抽出した。

その結果、書籍38冊、雑誌記事27件が抽出され、それぞれを表3.1、表3.2に示した。なお、書籍および雑誌のサブタイトルの一部は、紙幅の都合上省略した。

3.2 分析方法

言説分析には複数の方法論的立場が存在するが、本稿ではフーコーの系譜を汲んだ言説の歴史的な分析を行いたい。赤川（2005: 128）によれば、フーコーは、権力や利害が知（言説）を産み出すという側面以上に、知（言説）が社会的な諸主体を構成し、権力を作動させる歴史的条件になるという側面を強調した。そして、言説に見いだされる同型性や秩序に関心を寄せた。

メディア研究においても、言説を現実の反映

とみなすのではなく、言説が新たな規範をかたちづくり、ある主体を創出していく側面に注目した研究が存在する。たとえば今田（2019: 3-6）は少年少女向けのメディアの「少年」「少女」に関する知が現実の私たちに大きな影響を与えているとして、メディアとそこに載った表象を分析した。本稿もこれにならい、表3.1および表3.2で提示した書籍と雑誌記事のすべての内容を精読し、サラリーマン向け書籍・雑誌に横断的に見出される諸言表の同型性と編成規則、

変容を捉える。

特に新自由主義の下での主体形成に関する議論への貢献という本稿の目的を踏まえ、次の3点を中心に分析を行う。第一に、マーケティング思考の転用はどのように正当化されたのか。

第二に、マーケティング思考のどのような概念

や技法が、どのような用途に用いられたのか。

第三に、マーケティング思考が提示する主体像とはどのようなものか。

表 3.1 マーケティング思考を転用したサラリーマン向け自己啓発言説一覧（書籍）

番号	刊行	タイトル 著者	傾向
1-1	1997	大才中才小才 運を拓くマーケティング 鳥井道夫	(1)
1-2	1999	「自分経営力」の磨き方 セルフ・プロデュースできる者だけが勝ち残る 服部英彦	(1)
1-3	1999	悪魔の法則 ポジティブ思考のウソを斬る ビジネス版 ダン・S.ケネディ	(1)
1-4	2000	ブランド人になれ! トム・ピーターズのサラリーマン大逆襲作戦〈1〉 トム・ピーターズ	(1)
1-5	2000	自分「商品化」計画 人生後半を生き抜く! 野村正樹	(1)
1-6	2000	自分がブランドになる 石井竜也, 中谷彰宏	(1)
1-7	2001	運を拓くマーケティング サントリー流才能の活かし方 鳥井道夫	(1)
1-8	2003	MBA仕事術 あなたを人生の勝者にする! 斎藤広達	(1)
1-9	2003	セルフブランドの創り方 10人の達人に学ぶ 杉山勝行	(2)
1-10	2003	パーソナルブランド 佐藤修	(2)
1-11	2003	自分マーケティング!売れるジブンづくりの仕組みと仕掛け HRインスティテュート	(1)
1-12	2003	会社の中で自分をブランド化する戦略 斎藤広達	(2)
1-13	2004	自分ブランドで勝負しろ! 藤巻幸夫	(2)
1-14	2004	人生に成功する「自分ブランド」 デビット・マクナリー、カール・スピーク	(2)
1-15	2004	グッドキャリア キャリアがブランドになる時 山本直人	(2)
1-16	2004	「稼ぐ人」だけが知っている!3の氣づき 岩元貴久	(2)
1-17	2005	自分ブランドの創り方 個人がブランドとなる時代がきた 杉山勝行、後藤信子	(2)
1-18	2005	常識の壁をこえて こころのフレームを変えるマーケティング哲学 ダン・ケネディ	(1)
1-19	2005	パーソナルブランディング 最強のビジネスツール「自分ブランド」を作り出す ピーター・モントヤ、ティム・ヴァンディー	(2)
1-20	2005	ビジネスで成功する決め手は、パーソナルブランド 越石一彦	(2)
1-21	2006	モテる!マーケティング 恋も仕事もゲットする「集客」のキーワード66 藤井組	(1)
1-22	2006	できる人は「自己ブランド」を持っている! 自分を売り出す成功法則 遠山善英	(2)
1-23	2007	人生でいちばん大切なことはマーケティングで学べる 五年ずつ自己実現する生き方 佐藤公明	(3)
1-24	2007	「その他大勢」から一瞬で抜け出す技術 松尾昭仁	(2)
1-25	2007	30代で差をつける「人生戦略」ノート 午堂登紀雄	(3)
1-26	2007	Mind set! 自分の価値を高める31のヒント 原尻淳一、久保ひろみ	(2)
1-27	2007	自分ブランドの教科書 「図解」フジマキ流至最強のあなたをつくる 藤巻幸夫	(2)
1-28	2007	「人生開発」で、売れる自分をつくりなさい 内海悟	(1)

1-29	2008	あなたブランドを高める12のステップ 斎藤広達	(2)
1-30	2008	ブランド再生工場 間違いだらけのブランディングを正す 関橋英作	(2)
1-31	2008	メシが食いたければ好きなことをやれ! 岡野雅	(3)
1-32	2008	白いネコは何をくれた? 「言葉話をネコ」 ボロが教える人生を変えるマーケティング戦略 佐藤義典	(3)
1-33	2008	スピード・ブランディング 普通の人々がブランドを確立し、成功を加速させる 鳥居祐一	(2)
1-34	2008	小さな会社のブランド戦略 村尾隆介	(2)
1-35	2009	自分ブランド構築術『幸せな成功』を引き寄せる 中居隆栄	(2)
1-36	2009	自分をもっと評価させる技術 内藤諄人	(2)
1-37	2009	勝間・藤巻に聞け! 「仕事学のすすめ」 自分ブランドで課題克服 勝間和代、藤巻幸夫	(3)
1-38	2009	自己ブランド戦略12の秘密 キャサリン・カピュタ	(2)

表 3.2 マーケティング思考を転用したサラリーマン向け自己啓発言説一覧（雑誌）

番号	刊行	タイトル 著者・発言者 掲載誌	傾向
2-1	2001	ITサバイバル術「あなたでなければダメだ」といわれる人になれ 中谷彰宏 THE21	(2)
2-2	2001	仕事の達人 マーケの達人 自分をマーケティングしてみる 酒井光雄 日経ビジネス	(1)
2-3	2003	いる社員、いない社員 不況に負けるな! 営業力を磨け 佐久間昇二 プレジデント	(2)
2-4	2003	自分ブランドで輝く人、会社ブランドに頼る人 特集 日経ビジネスアソシエ	(2)
2-5	2003	アイツはできる! といわせる最強の自己PR術 特集 THE21	(2)
2-6	2004	いま、「幸福な男」の資格審査 片平秀貴 ブラボービジネス	(2)
2-7	2004	実践セルフ・ブランディング 特集 日経ビジネスアソシエ	(2)
2-8	2004	[自分マーケティング] のススメ 阪本啓一、船川淳志、梅森浩一 他 ゲイナー	(2)
2-9	2004	9時から5時までのテキパキ仕事術 斎藤広達 SAY	(2)
2-10	2005	トップビジネスマンが必ず実践している『自分ブランド』のつくり方 本田直之、立石剛、金森重樹、山口哲史 他 BIG tomorrow	(2)
2-11	2005	1億円出してもほしい人、タダでもいない人「自分ブランド」のつくり方、教えます 特集 THE21	(2)
2-12	2005	社長の腹 42回 杉本哲哉、おちまさ SPA!	(1)
2-13	2005	営業の科学 トヨタとリクルートに学ぶ最強の実践トレーニング 木村秀之 日経ビジネスアソシエ	(2)
2-14	2005	やり抜く力 『パーソナルブランディング』入門 道幸武久 プレジデント	(2)
2-15	2005	頭のいい女の自己アピール術 穴戸さとし PHPカラット	(2)
2-16	2005	ビジネスホリックが世界を変える 自分自身をブランドにせよ! 奥田英朗 ゲーテ	(2)
2-17	2006	MVP社員の「数字、発想、時間」 働き方分析! プレジデント	(2)
2-18	2005	タイツくん 男のたしなみ通信講座 99回 高橋俊介 SPA!	(2)
2-19	2006	新しい尺度。それは、自分らしさを測るもの。 八塩圭子 日経ビジネスアソシエ	(2)
2-20	2007	「自律型人間」になれば目標は必ず叶う! 斎藤広達 日経ビジネスアソシエ	(2)

2-21	2007	あなたの「強み」教えます！自信がつく！ハッピーになる！自分ブランドの作り方 特集 日経ウーマン	(2)
2-22	2007	「トレンドの仕掛け人」の仕事術 自分の「見え方」を意識している人は必ず伸びる 藤本やすし THE21	(2)
2-23	2007	和田裕美のキャリアを磨くコミュニケーション作法 22回 自分ブランドって何？ 和田裕美 日経ビジネスアソシエ	(2)
2-24	2008	“自分ブランド”をつくろう！ 杉村貴代 PHPカラット	(2)
2-25	2009	[ビジネス書]を読む 5回 自分をブランディング 中村貞裕 ゲイナー	(2)
2-26	2009	久野康成の「私ならこうする！」 非常識な実践経営アドバイス 久野康成 経済界	(2)
2-27	2009	「自分ブランドを築ける人」vs「自分ブランドを築けない人」その決定的な違いは 何か？ 藤原和博、藤巻幸夫 THE21	(2)

4. 分析

分析の結果、対象となる言説は(1)労働市場における自己の商品化、(2)成功ノウハウとしてのセルフブランディング、(3)マネジメント技法を転用した自己実現の3種類に類型化できた。表3.1および表3.2に、各書籍と記事がどの類型に分類されるか番号で示した。複数の類型にまたがる内容を含む書籍・記事については、最も強く現れている言説の特徴に基づいて主要な類型を決定し、該当する番号を示した。

(1)は2000年前後から登場し、(2)は2000年代中期から登場し、量的には最もボ

リュームを占めた。(3)は2000年代後期から見られるようになり、(1)は消失していった。ただし(1)の消失は後続の言説がそれ以前の言説を完全に置き換えたために生じたわけではなく、(1)は議論の前提として定着したことがうかがえた。次節以降で詳しく確認するように、全体として、マーケティング思考のより積極的な転用へと言説が緩やかに移行している様子が見て取れた。以降の節では、各類型について詳細に分析する。

4.1 労働市場における自己の商品化

言説の第一の類型は、マーケティング思考を用いて自己を商品とみなし、労働市場でより高く評価されるよう改善していくことを説く言説である(Liar et al. 2005: 319)。以降、この言説を「労働市場における自己の商品化言説」と表記する。マーケティング思考の転用が必要な理由として持ち出されたのは、リスクへの備え、具体的には年功序列や終身雇用の崩壊、IT化

など日本的雇用関係の崩壊からの自衛の必要性であった。

たしかに、社会の急変、政治の無策、経営の無能……などの理由はある。だが、いくら「政治が悪い、会社が悪い」と嘆いていても、事態は解決しない。現実問題としては、政府が吹聴する「自己責任（いわゆ

る為政者の責任放棄?))」の正否を考える以前に、「自己脱出」の道を真剣に模索しなければいけない時代だ。そこで求められるのが、“開き直り”と“発想の転換”ではないだろうか。本書では、それを自分「商品化」計画というキーワードで表現してみたい。(野村 2000: 2-3 [番号 1-5] ⁽³⁾)

マーケティング思考を転用する上で批判的観点として上がるであろう自己責任論の賛否に先んじて言及し、無効化した上で議論を進めていることが読み取れる。

この言説では、サラリーマンとしての自己を商品とみなすためにマーケティングの概念や技法が活用された。たとえば、マーケティング・コンセプト(鳥井 1997 [番号 1-1])、商品開発の一連のプロセス(野村 2000)、マーケティングのフレームワークである「4P」(斎藤 2003 [番号 1-8]; HR インスティテュート 2003 [番号 1-11]) が用いられた。

この言説が示す主体像には2点の特徴が見いだされる。第一に、市場を意識した自己研磨を重視する主体である。自己研磨は就職・転職活

動の時だけではなく、会社に属した後も継続的に行うべきであり、その際に意識すべきは社内の評価ではなく、社外、つまり市場の評価である(野村 2000: 中谷 2001 [番号 2-1])。これにより、会社に所属することや日常の労働は、自身の市場価値を高める手段と位置づけられるようになる。それを象徴するのが『「給料は知らない。会社のブランドを借りて、自分のブランドを高めさせてもらっているのだから』というぐらゐの感覚でちょうどいい』という助言である(中谷 2001: 5)。

第二に、自らを商品、企業を顧客と認識し、市場原理を適用することで、顧客たる企業の論理への理解を示す主体である。野村(2000: 88-92)は、待遇やリストラへの不満を抱えた労働者に対し、「商品(ここでは労働者)の購入・価格決定のイニシアティブは顧客(会社側)が握るのは、顧客主権の現代では必然」と述べ、企業に異を唱えるのではなく、労働市場に活路を見出す、つまり転職などによって解決することを提案している。これにより労働問題の解決の仕方が変わったり、あるいは問題として認識されなくなったりする。

4.2 成功ノウハウとしてのセルフブランディング

第二の類型は、先行研究でも言及されていたブランド概念を転用した言説である。自己分析と自らのブランド・イメージの構築を行い、構築したイメージを効果的に表現することを提唱する。「自分ブランド」「パーソナルブランド」「セルフブランド」など複数のフレーズが使われていたが、本稿では統一して「セルフブランディング」を使用し、この言説を「成功ノウハウと

してのセルフブランディング言説」と呼ぶ。

この言説は、複数の雑誌で集中的に流通したことが特徴であった。具体的には、2003年7月と2004年6月に『日経ビジネス アソシエ』で、2003年9月と2005年10月に『THE21』で、それぞれ特集が組まれたほか、『BIG tomorrow』『日経ウーマン』『プレジデント』『ゲイナール』などにも記事が掲載された。

言説の正当化にあたっては、前節で確認したリスクへの備えに加えて2つの方法が確認できた。一つは、セルフブランディングがより少ない労力で成果を上げる効率的な手段であることを強調する方法である。具体的には、営業成績の伸び悩みや上司からの評価に対する悩みを一挙に解決する手段（BIG tomorrow 2005: 24 [番号 2-10]）、あるいは効率的にキャリアアップを実現していく手段（THE21 2005: 33 [番号 2-11]）とされた。もう一つは、当時批判的に語られることもあったブランド品を購入する行為との比較において、セルフブランディングを正当化する方法である。斎藤（2003: 178-179 [番号 1-12]）は、セルフブランディングに関する書籍を執筆した動機について、「外見的にブランド品によって自分をよく見せようという薄っぺらい生き方」と対比しながら、「それよりも、自分自身がブランドになることで、より多くの成功を収めたい」と説明している。

この言説では、ブランディングのための各技法が、他者との比較の中で自己を見出す目的で転用された。斎藤（2003: 53）が転用したのはフレーム・オブ・リファレンスという概念である。この概念は顧客の頭の中で商品が比べられる領域を指し、同じフレーム内に存在する商品との比較において、自らの商品の特徴を分析する。これを自身の強みと弱みを抽出する作業に転用するが、その際には会社など、自分が活動する場所を特定し、誰と比べて強いのか、あるいは弱いのかを明確にしていく。鳥居（2008 [番号 1-33]）も同様に、ポジショニングと USP（Unique Selling Proposition）の重要性に言及している。

ブランドの整理が完了した後は、「ブランドは、伝わって初めて『価値』ができる」（斎藤 2003: 126）という発想に基づき、それを周囲に表現する作業を行う。具体的には、ブログやオリジナルの名刺、メルマガの発行など、企業が行うプロモーションを個人が実行可能な行動に置き換えた手法が紹介された（鳥居 2008）。

これらの手法は手に取りやすいチャートやワークシートの形式で読者に提供された。たとえば「ブランド度」を診断するチャートは、いくつかの質問に答えることで、自身のブランド度を4段階で把握できるものであった（日経ビジネスアソシエ 2004: 28-29 [番号 2-7]）。また、「自己PRに関するチェックシート」は、周囲の人からの印象を一貫性のあるものにするために、自身のキーメッセージやポジショニング、コンセプト、ビジョンを書き込んでおくものであった（THE21 2003: 37 [番号 2-5]）。

成功ノウハウとしてのセルフブランディング言説が提示した主体像は、自己の価値は他者に伝わることではじめて生じるものであると考え、自らの強みとどのように見られたいかをそれぞれ整理した上で、そこから逆算して自らの振る舞いをコントロールする主体であった。セルフブランディングは、誰でも、いつからでも、少しずつでも着手でき、劇的な効果をもたらすと宣伝された。その一方、個人が抱える経済問題の普遍的な解決策と位置づけられ（Marwick 2013: 168）、ブランド力が低い原因は個人の努力不足であり、その結果も本人が引き受けるべきである、という結論に接続されやすい側面も有していた。

4.3 マネジメント技法を転用した自己実現

第三の類型は、マネジメント技法を転用して仕事を通じた自己実現を図る言説であり、2000年代後期から登場した。この言説では「人生」という語がしばしば登場するが、佐藤（2008〔番号 1-32〕）の一部に恋愛への転用例が見られるほかは、キャリアや職業生活に関する話題が中心になっている。それにもかかわらず人生という語が用いられたのは、この言説において、仕事は経済的手段を超えて、自分らしさを表現し、自己実現を達成する手段として位置づけられていたためと解釈できる。このことは、勝間・藤巻（2009〔番号 1-37〕）の書籍帯に書かれたコピー「働き方は、生き方だ。」にも表れている。仕事を通じた自己実現という発想はマーケティング思考の転用に正当性を与え、マーケティング思考は仕事を通じた自己実現に至るための思考法を示すことで、両言説は相互に強化し合っていた。以降、この言説群を「マネジメント技法を転用した自己実現言説」と称する。

用いられた技法は、「ビジネス・マネージメントとしてのマーケティング」（佐藤 2007: 76〔番号 1-23〕）と呼ばれるように、中長期的な視点を含むものであった。佐藤（2007）は、著者自身が考案し、自社のマーケティング戦略策定に使用したフレームワーク「OGSM」を、自身が目指すべき方向性を見出し、諸要素をコントロールするために転用している。OGSMはObjective（目標）、Goal（数値目標）、Strategies（戦略）、Measurements（評価基準）の頭文字をとったものであり、環境分析を実施した後、自らの振る舞いを検討するために活用する（佐藤 2007: 88-89, 108-113）。佐藤（2008:

18-19）も同様に、マーケティング戦略策定に必要な6つの観点をまとめた「戦略BASICS」を自己啓発に転用した。これらの言説はいずれも生き方全体を貫く指針と位置づけられている。またそこでは戦略の重要性が強調されている。

マネジメント技法を転用した自己実現言説が提示したのは、自身の存在意義（佐藤 2007）や「自分は他の誰ではなく、誰なのか？」（佐藤 2008）を熟考し、それを目標の策定や実行に活用していく主体である。その主体は、自己のあらゆる面を点検の対象とし、マーケティング資源として活用可能な要素を見出していく。佐藤（2008: 72）においてストーリー仕立てで描かれたのは、広告代理店に勤める主人公が、自身の独自資源を明確化するために、生い立ちを振り返るシーンであった。主人公は高校時代の友人に会いに行ったり、実家で家族から子ども頃の様子を聞いたりする中で、自らの独自資源が「戦略」であることを発見し、戦略を強みに仕事でのピンチを切り抜ける（佐藤 2008: 79）。

一方で、置かれた環境を批判し自ら行動しようとしなない人には、厳しい視線が向けられる。それは次のようなものである。

私は、今の日本には歯がゆさを感じます。何かというと他人のせい、政治家のせい、という論調。それより、他人は気にせず、自分にできることを、すべきことを精一杯やり、自分自身が輝く。私も今はまだまだ未熟ですが、いつかはそんな人になりたい

と思っています。そのために必要なのが、戦略であり、自分を知ってハラを括る道具なのです。戦略 BASiCS はそのためにあるのです。(佐藤 2008: 275)

同様の物言いは佐藤 (2007: 121-122) にも見出せる。佐藤は営業の仕事をしていて結果が出ないとき、売れている他社の商品と自社の商品をつい比べてしまいがちであるもののそれは「ないものねだり」であり、避けるべき態度だと述べる。そしてこのような態度はより一般的な文脈、つまり生き方にも当てはまるとしている。

もし彼が六〇点程度の出来の自社の商品を他社並みの八〇点にしてくれと言っているなら、それは「ないものねだり」でしかありません。(中略) 六〇点なら六〇点と

5. 考察と結論

本稿はマーケティング思考の自己啓発への転用という現象に着目し、1997 年から 2009 年までのサラリーマン向けの書籍・雑誌を対象として、転用の類型とその正当化の論理、転用された技法、言説が提示する主体像を記述してきた。マーケティング思考を転用した自己啓発は、かつてはそのように捉えられていなかった領域を市場と捉え、ブランドという概念を軸に自らのイメージをコントロールすることを提案し、戦略的に振る舞うための具体的手法を提供するという点で、自分自身の企業家概念と高い親和性をもつものであった。本稿は、2000 年

いうその「与えられた条件」(given condition) のなかでどうやって売っていくか、それがマーケティングであり、営業なのである。

(中略) このことは、かなり一般的にいえる問題でもあると思います。

とりとめのない自己実現への欲求がいつのまにか、自分に「与えられた条件」、自分の置かれた環境に対する「ないものねだり」、不平不満に変わってはいないか。わたしは、本屋に氾濫するノウハウ本のなかに、どうもそういう風潮を感じて危惧しているのです。(佐藤 2007: 121-122)

これらの記述から浮かび上がる主体像は、個人の力で変えやすい要素にのみ集中し、具体的な行動を起こすことで、望ましい結果を導こうとする主体である。

代の日本において、このような主体のあり方が、マーケティング思考を転用した自己啓發言説によって示されていたことを明らかにした。新自由主義の下での主体形成は、統治機構による権力行使という図式のみでは捉え切れない側面を有しており、そのありようの一端を描き出したことが、本稿の成果の一つと言える。

では、マーケティング思考を転用した自己啓発は、なぜ 1990 年代末から 2000 年代の日本において、自己啓発の一ジャンルとして成立できたのだろうか。本稿の言説分析からは次のことが指摘できる。まず、マーケティング思考を転

用した自己啓発言説は、当時流通していた周辺の言説を足がかりとしながら定着していた。具体的には、日本では1980年代から1990年代初頭にかけて消費論の流行が生じており（松井2013: 26-34）、マーケティングの用語や概念の一部が日常の知になりつつある状況を活かすことができた。このことは、「差別化」というマーケティング用語が日常語になったのが1990年代から2000年代にかけてであったという証言（山本2004: 26 [番号1-15]）や、1960年代はブランドという言葉を書くこと自体があまりなかったのに対し、30年後の1990年代には「好きなブランド」という判断軸で服を選ぶ学生が多くを占めるようになったという証言（石井1999: 1-3）からも裏付けることができる。マーケティングの用語や概念が、実務家や研究者以外の人々に全く知られていない状態であれば、自己啓発に転用していくハードルは高かったはずである。

また、マーケティング思考を転用した自己啓発は、戦後の成人男性の表象として強力な吸引力をもっていた「サラリーマン」像（谷原2022: i）の揺らぎを捉え、新たな生き方像を提示することにより、幅広い読者に訴えかけていた。それをよく表しているのが、海外の書籍の翻訳戦略である。本稿の分析で確認できた翻訳書は6冊あり、その内容の大半が独立・起業の具体的方法を説く内容であったにもかかわらず、邦訳の際はサラリーマンとしての生き方指南として読めるようなタイトルや訳者解説が付され、出版されていた⁽⁴⁾。

そして、マーケティングを転用した自己啓発は実践しやすい形式で提供され、娯楽性を有し

ていた。Marwick（2013: 201）はソーシャルメディアを用いたセルフブランディング実践がアメリカで普及した要因の一つを、その行為に人々からの注目を集める喜びが伴っていたためと考察していた。日本のマーケティング思考を転用した自己啓発言説も、自己発見の喜びを伴っていたことが、その拡散につながったと解釈できる。

本稿のもう一つの成果は、マーケティング思考を転用した自己啓発が有する両義性を浮かび上がらせたことである。本稿の分析を通じて、マーケティング思考の転用によって、私的な活動や体験の意味付けが変わり得ることが明らかになった。まず確認されたのは、日々の労働がブランド力向上の手段と捉えられる様子であった（野村2000）。アイデンティティや学生時代の経験など、かつては職業生活とは一定の距離があると考えられてきた私的な事柄も、マーケティングの資源やその発掘のきっかけという役割を与えられ（佐藤2008）、マネジメントの対象として取り込まれていた。マーケティング思考を転用した生き方を徹底しようとする、このような私的領域の資源化は際限なく進み、日々の体験を質的に変容させていく可能性がある。

また、マーケティング思考を転用した自己啓発言説では、政治や会社などの外部環境に異を唱える態度は批判の対象となり、自らが操作可能な要素に注目し行動すべきであると主張されていた（野村2000; 佐藤2007; 佐藤2008）。これにより、社会的状況に疑問を抱き、他者との連帯によって変えていこうとする動きを抑え込んでしまう可能性がある（Lair et al. 2005:

336)。マーケティング思考は私たちに、市場に身を置き戦略的に振る舞う存在であると自己や他者を規定することを提案するが、私たちは同時に、社会に身を置く存在でもある。そして社会は「与えられた条件」(佐藤 2007: 121)ではなく、不変なものでもない。より良く生きるための手がかりとして転用されたはずのマーケティング思考が、結果的に私たちを追い込むことにつながっていないか、その作用を注意深く観察していく必要がある。

最後に本稿の限界と今後の課題を述べる。マーケティング思考を転用したサラリーマン向

けの自己啓発言説に関して、本稿で明らかにできたのは、1990年代末から2000年代という一部の時期に留まる。現代の日本で主流となっているマーケティングの思考様式が米国から本格的に輸入されたのは1950年代であることを踏まえると、本稿が分析の起点とした1990年代以前にも、自己啓発への転用が行われていた可能性がある。また、ソーシャルメディアの普及に伴う言説の変容など、2010年代以降の動向も分析する必要がある。これらの課題に取り組み、マーケティング思考の転用という現象の解明をさらに進めたい。

註

- (1) マーケティング思考の定義は、廣田 (2022: 8) のデザイン思考の定義を参考にした。
- (2) 本稿では、分析対象を指し示す語として、ジェンダー中立的な用語ではなく、あえて「サラリーマン」の語を用いている。これは分析対象となった書籍や雑誌の多くが「サラリーマン」の語を用いており、その文脈を考慮に入れて分析を行うためである。
- (3) 表 3.1 および表 3.2 で提示した資料については初出でその番号を添え、参考文献リストには再掲しないこととする。
- (4) Peters (1999=2000) の原著タイトルは、*The Brand You50: Fifty Ways to Transform Yourself from an "Employee" into a Brand That Shouts Distinction, Commitment, and Passion!* であるが、邦訳時にはサラリーマンに訴求するタイトルへと変更されている (番号 14 参照)。

参考文献

- 赤川学, 2005, 「言説の歴史を書く」 盛山和夫・土場学・野宮太志郎・織田輝哉編著『〈社会〉への知／現代社会学の理論と方法 (下)』勁草書房, 125-144.
- Banet-Weiser, Sarah, 2012, *Authentic™: The Politics of Ambivalence in a Brand Culture*. New York, United States: New York University Press.
- Foucault, Michel, 2004, *Naissance de la biopolitique: Cours au Collège de France, 1978-1979*, Gallimard-Seuil =2008 慎改康之(訳)『政治の誕生：コレージュ・ド・フランス講義 1978-79』筑摩書房.
- Gershon, Ilana, 2016, "I'm not a businessman, I'm a business, man: Typing the neoliberal self into a branded existence", *HAU: Journal of Ethnographic Theory* 6 (3) : 223-246.
- 畑山要介, 2012, 「ネオリベラルな主体の形成をめぐる問題構成の転換」『現代社会学理論研究』6: 37-49.
- 林凌, 2023, 「労働問題の源泉としての「新自由主義」? 労働者／消費者としての私たちをめぐる」 永田大輔・松永伸太郎・中村香住編著『消費と労働の文化社会学』ナカニシヤ出版, 35-48.
- 平林紀子, 2013, 『マーケティング・デモクラシー——世論と向き合う現代米国政治の戦略技術』春風社.
- 廣田章光, 2022, 『デザイン思考 マインドセット+スキルセット』日経 BP.
- 堀越比呂志, 2022, 『アメリカ・マーケティング研究史 15 講——対象と方法の変遷』慶応義塾大学出版会.
- 今田絵里香, 2019, 『「少年」「少女」の誕生』ミネルヴァ書房.
- 石井淳蔵, 1999, 『ブランド 価値の創造』中公新書.

- 櫻村愛子, 2003, 『「心理学化する社会」の臨床社会学』世織書房.
- Lair, Daniel, Sullivan, Katie and Cheney, George, 2005 “Marketization and the Recasting of the Professional Self. The Rhetoric and Ethics of Personal Branding,” *Management Communication Quarterly* 18: 307-343.
- 牧野智和, 2012, 『自己啓発の時代: 「自己」の文化社会学的探究』勁草書房.
- , 2013a, 「変質した『セルフブランディング』1」『プレジデントオンライン』(2025年9月1日取得, <https://president.jp/articles/-/8296>).
- , 2013b, 「変質した『セルフブランディング』3」『プレジデントオンライン』(2025年9月1日取得, <https://president.jp/articles/-/8333>).
- Marwick, Alice, 2013, *Status update: Celebrity, publicity, and branding in the social media age*. Yale University Press.
- 松井剛, 2013, 『ことばとマーケティング——「癒しブームの消費社会史」』碩学舎.
- 宮副謙司, 2014, 『地域活性化マーケティング: 地域価値を創る・高める方法論』同友館.
- 森真一, 2000, 『自己コントロールの檻』講談社選書メチエ.
- Peters, Tom, 1997, “The Brand Called You”, *Fast Company*, (2025年8月31日取得, <https://www.fastcompany.com/28905/brand-called-you>).
- 佐野享子, 2012, 『教育マーケティング理論の新展開』東信堂.
- 佐藤嘉幸, 2009, 『新自由主義と権力 フーコーから現在性の哲学へ』人文書院.
- 渋谷望, 2011, 「アントレプレナーと被災者 ネオリベラリズムの権力と心理学的主体」『社会学評論』61 (4) : 455-472.
- 田端信太郎, 2021 『これからの会社員の課題図書』SBクリエイティブ.
- 谷原史, 2022, 『〈サラリーマン〉のメディア史』慶應義塾大学出版会.
- Vallas, Steven and Cummins, Emily, 2015 “Personal Branding and Identity Norms in the Popular Business Press: Enterprise Culture in an Age of Precarity,” *Organization Studies* 36 (3) : 293-319.
- 和田充夫・恩蔵直人・三浦俊彦, 2022, 『マーケティング戦略 第6版』有斐閣.
- Whitmer, Jennifer, 2019 “You Are Your Brand: Self-Branding and the Marketization of Self,” *Sociology Compass* 13 (3) : 1-10.



蓼沼 阿由子 (たでぬま・あゆこ)

〔専門〕メディア研究
 〔所属〕東京大学大学院学際情報学府博士課程
 〔所属学会〕日本メディア学会、関東社会学会

Repurposing Marketing Thought as a Form of Self-Development : An Analysis of Books and Magazines Aimed at White-Collar Workers in the 2000s

Ayuko Tadenuma*

The purpose of this paper is to clarify how marketing thought, which was originally developed to solve various problems in the market, has been repurposed for use in self-development discourses aimed at Japanese white-collar workers. In this regard, a discourse analysis was conducted on self-development books and magazines published from the late 1990s through the 2000s.

The analysis identified three main variations in the repurposing of marketing thought. Considering the labor market, the first is a discourse that involves commodifying the self by regarding employers as “customers.” Justified as risk management in response to the instability of the employment environment, it portrays the subject as continuing to improve himself/herself while being conscious of the labor-market demands. The second is a discourse on differentiating oneself from others and expressing oneself through self-branding, which is justified as an efficient method for achieving success. The third discourse promotes the repurposing of managerial techniques and emphasizes self-realization through one’s work. While it idealizes subjects who set goals and take affirmative action to achieve them, it simultaneously criticizes those who merely critique the status quo without attempting to change it through personal initiative.

These discourses exhibit a strong affinity with Michel Foucault’s concept of the “self as enterprise,” insofar as they introduce a framework that reconceptualizes the private sphere—traditionally considered separate from market rationality—as a domain structured by market logics and exploitable as a resource. Additionally, they offer advice and the associated methods for behaving strategically. This paper provides new insights into the discussion of subject formation under neoliberalism. Specifically, it highlights that the formation of such subjects may have been driven not only by the influence of governing institutions, such as the state and large corporations, but also by knowledge in marketing thought.

* Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, the University of Tokyo

Key Words : marketing thought, self-development, neoliberalism, white-collar workers

知識労働者の国際移動と経済取引に関する 動学的パネルデータ分析

— 国・地域を架橋する内外在留者によるネットワークの貿易への寄与に着目して

A Dynamic Panel Data Analysis on the International Migration of Knowledge Workers and Economic Transactions

: Focusing on the Contribution of Networks Formed by Japanese Expatriates and Foreign Residents in Specialty Occupations to International Trade

小西 利充*

Toshimitsu KONISHI

1. はじめに

本研究は、2006年から2020年について、日本が貿易を行っている69か国を対象に、コミュニケーションに基づくネットワーク理論と取引費用理論の観点から、知識労働者としての内外の在留者を通じた国際的な人的交流と経済取引が相関関係にあることを、公開データに基づいて定量的に明らかにすることを目的とする。貿易は諸国間で交換を行う交易であり、今日でも華僑や国外在住日本人等が交易の円滑化に重要な役割を果たしている（フランク, 2000）ことから、国際的な経済取引は人的交流がなかだち（媒）となって豊かになる交易であると考え。人的交流のネットワークによって形成された社会関係資本が、不確実性等に伴う取引費用を低

減することで経済取引を促す想定に基づき、境界としての国や地域等を単位として、特定の在留資格を持つ内外の在留者と貿易付加価値額との関係について、GMM推定による動学的パネルデータ分析を行う。これにより、知識労働者による国際的な人的交流が貿易取引の発展に寄与しているかどうか、そして寄与する場合の国や地域等の条件を併せて検討する。生産要素の移動である人の移動が、渡航先と母国の社会関係資本を介した情報の伝播を通して越境取引に至るミクロな視座を通じて、国や地域の多様性を踏まえた国際貿易でのネットワーク研究とするものである。

* 東京大学大学院学際情報学府博士課程

キーワード：国際労働力移動、国際貿易、ネットワーク、社会関係資本、取引費用、コミュニケーション

1.1 本研究の前提

本研究での3つの前提を述べる。第1に、人的ネットワークを介したコミュニケーションが、国際的な経済取引での障壁を補完することである。第2は、国境を超える知識を生み出す知識労働者としての内外の在留者が取引費用を低減し、国際的な資源配分の非効率性の解消に寄与することである。そして第3は、貿易資源の賦存状況の他、経済規模や産業構造、地理的位置等が国ごとに異なり、分業や交易関係がその内外で相違する地域がある（フランク,2000）中、知識労働者が寄与する程度に差異が生じることである。なお、本研究は自由貿易体制（GATT-IMF 体制）を与件とする。

まず、第1の前提を説明する。2020年時点の全世界の移民は約2.8億人（世界人口の約3.6%）であり、このうち「一時的または永続的な労働者」は約1.6億人（同約2%）に達する（International Organization for Migration,2024）。たとえば、「労働を目的として国境を越える人々と彼らに同伴する家族」（北村・中嶋,2022,p.86）である移民は、「政治、経済、文化の諸側面で、移民先の国に定着しても、なお郷里との紐帯を維持」（同,p.94）し、コミュニティを形成する。「多くの行動が対人関係のネットワークに密接に埋め込まれて」（グラノヴェッター,1998,p.270）いる中で、人的交流が取引に影響を及ぼし、同時にネットワークの構造が経済主体の行動に影響を与える。ゆえに、なかだち（媒）として母国等との関係を維持しつつ形成する知識労働者のネットワークを通じ、国際経済取引で付加価値を生む経路が考えられる。

次に、第2の前提を説明する。日本の2023年末の在留外国人総数は約341万人（総人口の約2.7%）（法務省,2023）であり、同時期の海外在留邦人総数は約129万人（同約1.0%）である（外務省,2023）。言語や文化の他、関税等の貿易制限や輸送費用、商慣習等が異なるため、母国以外との経済取引では、不確実性と契約の不完備性への対応等の取引費用が障壁として生じる。そして、「社会的な不確実性が大きいほど特定の相手とのコミットメント関係を形成する」（山岸,1998,p.123）。一方で、「コミットメント関係にない『部外者』に対する信頼が低下する」（同,p.124）状況では、市場取引での契約から履行等にかかる取引費用が大きく、組織内部の取引としてコストを節減できるネットワークが重要となる（篠崎,1999）。市場経済での抑制と均衡をもたらすものは、「人々の間の交換ネットワークが持つ信頼や協力、堅牢性といった性質」（ペントランド,2015,p.239）である。

国境を越えて移動する人のうち、非熟練・単純労働者が労働力を補完するものとして主に製造に従事することに対し、本研究の対象とする知識労働者は、製品開発や製造過程の設計、企業組織の経営等を行うことを通じて、知識労働者が生み出す知識は国境を越えられる（田中,2015）点で異なる。よって、国境を越えて知識を付加価値に転化させるような労働者の質が、取引費用低減に寄与することに着目する必要がある。一例として、知識・技能流出が抑制されていた織物関連の技術知識の移転が、正式なルートではなく、離職した技術者への接触が行われる中で、「技術知識は技術者・技能者と

の直接の接触を介して、その受容地にもたらされていた」(谷本, 2024,p.110)ことが挙げられる。「技術移転には、人的接触を基盤とする知識の交流が重要な意義を有していた」(同, p.111)のである。これは都市で企業と労働者が集まることで、コミュニケーションの相互作用による学習が促され、生産性と革新に至る知識のスピルオーバー (藤田・ジャック・F・ティス, 2017)と同様の事象である。敷衍すれば、労働集約的産業から資本集約的、且つ海外技術の影響が大きい産業構造への転換に際し、知識労働者の交流による情報交換が取引費用逡減に寄与することで、国際的な技術の伝播・模倣・吸収が貿易拡大に作用する(若杉, 2009)道筋が考えられる。

最後に、第3の前提を説明する。海外諸国での地域内、あるいは地域間での中間財の相互取引を経て、最終消費財や完成品に至る国際分業体制の構築に伴い、最終製品や原材料を売買する貿易から、中間財の貿易に構造が変化している(経済産業省, 2012)。加えて、目的に応じた海外直接投資(FDI)が行われる等、貿易構造が多様化している(田中, 2015)。保護主義的政

策が自由貿易や企業活動に影響を及ぼす危惧があるが、「異質な国家間のグローバルな相互依存関係」(白鳥・高橋, 2022,p.244)にある中、その姿を変えつつも、国や地域間での生産工程間分業と貿易は行われ、世界交易ネットワークは維持され则认为る。

地域に関しては、地理的位置によって東南アジアが世界交易の交差点・合流点となったように、人的交流と交易が活発に行われる国や地域からなる「『境界』の内部での分業や交易関係の密度がその境界をまたぐものよりより大きい[という形で定義される]ような諸々の地域が、かつても今もある」(フランク, 2000,p.141)。また、貿易資源の賦存状況、経済規模、産業構造等も国ごとに異質である。したがって、境界外に比して境界内での交流の程度が活発である中、経済取引での境界の程度が国内取引よりも大きい国や地域を単位に分析すること、そして国境を超えた交流を通じてネットワークを形成し、内外で架橋する知識労働者に着目して、貿易取引の発展に寄与しているかを検討することは妥当と考える。

1.2 本研究の位置づけと構成

商慣習や文化等の差異だけでなく、在留資格管理や関税による国境水際措置等、現在も国境が国際労働力移動と経済取引の障壁であり、それらは国家間の関係に左右される。国家間の均衡が、力(軍事)と利益(経済)と価値(文化)の体系(高坂, 2017)の関係による中で、本研究は利益(経済)に焦点をあてるものである。そして、本研究は境界としての国境や地域を前提とする。その上で、生産量を労働投入量・資

本投入量・技術進歩に基づくコブ＝ダグラス型生産関数のうち、労働投入量と技術進歩、そしてそれらを機能させるネットワークと取引費用の観点から、交易における生産要素の移動と交流が国際貿易にもたらす効果に着目して検討するものである。

以下、本論文の構成は次のとおりである。第2章で関連する先行研究を説明した上で、本研究の位置づけを示す。第3章では本研究で使用

するデータを説明し、第4章でデータに基づいて設定した推計式を示す。第5章では推計式の

分析結果を説明した後、第6章で考察として本研究の結論と意義とともに課題を述べる。

2. 関連する先行研究

先行研究での課題を踏まえた検証を行うにあたり、貿易額ではなく貿易付加価値額を用いること、日本在留外国人だけでなく海外在留邦人の寄与を併せて考慮すること、そして最小二乗

法による推計での課題への対応として動学的パネルデータ分析を行うことで、これらを補完しつつ、新たな知見を得ることを目指す。まず前提となる先行研究を説明する。

2.1 国際的な経済取引での障壁と人的ネットワークの寄与

国外企業から財やサービスを購入する「オフショアリング」等の経済取引では、2国間の距離が障壁として貿易フローに影響を及ぼす（ヘルプマン,2012）。この貿易障壁としての距離に対し、Melitz（2008）は、共通言語が2国間貿易を促進することを確認し、国際取引でのコミュニケーションの効果を示した。一方で、Freund, & Weinhold（2004）は、コミュニケーションの拡張が期待されるインターネット等の情報通信技術の発達、貿易拡大に寄与するものの、その効果は近隣諸国にとどまることを確認した（距離減衰効果）。コミュニケーションは国際取引を促進するものの、依然として距離は障壁である。

さて、人間の限定合理性や、企業間取引での不確実性に関する取引費用理論を提示したCoase（1937）は、企業の存在理由とともに、取引費用の高低で取引形態が異なることを説明した。情報通信技術と国際交通網が発展しても、「契約の不完備性を考えると、コストが安い国・企業に生産が移管されるとは限らないということである。その国や企業において契約が

守られるかが重要であって、（中略）最適地生産と低コスト地での生産を同一視しているわけではない」（冨浦,2014,p.111）のである。ここまで確認したとおり、国境を超える取引は国内取引よりも不確実性が高い。越境取引での取引費用を低減し、障壁としての距離や不確実性を緩和するような個人や企業間のネットワークを通じて、知識を付加価値に変える知識労働者の貿易での寄与に着目する必要がある。

そこで、末永・関・篠崎（2014）と久保田・篠崎（2016）は、1998年～2008年での実証で、米国H-1Bビザ（高度専門技能職の就労ビザ）取得者数が対米サービス貿易額（輸出）に正の影響をおよぼし、出身国との経済取引を促進することを明らかにした。とはいえ、対米貿易に限定されていたため、「米国以外での主要国を対象とした分析で多国間の国際比較を行うこと」（末永他,2014）が課題とされた。これを踏まえ、小西（2020）は2006年～2016年について、日本を対象に高度専門職者数と貿易額に関するパネルデータ分析を行い、日本でも知識労働者による国際的な人的交流が経済取引と正の

相関関係にあることを示した。

2.2 先行研究の課題

しかし、次の4点の課題が考えられる。まず第1は、いずれの先行研究でも貿易額を用いているが、複数国で製造した部品で構成される製品の価値を、最終製品の輸出国の輸出額で測ることは適当だろうか。輸出入額には先行する中間財貿易での価値が含まれる「二重計上」(田中,2015,p.165)の問題により、「加工貿易型の国は、輸出取引額が膨らみがち」(田中,2015, pp.172 -173)の一方、先進工業国では海外技術や知識伝達が経済成長の源泉(Eaton, & Kortum,1996)となるので付加価値率が高くなる。よって、付加価値貿易額を用いるのがより適切である。次に第2は、「日本から新興国への高度人材の移動の変化に関する研究は十分とは言い難い」(佐伯,2019,p.45)ように、人の移動も双方向であるのに対象国の在留外国人にのみ着目していることである。そして、第3は、経済規模や産業構造が異なる中で、国や地域ごとの異質性への対応が乏しいことである。最後に第4は、情報と輸出の動態に関する既存の貿易モデルの多くが静的で、企業レベルの分析では時系列データを用いた動学的モデルでの検討が求められている(Chaney,2014)ことである。

なお、知識の生産活動が地理的に集積するの

は対面のコミュニケーションが重要だから(戸堂,2020)であり、とりわけ「企業内部の社会関係のネットワークは企業間に存在するものよりも平均して密度が高く長期に渡る」(グラノヴェッター,1998,p.258)。実際の貿易では、多国籍企業での親会社と海外子会社間での企業内取引が多くを占める(Antràs,2003)ことから、知識のスピルオーバーを担う企業での知識労働者の寄与が大きいと考える。末永他(2014)、久保田他(2016)および小西(2020)では、職務上の人的交流が経済取引のためのネットワークであることへの説明が十分でなかったが、本研究は、知識労働者としての企業内転勤者等を中心とした内外の在留者が貿易取引に寄与するかどうかを明らかにするもの、と改めて位置づける。

以上の関連する先行研究に基づき、本研究は主に末永他(2014)、久保田他(2016)、および小西(2020)の課題をもとに検討する。そして、貿易額問題、国や地域等の視点、人の移動が双方向であること、動学的分析の必要性に鑑み、全対象国をグループに分けるとともに、貿易付加価値額、海外在留邦人を加えた上で、動学的パネルデータ推計を行う。

3. データ

本研究では、日本が輸出・輸入を行っている国のうち、69か国を対象に2006年から2020年について公開データを用いた定量分析を行

う。対象期間は、本稿の執筆準備時点で、インターネット上でCSV形式、あるいは相当するフォーマットでの公開データが、法務省「在留

外国人統計（旧登録外国人統計）統計表」では2006年以降の掲載であること、および財とサービスの輸出入付加価値額推定値を提供する”Trade in Value Added (TiVA) : Origin of value added in gross exports・imports” (OECD,2023) の掲載が2020年迄のためである。また、対象国は、OECD（2023）から、本研究の対象期間である2006年から2020年について「在留外国人統計」（法務省,2023）で在留資格の内訳がインターネット上で必ずしも公開されていない香港や台湾の他、使用する変数上の欠損値がある国を除いたものである。その上で、貿易額を2国間のGDPと距離の関数で説明する「貿易における重力モデル」を念頭に、貿易額・GDPの大きさ・日本との距離のいずれも突出している中華人民共和国を予め対象から除外し、69か国（表1）とした。

まず、目的変数は、日本と対象国間の付加価値貿易額を表すものとして Trade in Value Added (OECD,2023) のうち、財とサービスの輸出入付加価値額と輸出入付加価値額を使用する（以下「輸出付加価値額」「輸入付加価値額」）。

第 t 年の日本から i 国への財とサービスの輸出付加価値額をそれぞれ $EXPGit$ と $EXPSit$ 、同様に第 t 年の i 国から日本への財とサービスの輸出入付加価値額をそれぞれ $IMPGit$ と $IMPSit$ とする（単位：100万ドル）。

次に説明変数を説明する。「在留外国人統計」（法務省,2023）での「国籍・地域別在留資格別外国人数」のうち、厚生労働省（2018）が「我が国で就労する外国人のカテゴリー」中で、「専門的・技術的分野に該当する主な在留資格」とする10種類⁽¹⁾に、「特定活動（高度人材,本人）」「特定活動,特定研究等及び情報処理,本人」（2012年～）と、「高度専門職1号・2号」（2015年～）を加えたものが米国H-1Bビザの要件に相当するため、これらの在留資格保持者（以下「日本在留外国人」（知識労働者）と表す）を、小西（2020）と同様に知識労働者の代理変数として使用する。第 t 年の i 国からの日本在留外国人を $VISAit$ とする（単位：人）。加えて、先行研究で考慮されていない海外で就労する日本人を新たに実証に加えるにあたり、「海外在留邦人数調査統計」（外務省,2023）での「在留

表1 対象国（69か国）

区分	対象国数	国名
OECD	36	Australia, Austria, Belgium, Canada, Chile, Colombia, Costa Rica, Czechia, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Israel, Italy, Korea, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Mexico, Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, Slovak Republic, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Türkiye, United States
Non-OECD	33	Argentina, Bangladesh, Brazil, Brunei Darussalam, Bulgaria, Cambodia, Cameroon, Côte d'Ivoire, Croatia, Cyprus, Egypt, India, Indonesia, Jordan, Kazakhstan, Lao People's Democratic Republic, Malaysia, Malta, Morocco, Myanmar, Nigeria, Pakistan, Peru, Philippines, Romania, Russia, Saudi Arabia, Senegal, Singapore, Thailand, Tunisia, Ukraine, Viet Nam
ASEAN 6	6	Indonesia, Malaysia, Philippines, Singapore, Thailand, Viet Nam

出所）”Trade in Value Added (TiVA) 2023 edition” にもとづき、筆者作成。

表 2 使用する変数と略号

変数名	略号	変数名	略号
日本から対象国への財の輸出付加価値額 単位：100万ドル	<i>EXPG</i>	日本在留外国人（知識労働者） 単位：人	<i>VISA</i>
日本から対象国へのサービスの輸出付加価値額 単位：100万ドル	<i>EXPS</i>	海外在留邦人（民間企業関係者） 単位：人	<i>EXPA</i>
対象国から日本への財の輸入付加価値額 単位：100万ドル	<i>IMPG</i>	対象国の1人あたり国民所得（名目値） 単位：ドル	<i>GNIP</i>
対象国から日本へのサービスの輸入付加価値額 単位：100万ドル	<i>IMPS</i>		

出所）筆者作成

邦人総数」のうち、「民間企業関係者，本人」（以下「海外在留邦人」と表す）を、同様に知識労働者の代理変数として使用する。第 t 年の i 国での海外在留邦人数を $EXPA_{it}$ とする（単位：人）。

その上で、小西（2020）での制御変数のうち、1人あたり国民所得を用いる。各国の経済水準の取引への影響を想定したもので、THE WORLD BANK 提供の“DataBankWorld Development Indicators”（THE WORLD BANK,2023）での“GNI per capita, PPP（current 2021 international \$）”

（ドル建て1人あたり名目購買力平価）を用いる（以下「1人あたり国民所得」と表す）。第 t 年の i 国の1人あたり国民所得を $GNIP_{it}$ とする（単位：ドル）。なお、統計分析に際し、データセットでの欠損値を除外するとともに、1階階差 GMM 推定による動学的推計を行う上で、定常性と均一分散が得やすく、時系列の特性に重大な差異が生じないため（村尾,2024）、全変数を自然対数変換（ $\ln$ ）した。各変数の名称、略号、単位を纏めたものが表2、基本統計量と変数間の相関係数は表3である。

表 3 基本統計量と相関係数

n=968（69 か国,15 年間,欠損値のあるデータを除く）

	平均	中央値	標準偏差	最大値	最小値	$\ln EXPG$	$\ln EXPS$	$\ln IMPG$	$\ln IMPS$	$\ln VISA$	$\ln EXPA$	$\ln GNIP$
$\ln EXPG$ (100万ドル)	5.242	5.077	1.904	9.654	1.088	1						
$\ln EXPS$ (100万ドル)	5.553	5.576	1.902	9.783	1.605	.963 ***	1					
$\ln IMPG$ (100万ドル)	7.048	7.200	1.893	11.075	2.861	.822 ***	.782 ***	1				
$\ln IMPS$ (100万ドル)	6.555	6.441	1.696	11.265	3.030	.866 ***	.871 ***	.907 ***	1			
$\ln VISA$ (人)	5.338	4.970	2.076	11.073	0.000	.721 ***	.647 ***	.738 ***	.752 ***	1		
$\ln EXPA$ (人)	5.632	5.501	2.546	12.374	0.000	.826 ***	.801 ***	.803 ***	.807 ***	.794 ***	1	
$\ln GNIP$ (米ドル)	9.952	10.159	0.869	11.444	7.696	.392 ***	.483 ***	.311 ***	.428 ***	-.029	.209 ***	1

（備考）† :p 値 <.10, * :p 値 <.05, ** :p 値 <.01, *** :p 値 <.001

4. 推計式

国際貿易では、経済規模が世界市場での交換における相対価格に影響を及ぼさない「小国という仮定」(ポメラントツ,2015,p.298)がある。対象国が経済規模の異なる国々で構成されている中、パネルデータ分析上の区分として、Takagi (2017) での分類⁽²⁾を参考に、全対象国の他に3グループに分ける(表1)。具体的には全対象国(69か国)の他に、OECD加盟国(36か国)、OECD非加盟国(33か国)、ASEAN 6(6か国)の各グループを、1階階差GMM推定による動学的分析である推定式(1)~(4)で推計する。GMM推定を用いるのは、「通常の最小二乗法による推定では、過去の輸出経験が今期の輸出決定に与える影響を過大に評価してしまう」(田中,2015,p.16)ためである。

なお、重力モデルを用いた推定では、内生性問題への対処としてパネルデータを使用することに加え、階差推定量を用いることが望ましい(田中,2015)。また、因果推論では、変数間の厚生関数の順序は同変数の効用関数の順序に依存し、原因が結果よりも時間的に先行する。よって、変数間の時間的猶予を仮定した上で、因果関係を想定した末永他(2014)、久保田他(2016)の他、Takagi(2017)や小西(2020)を踏まえ、基本的に目的変数に対して説明変数に1年のタイムラグにおいて階差を設ける。その上で、説明変数に被説明変数の過去の値(ラグ項)を導入する自己回帰項を含む動学的パネルデータモ

デルに伴う個別効果に対して、同効果を消去すべく同変数において更に1階の階差をとる。本研究では、個別効果への対処と説明変数と誤差項との相関による内生性を踏まえ、推定式(1)~(4)で4変量について次数2の1階階差GMM推定を採用する。

$$\begin{aligned} (1) \quad \Delta \ln EXPG_{it} = & a_1 \Delta \ln EXPG_{it-1} \\ & + a_2 \Delta \ln EXPG_{it-2} + \beta_1 \Delta \ln VISA_{it} \\ & + \beta_2 \Delta \ln VISA_{it-1} + \delta_1 \Delta \ln EXPA_{it} \\ & + \delta_2 \Delta \ln EXPA_{it-1} + \zeta_1 \Delta \ln GNIP_{it} \\ & + \zeta_2 \Delta \ln GNIP_{it-1} + \Delta_{\lambda t} + \Delta_{\varepsilon it}^{(3)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad \Delta \ln EXPS_{it} = & a_1 \Delta \ln EXPS_{it-1} \\ & + a_2 \Delta \ln EXPS_{it-2} + \beta_1 \Delta \ln VISA_{it} \\ & + \beta_2 \Delta \ln VISA_{it-1} + \delta_1 \Delta \ln EXPA_{it} \\ & + \delta_2 \Delta \ln EXPA_{it-1} + \zeta_1 \Delta \ln GNIP_{it} \\ & + \zeta_2 \Delta \ln GNIP_{it-1} + \Delta_{\lambda t} + \Delta_{\varepsilon it} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) \quad \Delta \ln IMPG_{it} = & a_1 \Delta \ln IMPG_{it-1} \\ & + a_2 \Delta \ln IMPG_{it-2} + \beta_1 \Delta \ln VISA_{it} \\ & + \beta_2 \Delta \ln VISA_{it-1} + \delta_1 \Delta \ln EXPA_{it} \\ & + \delta_2 \Delta \ln EXPA_{it-1} + \zeta_1 \Delta \ln GNIP_{it} \\ & + \zeta_2 \Delta \ln GNIP_{it-1} + \Delta_{\lambda t} + \Delta_{\varepsilon it} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) \quad \Delta \ln IMPS_{it} = & a_1 \Delta \ln IMPS_{it-1} \\ & + a_2 \Delta \ln IMPS_{it-2} + \beta_1 \Delta \ln VISA_{it} \\ & + \beta_2 \Delta \ln VISA_{it-1} + \delta_1 \Delta \ln EXPA_{it} \\ & + \delta_2 \Delta \ln EXPA_{it-1} + \zeta_1 \Delta \ln GNIP_{it} \\ & + \zeta_2 \Delta \ln GNIP_{it-1} + \Delta_{\lambda t} + \Delta_{\varepsilon it} \end{aligned}$$

5. 結果 - 1期前 ($t-1$) の説明変数と当期 (t) の目的変数の関係から -

GMM 推定による動学的分析に先立ち、時系列推計式・データに定常性があることを確認するために ADF 検定 (Augmented Dickey-Fuller test) による単位根検定を行った。検定統計量が臨界値よりいずれも有意に小さく、且つ単位根をもち非定常である単位根過程の帰無仮説が棄却 ($p < .01$) されたことから、使用する推計式・データに単位根は存在せず、定常性があることを確認した。また、操作変数数の適否に関して、過剰識別制約検定 (Sargen test)、および系列相関に関する検定 (Arellano-Bond test) を行うことで、推計式で推定する上で問題がないことを確かめた (表 4)。なお、本研究の目的と因果関係における時間的先行性に基づく階差の考えに鑑み、推計式の結果のうち、説明変数が財とサービスの輸出付加価値額 ($EXPG$) ($EXPS$) 箇所と、財とサービスの輸入付加価値額 ($IMPG$) ($IMPS$) の箇所には言及せず、1 期前 ($t-1$) の説明変数と当期 (t) の目的変数に関する結果について述べる。これらを前提とする推定結果を表 4 に記載するとともに、 p 値が .10 以下の場合に統計的に有意な差異があるものとして以後記述する。

まず、全対象国、OECD、Non-OECD、ASEAN 6 を対象とした推計式の $t-1$ 期で、説明変数と目的変数で統計的に有意な正の関係が確認できたものは、全対象国と Non-OECD での海外在留邦人 ($\Delta \ln EXPA$) と財の輸出付加価値額 ($\Delta \ln EXPG$) にとどまった。一方、同様に $t-1$ 期で説明変数と目的変数で有意な負の関係が確認できたものは、ASEAN 6 での日本在留外国人 ($\Delta \ln VISA$) と財とサービスの輸出付加価値額 ($\Delta \ln EXPG$) ($\Delta \ln EXPS$) の他、海外在留邦人 ($\Delta \ln EXPA$) とサービスの輸出・輸入付加価値額 ($\Delta \ln EXPS$) ($\Delta \ln IMPS$) であった。ASEAN 6 で有意な結果が得られたのはいずれも負の関係にあり、全対象国や Non-OECD と符号が異なる結果となった。また、日本在留外国人 ($\Delta \ln VISA$) と海外在留邦人 ($\Delta \ln EXPA$) 以外の制御変数である 1 人あたり国民所得 ($\Delta \ln GNIP$) も、有意な相関関係が確認できたものは同様に全て負の関係にあり、全対象国、OECD、Non-OECD、ASEAN 6 で、財の輸入付加価値額 ($\Delta \ln IMPG$) の他、OECD でサービスの輸入付加価値額 ($\Delta \ln IMPS$) との間でそれぞれ有意な負の関係が確認できた。

表 4 推計式 (1) ~ (4) : 1 階階差 GMM 推定による動学的パネルデータ分析

		(1) $\Delta \ln EXPG_{it}$		(2) $\Delta \ln EXPS_{it}$		(3) $\Delta \ln IMPG_{it}$		(4) $\Delta \ln IMPS_{it}$	
変数		係数	変数	係数	変数	係数	変数	係数	
$\Delta \ln EXPG_{it-1}$	全対象国	.035 (0.17)	$\Delta \ln EXPS_{it-1}$	.402 * (0.165)	$\Delta \ln IMPG_{it-1}$	.492 *** (0.09)	$\Delta \ln IMPA_{it-1}$	.385 ** (0.14)	
	OECD	.597 *** (0.11)		.653 *** (0.108)		.669 *** (0.09)		.708 *** (0.09)	
	Non-OECD	-.022 (0.14)		.150 (0.131)		.423 *** (0.1)		.297 ** (0.11)	
	ASEAN 6	.717 *** (0.1)		.711 *** (0.066)		.741 *** (0.05)		.798 *** (0.05)	
$\Delta \ln EXPG_{it-2}$	全対象国	-.092 * (0.04)	$\Delta \ln EXPS_{it-2}$	.003 (0.04)	$\Delta \ln IMPG_{it-2}$	.027 (0.04)	$\Delta \ln IMPS_{it-2}$	.050 (0.04)	

		(1) $\Delta \ln EXP_{Git}$	(2) $\Delta \ln EXP_{Sit}$	(3) $\Delta \ln IMP_{Git}$	(4) $\Delta \ln IMP_{Sit}$			
変数		係数	変数	係数	変数	係数		
$\Delta \ln VISA_{it}$		(0.04)		(0.048)		(0.04)		(0.07)
	OECD	-.030		-.023		.041		.053
		(0.05)		(0.077)		(0.05)		(0.06)
	Non-OECD	-.065		-.035		.017		.062
		(0.07)		(0.067)		(0.06)		(0.09)
	ASEAN 6	-.004		.040		.149 *		-.024
		(0.07)		(0.072)		(0.07)		(0.11)
	全対象国	-.007		-.014		.003		-.023
		(0.03)		(0.021)		(0.02)		(0.03)
	OECD	-.043 *		-.047 †		-.011		.010
$\Delta \ln VISA_{it-1}$		(0.02)		(0.025)		(0.02)		(0.02)
	Non-OECD	.059		.068		-.035		-.045
		(0.07)		(0.046)		(0.05)		(0.06)
	ASEAN 6	.703 ***		.532 ***		-.134		.260
		(0.15)		(0.107)		(0.23)		(0.28)
	全対象国	-.030		-.012		.020		-.010
		(0.03)		(0.027)		(0.02)		(0.03)
	OECD	-.005		-.008		.016		-.004
		(0.02)		(0.02)		(0.02)		(0.02)
	Non-OECD	-.055		-.015		-.017		-.035
$\Delta \ln EXPA_{it}$		(0.05)		(0.061)		(0.05)		(0.07)
	ASEAN 6	-.696 ***		-.549 ***		.106		-.224
		(0.12)		(0.091)		(0.26)		(0.32)
	全対象国	.006		.011		.032		.010
		(0.02)		(0.016)		(0.03)		(0.01)
	OECD	.010		.003		-.018		.0
		(0.03)		(0.028)		(0.04)		(0.02)
	Non-OECD	.010		.020		.050 †		.010
		(0.02)		(0.022)		(0.03)		(0.01)
	ASEAN 6	-.038 **		-.045 **		-.061 †		-.051
$\Delta \ln EXPA_{it-1}$		(0.01)		(0.017)		(0.03)		(0.04)
	全対象国	.045 †		.032		.004		-.002
		(0.03)		(0.021)		(0.02)		(0.01)
	OECD	.018		.002		.025		.005
		(0.02)		(0.02)		(0.02)		(0.02)
	Non-OECD	.074 †		.052		-.001		.002
		(0.04)		(0.032)		(0.03)		(0.02)
	ASEAN 6	-.069		-.097 **		.001		-.058 †
		(0.05)		(0.037)		(0.02)		(0.04)
	全対象国	.889 *		.676 †		1.412 ***		.908 ***
$\Delta \ln GNIP_{it}$		(0.4)		(0.356)		(0.33)		(0.23)
	OECD	.359		.312		1.249 *		.474 **
		(0.33)		(0.414)		(0.57)		(0.18)
	Non-OECD	.979 †		.923 *		1.613 ***		1.186 ***
		(0.52)		(0.453)		(0.36)		(0.29)
	ASEAN 6	1.056 **		.607		1.360 ***		.497
		(0.39)		(0.532)		(0.34)		(0.36)

		(1) $\Delta \ln EXPGit$	(2) $\Delta \ln EXPSit$	(3) $\Delta \ln IMPGit$	(4) $\Delta \ln IMPSit$				
変数		係数	変数	係数	変数	係数			
$\Delta \ln GNIP_{it-1}$	全対象国	.20 (0.19)		-.090 (0.219)		-.758 *** (0.18)		-.111 (0.14)	
	OECD	-.069 (0.31)		.101 (0.31)		-.777 * (0.33)		-.438 * (0.2)	
	Non-OECD	.127 (0.25)		.072 (0.3)		-.765 ** (0.24)		-.012 (0.21)	
	ASEAN 6	-.657 (0.83)		.240 (0.534)		-1.158 ** (0.42)		-.596 (0.46)	
	N	全対象国	968		968		968		968
		OECD	530		530		530		530
		Non-OECD	438		438		438		438
		ASEAN 6	87		87		87		87
Sargan test	全対象国	chi-sq (88) = 69, p-value = 0.933							
	OECD	chi-sq (88) = 36, p-value = 1							
	Non-OECD	chi-sq (88) = 33, p-value = 1							
	ASEAN 6	chi-sq (88) = 6, p-value = 1							
Prob > chi-sq = 0.000									
Autocorrelation test for AR (2)	全対象国	-0.042, p-value = 0.967		-0.003, p-value = 0.998		-0.934, p-value = 0.350		-1.406, p-value = 0.160	
	OECD	-0.556, p-value = 0.578		-0.113, p-value = 0.910		-1.382, p-value = 0.167		-0.112, p-value = 0.911	
	Non-OECD	0.023, p-value = 0.981		0.464, p-value = 0.643		0.256, p-value = 0.798		-1.667, p-value = 0.095	
	ASEAN 6	-0.620, p-value = 0.535		-1.205, p-value = 0.228		-1.231, p-value = 0.218		-1.690, p-value = 0.091	
	Prob > z = 0.000								

(備考) () 内は標準誤差, 係数は標準偏回帰係数

†: p 値 < .10, *: p 値 < .05, **: p 値 < .01, ***: p 値 < .001

6. 考察

本研究の目的は、知識労働者としての内外の在留者を通じた国際的な人的交流と経済取引の関係を定量的に検討することで、人的交流が貿易取引の発展に寄与しているかどうか、そして寄与する場合の国や地域等の条件を明らかにすることである。そして、知識労働者の人的ネットワークとコミュニケーションに基づく国際的な交流が、経済取引での障壁や取引費用を低減すること、を前提とするものである。そのため、経済規模や産業構造等の他、地理的位置が国ごとに異なることを踏まえ、先行研究を参考に境界としての国境や地域を置いた。その上で、知識労働者としての企業内転勤者等を中心

とした内外の在留者が、日本との貿易取引に寄与しているかどうかを動学的推計で検討した。国際的な経済取引は人的交流がなかだち（媒）となって豊かになる交易であることを示すにあたり、ここでは先行研究との比較も含めて、日本在留外国人と海外在留邦人を中心に、区分間で共通、あるいは差異があるものを考察する。

最初に、ASEAN 6 ではサンプルサイズが小さいことから、GMM 推定での結果の確かさには注意が必要である。この点を踏まえた上で、ASEAN 6 の結果は、日本在留外国人は日本からの財・サービスの輸出に対して、海外在留邦人は日本からのサービスの輸出・日本への輸入

に対して抑制的に寄与している可能性があることを示す。目的変数ごとの結果の違いには注意が必要だが、ASEAN 6 のみ日本在留外国人と海外在留邦人の双方で広範な結果が得られたことから、国際分業や交易における地域や間地域的交易でのネットワークの存在を、人的交流の観点から裏付ける可能性を示す結果であると考ええる。つまり、東・南アジア、大洋州に挟まれた世界交易の交差点・合流点である東南アジア（ASEAN 6）では、同地域内の経済取引（Intra-Asia）、または同地域を経由した経済取引で、知識労働者の人的交流が寄与する経路が存在する可能性があることを確認したものとする。

その上で、日本在留外国人と海外在留邦人の増加に伴って日本との付加価値貿易額の減少をうかがわせる結果から、日本と ASEAN 6 の人的交流の観点からは、東南アジアでの経済取引に知識労働者が参画するに際しては、財・サービスともに直接には日本への還流を伴わない動態であることを示唆するものとする。つまり、高付加価値の製品やサービスが ASEAN 域内、同域内から域外に供給される等、知識労働者の人的交流が日本を経ない財とサービスのサプライチェーン構築の深化に寄与している可能性があると考ええる。

このように、日本と ASEAN 6 の貿易額や直接投資の大きさに反する結果が得られたことは、人的交流の視点を介することで新たな知見への展望を得た点と考える。とはいえ、本研究では、貿易取引での品目ごとの差異等を考慮していないことに加えて、先行研究を踏まえた知

識労働者の代理変数である「日本在留外国人（知識労働者）」の職種に対し、「海外在留邦人（民間企業関係者）」の職種が限定的、且つ包括的である点で異なる中で、日本在留外国人と輸出、海外在留邦人とサービス貿易の関係について、これ以上論じることは困難である。知識労働者の職種区分を含めたデータの精緻化や、分析方法の探索と併せて新たな課題である。

次に、全対象国と Non-OECD では、日本との地理的距離（平均値）が、全対象国とは 9,058km、Non-OECD とは 8,832km で、4,622km の ASEAN 6 に比べて大きい。Non-OECD には ASEAN 6 の構成国が含まれるため留保が必要だが、邦人の海外での人的交流が、遠い国、特に新興国への財の輸出に寄与していることを示す。域内での人的交流と交易を示唆する ASEAN 6 との関係に対して、日本とこれらの国々との貿易ネットワーク構造や形態が、国や地域間での境界間の貿易であることが予想される。これは ASEAN 6 での結果と同様に、知識労働者による国際的な人的交流と経済取引を考える上で、新たな視座を提供するものとする。とはいえ Non-OECD 構成国の多様性に鑑み、経済規模・産業構造・地理的位置等の違いを踏まえた慎重な検証が求められる。

そして、1 人あたり国民所得と日本への財の輸入の結果は、総じて日本はコストの安い国から輸入していることを示す。これまでの日本でのデフレの進行との関連をうかがわせる結果と推察するものの、本研究での課題設定からは指摘するにとどめる。

6.1 本研究の学術的意義

本研究の学術的意義は、第1に、知識労働者としての内外の在留者による国際的な人的交流が経済取引に寄与する経路がある可能性を示すことで、先行研究を補完した点である。第2は、国や地域等を単位とした検討から、国際分業や交易における国や間地域的交易でのネットワークの存在を知識労働者による人的交流の観点から示すとともに、かかる交流が寄与する道筋がある可能性を確認した点である。第3は、取引相手国や地域等によって、知識労働者による人的交流が貿易に寄与する内容と程度が異なることを示した点である。

その中で、日本とASEAN 6について財と

サービス貿易で有意な負の関係をうかがわせる結果を確認したこと、および Non-OECD について財の輸出で有意な正の関係を得たことは、新たな課題であると同時に展望でもある。本研究での人的交流というミクロな視点に基づいた上での、国際的な経済取引というマクロな事象の検討を通じて、国際貿易は必ずしも単一市場ではなく、交易圏や国・地域の多様性を念頭に検証を重ねることの重要性を示した。国際貿易のネットワーク研究では、貿易形態や貿易資源の賦存状況、世界経済への影響力、貿易構造・形態等だけでなく、地理的位置等の異質性を併せて考慮することが求められる。

6.2 本研究の課題と限界

最後に、多国間や地域間の経済取引に関する検証が課題の他に、国際貿易論に基づく他要件を考慮した交絡因子の検討や1年の階差で検討する妥当性の検証が限定的である定量分析上の課題、逆の因果関係が存在する可能性、そして人的交流の質に基づく調査等が本研究の課題であり、限界である。今後は、国・地域毎の貿易品目や、より詳細な人材の差異に着目した分析手法を用いることで、国際的な経済取引に寄与する条件を探索することも考えられる。これにより、国際貿易を人的交流の視点から検討する本研究から、より実践的な政策的含意が導き出される可能性があると考ええる。その上で、ここでは対面による直接交流を、オンラインメディアを通じた情報のコミュニケーションが補完するように、社会関係資本の形成が代替されている可能性を挙げる。本研究は、「新しいアイデアを拡散するという点では、対面でのコミュニケー

ションの方が勝って」(ペントランド,2015,p.204)いることを想定している。それでも、近年では生産者と消費者が近接する必要があるサービスでも、「情報通信技術等の発達によって、この『近接性の縛り』(中略)は、緩んできている」(田中,2015,p.156)との指摘がある。越境データ通信等の「国境を越えたデータ移転は、公的統計が整備されておらず実態を捕捉することが困難」(伊藤・田中,2023,p.46)である中で、知識労働者による国際的な人的交流のオンラインメディアを介した質的変容の検証や、経済効果が徐々に長期にわたって波及する可能性についての検討が残された課題であるとともに今後の展望であることを記す。今後の研究において本研究をより実践的で政策的含意を含んだものになげるにあたっては、国際貿易における多国間関係に基づいて、国や企業毎の異質性や多様性を考慮した分析が有効であると考ええる。

謝辞

本研究にあたり、指導教員をはじめ、審査いただいた査読者の方々からの有益な助言と厚意に加えて、情報学環・学際情報学府図書室、学務チームの方々からの多大な支援に対して、ここに記して感謝申し上げます。

註

- (1) 技術、人文知識・国際業務、企業内転勤、技能、教授、投資・経営、法律・会計業務、医療、研究、教育、で構成される。
- (2) OECD、Non-OECD、China、India、ASEAN6、U.S. の6区分。「OECD 加盟国と OECD 非加盟国の区分はコストが高い国とそうでない国との比較のため。インドは情報産業の伸長著しく、IT を提供する或いは活用した対米サービス貿易輸出国のため。ASEAN 6 は利用できるデータによるもの。情報産業集積地の Singapore が含まれていることに注意。米国は情報産業の世界的な中心地のひとつであるため [筆者訳]」(Takagi, 2017, p.80)。
- (3) ここでは $\Delta x_{it} = x_{it} - x_{it-1}$ を、 λ_t は t 時点の時間効果を、 $\Delta \varepsilon_{it}$ は誤差項を表す。

参考文献

- Antràs P. (2003) 「Firms, contracts, and trade structure」, 『Quarterly Journal of Economics』 118, pp.1375–1418.
- Chaney Thomas (2014) 「The Network Structure of International Trade」, 『American Economic Review』 104, pp.3600–3634.
- Coase R. H. (1937) 「The Nature of the Firm」, 『Economica-New Series』 4, pp.386–405.
- Eaton J.・Kortum S. (1996) 「Trade in ideas - Patenting and productivity in the OECD」, 『Journal of International Economics』 40, pp.251–278.
- Freund C. L.・Weinhold D. (2004) 「The effect of the Internet on international trade」, 『Journal of International Economics』 62, pp.171–189.
- International Organization for Migration (2024) World Migration Report 2024, <<https://worldmigrationreport.iom.int/msite/wmr-2024-interactive/>> Accessed 2025, Apr 7
- Melitz Jacques (2008) 「Language and foreign trade」, 『European Economic Review』 52, pp.667–699.
- OECD (2023) Trade in Value Added (TiVA) 2023 edition: Origin of value added in gross exports, <<https://data-explorer.oecd.org/>> Accessed 2024, Dec 27
- Takagi Soichiro (2017) Renewing the Economy: How IT Affects the Borders of Country and Organization, University of Tokyo Press, p.80, pp.80-82, pp.87-88.
- THE WORLD BANK (2023) World Development Indicators: GNI per capita, PPP (current 2021 international \$) , <<https://databank.worldbank.org/home>> Accessed 2025, Jan 3
- A・G・フランク (2000) "ReORIENT: Global Economy in the Asian Age", 山下範久訳『リオリエント：アジア時代のグローバル・エコノミー』藤原書店, p.141, p.143
- 藤田昌久・ジャック・F・ティス (2017) "ECONOMICS OF AGGLOMERATION", 徳永澄憲・太田充訳『集積の経済学：都市、産業立地、グローバル化』東洋経済新報社, p.132
- 外務省 (2023) 「海外在留邦人数調査統計」, <<https://www.mofa.go.jp/mofaj/toko/tokei/hojin/index.html>> Accessed 2025, Jan 14
- M・グラノヴェッター (1998) "Getting a Job: A Study of Contracts and Careers, Second Edition", The University of Chicago Press, 渡辺深訳『転職・ネットワークとキャリアの研究 -』ミネルヴァ書房, p.258, p.270
- ヘルプマン (2012) "Understanding Global Trade", 本田光雄, 井尻直彦, 前野高章, 羽田翔訳『グローバル貿易の針路を読む』文眞堂, p.109
- 法務省 (2023) 「在留外国人統計 (旧登録外国人統計) 統計表」, <https://www.moj.go.jp/isa/policies/statistics/toukei_ichiran_touroku.html> Accessed 2025, Jan 14
- 伊藤萬里・田中鮎夢 (2023) 『現実からまなぶ国際経済学』有斐閣, p.46
- 北村暁夫・中嶋毅 (2022) 『近現代ヨーロッパの歴史：人の移動から見る』放送大学教育振興会, p.86, p.94
- 経済産業省 (2012) 「通商白書 2012 年版」, <<https://ndlsearch.ndl.go.jp/books/R100000002-I000000046167-i198007>> Accessed 2025, Apr 7
- 小西利充 (2020) 「国際的な人的交流と経済取引に関する分析—国籍別高度専門職者と経済取引に着目して—」, 『社会情報学』 8, pp.129–145.

- 高坂正堯 (2017)『国際政治：恐怖と希望 改版』中央公論新社, p.21
- 厚生労働省 (2018)「専門的・技術的分野に該当する主な在留資格」,<<https://www.mhlw.go.jp/bunya/koyou/gaikokujin16/index.html>> Accessed 2025, Jan 14
- 久保田茂裕・篠崎彰彦 (2016)「対米サービス貿易拡大要因の構造分析：グラフィカルモデリングによる諸変数の相互関係探索」,『InfoCom REVIEW』67, pp.34-43.
- 村尾博 (2024)『Rで学ぶVAR実証分析 (改訂2版) - 時系列分析の基礎から予測まで -』オーム社, p.75
- アレックス・ベントランド (2015)“ Social Physics” ,小林啓倫訳『ソーシャル物理学』草思社, p.204, p.239
- K. ボメラント (2015)“ THE GREAT DIVERGENCE” ,川北稔監訳『大分岐：中国、ヨーロッパ、そして近代世界経済の形成』名古屋大学出版会, p.298
- 佐伯康考 (2019)『国際的な人の移動の経済学』明石書店, p.45
- 篠崎彰彦 (1999)『情報革命の構図：日米経済に何が起きているか』東洋経済新報社, p.69
- 白鳥潤一郎・高橋和夫 (2022)『現代の国際政治』放送大学教育振興会, p.244
- 末永雄大・関廷媛・篠崎彰彦 (2014)「オフショアリングの発展とその要因に関する実証分析：ネットワーク理論からみた人的交流の強さと対米サービス貿易の拡大」,『InfoCom REVIEW』64, pp.2-13.
- 田中鮎夢 (2015)『新々貿易理論とは何か：企業の異質性と 21 世紀の国際経済』ミネルヴァ書房, p.16, pp.55-58, p.59, pp.123-125, p.156, p.165, pp.172-173
- 谷本雅之 (2024)『日本経済の比較史』放送大学教育振興会, p.110, p.111
- 戸堂康之 (2020)『なぜ「よそ者」とつながることが最強なのか：生存戦略としてのネットワーク経済学入門』プレジデント社, p.209
- 富浦英一 (2014)『アウトソーシングの国際経済学：グローバル貿易の変貌と日本企業のマイクロ・データ分析』日本評論社, p.111
- 若杉隆平 (2009)『国際経済学』岩波書店, p.181
- 山岸俊男 (1998)『信頼の構造：こころと社会の進化ゲーム』東京大学出版会, p.123, p.124

小西 利充 (こにし・としみつ)

[所属] 東京大学大学院学際情報学府博士課程

[所属学会] 社会情報学会、社会・経済システム学会

A Dynamic Panel Data Analysis on the International Migration of Knowledge Workers and Economic Transactions

: Focusing on the Contribution of Networks Formed by Japanese Expatriates and Foreign Residents in Specialty Occupations to International Trade

Toshimitsu KONISHI*

This paper aims to quantitatively illustrate the correlation between international personal interaction and economic transactions through domestic and foreign residents as knowledge workers, from the perspectives of network theory based on communication and transaction cost theory, targeting countries and regions with which Japan trades. Using this approach, it examines whether international migration and exchanges of people, as factors of production in trade, contribute to the development of international trade, and under what conditions of countries and regions.

International economic transactions are enriched by personal exchanges acting as intermediaries. This study assumes that the social capital formed by networks of personal exchanges among knowledge workers reduces uncertainty and transaction costs in cross-border economic transactions. Based on the remaining issues identified in previous research, the study conducts a dynamic panel data analysis using the Generalized Method of Moments (GMM), focusing on Japanese expatriates and foreign residents in Japan with specific residency statuses, and the value-added trade amount, using countries and regions as units of analysis.

The results of the verification indicate the pathways through which international personal exchanges by knowledge workers contribute to economic transactions and confirm the existence of networks in the international division of labor and trade between countries and regions from the perspective of these exchanges. It was also revealed that the degree to which personal exchanges contribute to trade may vary depending on the trading partner's country or region. Through the examination of international trade from the micro perspective of human exchanges, the study highlights the importance of considering not only the availability of trade resources, influence on the global economy, trade struc-

* Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, the University of Tokyo

Key Words : International Labor Migration, International Trade, Network, Social Capital, Transaction Cost, Communication.

tures and forms, but also geographical location, and the relationships and characteristics of countries and regions, or between regions.



フィールド・レビュー

FIELD REVIEWS

人の流れの規則性とゆらぎから考える 都市の多様性とウェルビーイング

澁谷 遊野

人の移動は都市を形づくる根幹的な要素である。たとえば、住宅地や商業地の分布を生み出し、その地域の役割を形づけていく。さらに、移動は感染症の拡散や予防に関わるだけでなく、イノベーションの促進や生産性の向上、経済発展にも大きな影響を及ぼす。近年は、携帯電話やGPSといった位置情報を用いた大規模

データ解析が可能となり、人の行動パタンの把握や都市における格差の可視化が急速に進んでいる。本稿では、こうした研究の中でも、特に移動の規則性と多様性、そして「ゆらぎ」という視点から都市のウェルビーイングや持続可能性を捉えようとする筆者らの取り組みを紹介する。

移動の規則性と多様性

大規模なデータを用いた研究は、人の移動に顕著な規則性が存在することを明らかにしてきた。たとえば、移動距離の分布はべき乗分布に従うことが知られている (Brockmann et al., 2006)。これは、圧倒的に多くの人が毎日近所のスーパーや職場に出かける一方、ごく一部の人は数百キロ先まで出張や旅行に行くという現象を表している。つまり、人は日常的には近場への移動を繰り返す一方で、まれに遠方への移動を行い、その頻度は距離に応じて一定の割合で減少していく。さらに、個人が繰り返し訪れる場所は限られており、たとえば決まったレストランや駅前のコンビニのように習慣的な訪問先や経路から外れて新たな場所を訪れるのは稀であることも示されている (Gonzalez, 2008; Csáji et al., 2013; Schlöpfer et al., 2021)。

これらの知見は、人の移動が一見多様に見えても、全体としてはきわめて予測可能であることを示している。実際、人の移動は9割以上の精度で予測可能であるとも報告されている (Song et al., 2010; Blondel et al., 2015)。この高い予測可能性は、通勤や通学など、日常的に繰り返される行動によって生まれている。こうした決まった動きがあるからこそ、都市の生活は秩序を保ち、交通や経済活動が効率的に機能していると考えられる。

他方で、休日のレジャーや旅行、あるいはちょっとした「今日は気分を変えて帰りに新しいパン屋に寄ってみる」といった寄り道のような非定型行動は予測が難しい。しかし、それら

の行動はしばしば日常の枠を超えた経験や新しい機会を生み出し、都市生活の豊かさを支える要素となる。つまり、人の移動は規則性による

秩序と非定型行動の多様性の両面を持っており、そのバランスのあり方が都市での暮らしの質を支えていると考えられる。

非定型行動と格差

近年の研究は、非定型行動の機会が社会経済的背景や地理的条件によって大きく制約されることを明らかにしてきた。たとえば、湖や川を挟んだ地域では橋の有無が移動の選択肢を大きく左右するように、人の移動は陸地、湖、川の輪郭や、建物、道路、都市の配置といった物理的制約に強く影響される (Boucherie et al., 2025)。また、低所得地域では移動量そのものが顕著に減少し、世帯年収が多いほど移動距離や訪問先数が増えることが示されてきた (Kraemer et al., 2020; Athey et al., 2021; Moro et al., 2021)。国内の研究においても、世帯収入が低い家庭や小さな子どもを持つ女性は、日常的な行動範囲が狭まりやすい (Sun et al., 2024)。これは、行きたい場所があっても時間

やお金、家庭の事情で出かけることが難しい、という状況に対応する。さらに、非平時の行動においても格差は顕著に表れる。ロシアによるウクライナ侵攻時の避難行動を分析した研究では、富裕層が多く住む地域に住む人ほど遠方へ避難できる傾向が確認されており、資源の有無が危機的状況における移動の自由度を大きく左右することが示された (Shibuya et al., 2024)。

これらの知見は、非定型行動が単なる偶発的な逸脱ではなく、社会経済的背景や地理的条件に深く制約された行動であることを示している。したがって、都市における多様性やウェルビーイングを考える際には、こうした格差の存在を前提とした議論が不可欠である。

多様な人や場所との接触機会

グローバル化と都市への人口集中が進み、日本においても東京一極集中とともに都市内・都市間の格差が顕在化している¹。都市は多様な人々が暮らす場だが、同じ職場や学校、同じ日用品店に通うことで、似たような生活背景を持つ人と関わるが多く、日常生活において実際に「自分とは異なる背景を持つ人」と接触する機会は決して多くない。都市はしばしば多様な出会いを促進する場とみなされてきた。しか

し、近年の研究では、むしろ大都市ほど社会経済的に類似した人々のあいだで交流が多く、異なる背景をもつ人々との接触が減少する傾向が指摘されている (Nilforoshan et al., 2023)。大都市は人が多様であるがゆえに、逆に自分と似た人を探し求めて出会うことが容易だからである。こうした研究によって、見かけ上は多様な人々が共存しているように見える都市でも、実際には日常生活の中で接する相手が限られてい

ることが明らかになりつつある²。つまり、単なる人口密度や居住地の統計だけではわからな

い、人と人との実際の関わり方の偏りが見えてきている。

行動のゆらぎからみる都市での機会

上で概観したように、これまで人の移動の研究では、規則性や予測可能性が強調されてきた。しかし、筆者らは、決まりきった行動パターンから一時的に外れる瞬間である非典型的な行動を「ゆらぎ」ととらえ、その意義を検討している。たとえば「帰宅途中にふと見かけた新しい店に立ち寄る」「予定外の路地に入って公園を見つける」といった小さな逸脱である。従来はこうした行動はノイズとして扱われてきたが、実際には、接触の多様性を生み、新しい体験や非日常的な経験をもたらす契機ともなり得る。さらに、新しい秩序や安定が形成される過程そのものも、ゆらぎを通じて生じると考えられる。

ゆらぎがどの程度、どのような質で生じることが都市生活の豊かさや住みやすさにつながる

のかは、まだ十分に明らかにされていない。もっとも、多様な接触や逸脱が常にポジティブな結果をもたらすわけではない。極端に不規則な行動は安定性を失わせ、ストレスを生む可能性がある。人は安心できる場所や人との関係に大きな価値を見だし、日常的な安定が心理的安全性を支えている。他方で、その日常的な安定を軸として持ちながらも、そこから適度にゆらぐことで新規性や創発が促され、都市生活の豊かさやウェルビーイングにつながると考えられる。Sun et al. (2011) が示すように、都市のリズムは規則的な周期パターンと突発的な変動との相互作用によって成り立っている。すなわち、都市における暮らしを支えているのは、安定と変動のバランスであり、その調和こそがウェルビーイングを支えていると考えられる。

おわりに

本稿では人の流れを規則性とゆらぎの両面からとらえることで、人々の行動や経験の豊かさを形づくるメカニズムを理解できる可能性を紹介した。規則性は秩序や効率を支える一方、適度なゆらぎは新しい経験や交流を生み出す。安心できる日常の軸を保ちながら、適度なゆらぎを組み込める都市空間をいかに実現するかが、人々の暮らしの豊かさにもつながると考える。

今後は、行動のゆらぎを捉える分析手法を発展させ、その成果を都市空間のデザインや人々の行動、ウェルビーイングの理解に活かしていくことが求められる。筆者らはその基盤として、実際の移動履歴に利用者自身の経験ラベルを付与した行動データセットの構築³や行動パターンの異質性を考慮した予測モデルの開発に取

り組んでいる。さらに、東京湾岸部の高層住宅開発や、高齢者や単身世帯の孤立、退職後の地域社会とのつながりを失う課題、気候変動リスクや災害等の都市の脆弱性といった地域固有の

都市課題を視野に入れた比較研究を進め、地域の実情を反映した国際的な研究基盤を整備していきたい。

註

- ¹ 東京都の場合、今後もしばらくは人口の増加が続き、2030年の1,426万人をピークに減少に転じることが予想されている（国立社会保障・人口問題研究所, 2023）
- ² 著者のもう一つの研究対象であるデジタル空間における情報の流れにも、同様の傾向が見られる。デジタル空間上には膨大な情報が存在するため、人々は自分の考えや信念に近い意見を容易に見つけることができる。さらに、アルゴリズムによって似た意見が優先的に表示されることで、同じ考えの人どうしが集まりやすくなり、異なる意見に触れる機会が減少する。このような現象はフィルターバブルやエコーチェンバーと呼ばれている。
- ³ 実証研究 Pathy プロジェクト : <https://shibuyalab.github.io/projects/pathy/index.html>

参考文献

- Athey, S., Ferguson, B., Gentzkow, M., & Schmidt, T. (2021). Estimating experienced racial segregation in US cities using large-scale GPS data. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118 (46), e2026160118.
- Blondel, V. D., Decuyper, A., & Krings, G. (2015). A survey of results on mobile phone datasets analysis. *EPJ data science*, 4 (1), 10.
- Boucherie, L., Maier, B. F., & Lehmann, S. (2025). Decoupling geographical constraints from human mobility. *Nature Human Behaviour*, 1-12.
- Brockmann, D., Hufnagel, L., & Geisel, T. (2006). The scaling laws of human travel. *Nature*, 439 (7075), 462-465.
- Csáji, B. C., Browet, A., Traag, V. A., Delvenne, J. C., Huens, E., Van Dooren, P., ... & Blondel, V. D. (2013). Exploring the mobility of mobile phone users. *Physica A: statistical mechanics and its applications*, 392 (6), 1459-1473.
- Gonzalez, M. C., Hidalgo, C. A., & Barabasi, A. L. (2008). Understanding individual human mobility patterns. *Nature*, 453 (7196), 779-782.
- Kraemer, M. U., Sadilek, A., Zhang, Q., Marchal, N. A., Tuli, G., Cohn, E. L., ... & Brownstein, J. S. (2020). Mapping global variation in human mobility. *Nature Human Behaviour*, 4 (8), 800-810.
- Moro, E., Calacci, D., Dong, X., & Pentland, A. (2021). Mobility patterns are associated with experienced income segregation in large US cities. *Nature Communications*, 12 (1), 4633.
- Song, C., Koren, T., Wang, P., & Barabási, A. L. (2010). Modelling the scaling properties of human mobility. *Nature Physics*, 6 (10), 818-823.
- Schläpfer, M., Dong, L., O’Keeffe, K., Santi, P., Szell, M., Salat, H., ... & West, G. B. (2021). The universal visitation law of human mobility. *Nature*, 593 (7860), 522-527.
- Shibuya, Y., Jones, N., & Sekimoto, Y. (2024). Assessing internal displacement patterns in Ukraine during the beginning of the Russian invasion in 2022. *Scientific Reports*, 14 (1), 11123.
- Sun, C., Shibuya, Y., & Sekimoto, Y. (2024). Social segregation levels vary depending on activity space types: Comparison of segregation in residential, workplace, routine and non-routine activities in Tokyo metropolitan area. *Cities*, 146, 104745.
- Nilforoshan, H., Looi, W., Pierson, E., Villanueva, B., Fishman, N., Chen, Y., ... & Leskovec, J. (2023). Human mobility networks reveal increased segregation in large cities. *Nature*, 624 (7992), 586-592.
- 国立社会保障・人口問題研究所 (2023) 日本の将来推計人口（令和5年推計）報告書。 https://www.ipss.go.jp/pp-zenkoku/j/zenkoku2023/pp_zenkoku2023.asp



澁谷 遊野 (しぶや・ゆや)

[専門] 社会情報・空間情報科学

[主たる著書・論文]

Shibuya, Y., Jones, N., & Sekimoto, Y. (2024) . Assessing internal displacement patterns in Ukraine during the beginning of the Russian invasion in 2022. *Scientific Reports*, 14 (1) , 11123.

Shibuya, Y., Lai, C. M., Hamm, A., Takagi, S., & Sekimoto, Y. (2022) . Do open data impact citizens' behavior? Assessing face mask panic buying behaviors during the COVID-19 pandemic. *Scientific Reports*, 12 (1) , 17607.

[現在の所属] 東京大学大学院情報学環

[所属学会] 社会情報学会など

CONTENTS

Opening essay

- 30 years since the Great Hanshin-Awaji earthquake disaster and damaging earthquakes
[Hiroe Miyake] — i

Faculty Papers

- Segmentation and Life as Symbolic Code:
Exploring the Potential of LLMs for Scientific Understanding
[Seohyun Lee] — 1

Refereed Papers

- Repurposing Marketing Thought as a Form of Self-Development:
An Analysis of Books and Magazines Aimed at White-Collar Workers in the 2000s
[Ayuko Tadenuma] — 17

- A Dynamic Panel Data Analysis on the International Migration of Knowledge
Workers and Economic Transactions:
Focusing on the Contribution of Networks Formed by Japanese Expatriates and
Foreign Residents in Specialty Occupations to International Trade
[Toshimitsu Konishi] — 33

Field Review

- Understanding Urban Diversity and Well-Being through the Lens of
Regularities and Fluctuations of Human Mobility
[Yuya Shibuya] — 51

東京大学大学院情報学環紀要 情報学研究 No.109

発 行 日 令和 7 年 11 月 21 日

編集・発行 東京大学大学院情報学環

〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

製 作 株式会社創志