

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