

モバイル空間統計のリアルタイム化とその応用

寺田 雅之¹

概要：モバイル空間統計は、携帯電話ネットワークの運用データに基づいて日本全国の人口を推計する統計情報である。そのリアルタイム化の取り組みにより、日本全国の「いま」の人々の集まり方が定量的に把握できるようになった。これは、人が集まることによって発生する経済活動や社会事象に関する予測が可能となることを示唆する。本稿では、モバイル空間統計とそのリアルタイム化について概要を説明するとともに、リアルタイム化されたモバイル空間統計による社会予測の事例として、人口に基づく新しい交通渋滞の予測技術である AI 渋滞予測について紹介する。

Real-time Mobile Spatial Statistics and Their Applications

1. はじめに

最上川は みちのくより出て 山形を水上とす

— 中略 —

水みなぎって 舟あやうし

五月雨を あつめて早し 最上川

— 松尾芭蕉「おくのほそ道」より 最上川

この芭蕉による有名な句が鮮やかに示すように、山に雨が降ると、しばらくの後に麓の川は増水して流れが早くなったり洪水を起こしたりする（実際、芭蕉は旅の途中に梅雨の大雨で増水した最上川を舟で下って大変な目に遭い、この句を詠んだと言われる）。つまり、流域の降水状況が定量的にわかれば、河川の水量や水位が今後どう変わっていくか、という未来を予測できる。

同様に、人々が集まると、周辺の店舗の売上が増えたり、帰りの道路が渋滞したりする。つまり、ある地域への人々の集まり方が定量的にわかれば、その地域や周辺エリアでの商品・サービスの需要や、混雑や渋滞の発生など、人の営みにより生じる経済活動や社会事象に関する未来を予測できるようになることが期待される。

さて、それでは「人々の集まり」はどのようにして把握できるだろうか。

2. モバイル空間統計とは

モバイル空間統計は、携帯電話ネットワークの運用データを非識別化した上で統計処理し、さらにプライバシーを適切に保護するための秘匿処理^{*1}を施すことにより、この「人々の集まり」の変遷を統計情報の形で定量的に把握することを実現する。具体的には、日本全国における人口分布の推移を、500m メッシュ単位で、年齢層別・男女別・居住市区町村別に、24 時間 365 日、常に把握し続けることができる。

2013 年 10 月のサービス提供開始以来、モバイル空間統計は、防災計画やまちづくり計画の策定、出店計画の立案や商圈分析など、国や自治体などの公共から一般企業や商店街などの民間まで、幅広く社会・産業の活性化や最適化に活用されてきている。

モバイル空間統計の作成や活用は、公表されたガイドラインである「モバイル空間統計ガイドライン」に従って実施されている。これは、モバイル空間統計の作成にあたって個人のプライバシーを保護するための非識別処理、集計処理および秘匿処理を施すことを定めており、モバイル空間統計から個人の行動を知ることはできない。あくまで集団としての人々の振る舞いの推移を知るための統計情報として作成される。

¹ (株) NTT ドコモ

^{*1} 統計的開示制御 (Statistical Disclosure Control) とも呼ばれる。

3. リアルタイム化とその応用

モバイル空間統計の作成には、日本全国をカバーする携帯電話基地局から集められる大量の運用データを必要とする。そのため、その作成と提供には最低でも数日を要していたが、産業のデジタル化の進展や AI 技術の発展に伴い、そのリアルタイム化への期待が多く寄せられた。

そこで、モバイル空間統計の計算プロセスの抜本的な見直しを伴う高速化を進めることにより、その「リアルタイム化」を実現した。これは、上記で述べたような日本全国の人口分布に関して、その 10 分ごとの推移をほぼリアルタイムで推計するものである。つまり、モバイル空間統計のリアルタイム化により、人々が「いま」どこにどのくらい集まっているかを知ることができるようになった。

冒頭で述べたように、「いま」の人々の集まり方を定量的に把握することができれば、人の営みによる経済活動や社会活動に関する「未来」を知ることができる。その一例として、人口分布に基づいて交通渋滞を予測する新しい技術である、「AI 渋滞予測」について紹介する。

4. AI 渋滞予測

人気がある行楽エリアからの帰り道は頻繁に渋滞する。特に、イベントなどで普段よりたくさん人が集まると渋滞は激しくなる。その一方で、悪天候などで人出が少ないと渋滞は小規模になったり、そもそも発生しなかったりする。これは、行楽エリアの人出の多さが帰りの渋滞の先行指標となりうることで、つまり「いま」の人口によって「未来」の渋滞の発生やその規模が予測できることを示唆している。

NEXCO 東日本と NTT ドコモが共同で実施している AI 渋滞予測の実証実験は、この「人口の変動が渋滞発生の先行指標となる」という性質に基づいて、主に休日の夕方から夜にかけて頻発する高速道路の渋滞を予測し、NEXCO 東日本が運営する高速道路情報 Web サイトである「ドラぷら」を通じて一般ドライバー向けに情報提供するものである。

この実証実験では、2017 年 12 月に東京湾アクアライン・アクアライン連絡道 上り線 (川崎方面) を対象として渋滞開始/終了時間と最大渋滞長の提供を開始した後に、2018 年 12 月のリニューアルにより 30 分単位の時間帯ごとの所要時間と交通需要の推移予測の提供を開始している。また、2019 年 12 月からは予測情報の提供対象を追加し、関越自動車道 上り線 (沼田～練馬間) での主要 IC 間について、同様に時間帯ごとの所要時間と交通需要の予測情報を提供している。

本稿執筆時点において、この実証実験による予測情報の提供は継続中である。房総半島や、上信越方面に車でお出

かけの際は、ぜひ「ドラぷら」の AI 渋滞予測のページ*2 を参考にいただき、渋滞を避けた快適なドライブを満喫してほしい。

5. After コロナ、そして今後に向けて

これらの取り組みによる有用性の確認を経て、2020 年からリアルタイム版モバイル空間統計のデータ提供サービス*3 が開始された。報道で目にした方も多いと思われるが、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、国や地方自治体などの要請に応じて提供され、現状の把握や対策の立案に活用されている。この場を借りて関係の方々のご尽力に深い敬意と感謝を述べるとともに、早期の終息に向け、この新たな統計情報が一端なりとも貢献できれば幸いに思う。

また、感染拡大の抑制と経済活動の回復の両立に向けては、国や自治体による公共施策だけでなく、いわゆる三密回避など、個人ひとりひとりが感染対策を意識した行動を継続していくことが重要となる。これらの行動を支援するため、モバイル空間統計に基づく人口マップ*4 をドコモ・インサイトマーケティング社から一般向けに無償提供している。GoTo キャンペーンなどを活用したお出かけの際には、旅行先や街中の満喫と感染予防の両立に向け、ぜひ併せて活用してほしい。

本稿では、モバイル空間統計とそのリアルタイム化について簡単に説明するとともに、モバイル空間統計のリアルタイム化により可能となった社会活動や経済活動の予測の一例として、人口に基づく新しい渋滞予測技術である AI 渋滞予測について紹介した。

「いま」の人々の集まりから「未来」を予測できる対象は、交通渋滞だけに留まらない。たとえば「AI タクシー」は、人が多く集まるエリアの周辺ではタクシーに乗る人が多くなるという関係に着目し、人口の推移に基づいてタクシー需要や乗車スポットを予測するサービスであり、日本各地におけるタクシーの空車率の改善や配車の最適化などに活用されている。また、その他にもシェアサイクルにおける自転車再配置の最適化など、事業オペレーションの最適化への活用も進みつつある。

今後の少子高齢化や生産年齢人口減少の急速な進行を踏まえると、データを活用した社会・産業のさらなる最適化と生産性向上は急務になると考えられる。その時代における主要なデータインフラとなるよう、モバイル空間統計のさらなる信頼性の向上や充実に取り組むとともに、「未来」の予測を通じた社会活動や経済活動の最適化に資する技術の開発を進めていきたい。

*2 たとえば Google で「AI 渋滞予測」と検索すると、先頭の候補として現れる (本稿執筆時点)。

*3 正式なサービス名称は「国内人口分布統計 (リアルタイム版)」。

*4 <https://mobakumap.jp/>