

アナログ・デジタルで、人の動きを捉える ～豊かな時間を過ごせる都市に向けて～

スペースシンタックス・ジャパン株式会社 代表取締役 ^{たかまつ}高松 ^{せいじ}誠治

1. イントロダクション：「まち」にかかわる仕事

10～20 歳代の若い方々にとって、「まち」は既にそこにあるもの、変わらない存在かもしれません。しかし実際、まちは常に変化していますし、いま私は、まちをより良く変えていく仕事をしています。とは言っても、前世紀のように人口増に対応して幹線道路や新都市をたくさん建設するような話ではありません。公共事業の予算は限られ、民間も薄氷の上で、施設や空間を整備する事業が進められています。小さく変えて、効果を波及させることが期待されているのです。逆に、ここで大きく失敗してしまうと、もう簡単にはやり直せない。もちろん持続可能性の観点からも下手なものはつくれません。

では、ここでの「失敗」とは何か？ それは設えた場所が「意図した通りに使われない」ことでしょう。誰も歩かない道、儲からない店舗、使われない施設、人の気配のない公共空間…。賑わいや憩いの場所として整備されても人が居なければ意味がありません。

このような事態を避けるためにはどうすれば良いか？効果的にデータを使う、分析から得た知見を使うなど、エビデンスに基づいて計画、設計を進めることが、これまで以上に求められています。

この稿では、都市空間の計画・設計検討に用いる「データ」について概観しつつ、研究と実務のつながりについて紹介したいと思います。キーワードは、人のアクティビティと空間構成、アナログとデジタルです。

2. 基本的な考え方と理論・手法

私の恩師であるビル・ヒリアー教授（ロンドン大学 UCL）によると「良い都市空間とは、人々によく使われている空間」です。そして、どのように使われるかは、空間構成と密接な関係があります。多くの道とつながった表通りと、何度も曲がらないと行けない裏道では、使われ方が異なるのは当然です。「どのように使われているのか（アクティビティ）」と、「どんな場所か（空間特性）」を対応させて理解することが、より良い状況を目指す上で重要なのです。次項以降では、これらのデータ化や分析の手法について考えます。

アナログとデジタルの違いやそれぞれの定義を考えると、まずデジタルを考えるほうが容易です。デジタルは、様々な事象・情報をゼロとイチの信号に変換することによって効率良く記録したり、加工・圧縮したり、遠くに送ったりする技術、と言えるでしょう。ネット、スマホなどは、デジタルの賜物です。

一方のアナログは、デジタルでないもの、という定義がいちばん素直かもしれませんが、連続的である、つながっている、曖昧である、感覚的である、手間がかかる、という感じも含まれるでしょう。ここでは（さらに曖昧に）「アナログ的」と呼びます。【表 1】の 2×2 の 4 セルのそれぞれについて考えていきます。

2-1 人々のアクティビティをアナログ的に捉える

例えば、東京・下北沢という若者を惹きつけるまちがあります。その「ストリート」に立つと実に多様なアクティビティが見られます。歩

【表 1】テーマの概観

	アナログ的に捉える	デジタル技術を用いて捉える
アクティビティ	分析手法：実地におけるパブリックライフ観察調査 など 移動する、立ち止まる、見渡す、座る…眺める、休憩する、飲食する…目を合わせる、挨拶する、話をする…	分析手法例 1：人工衛星や短距離通信などによる測位データを用いた、人の移動状況の分析 分析手法例 2：深層学習・物体検出技術によるビデオ画像からの人々の行動のデータ化 多種・多様かつ継続的に得られる、大量のデジタルデータ(主に移動) → 大まかな傾向を理解するには適しているものの、具体的な場所の詳細な状況を把握したい場合や正確な情報を得たい場合の難しさがある
空間構成	空間構成は、都市における人の動きの基本的なパターンを規定する 街路ネットワークの構造(中心性など)沿道建物用途などの連続性・パターン詳細な空間特性(視認性など) 分析手法：都市デザインの知見を踏まえた、地図・図面上の分析(地理情報システムなどのデジタルツールも活用することも)	分析手法例 1：3次元地図情報のオープンデータをベースに他のデータを可視化し、現状を把握 分析手法例 2：画像からの物体検出や、レーザーセンサーなどを用いて、3次元空間を計測、データ化 環境なども含む、都市デザイン要素を3次元で定量的に分析・可視化 分野を超えた様々な展開が期待される

く、止まる、立ち話をする、店を覗く、物を買う、座り込む、食べる、話す、笑うなど。買い物客による行動だけでなく、古着屋の店主と向かいのカフェのアルバイトが挨拶するなどもあるでしょう。このような些細なものも含むアクティビティの総体は都市の「パブリックライフ」とも呼ばれます。休日の下北沢で見られるライフは、平日の西新宿のライフとは全く違うものであるはずです。

そこで起きていることを、ありのままに観察しデータとして整理、可視化する手法があります。【図1】のように数をカウントする、移動軌跡を追跡する、人が座ったり立ったりしている行動をマッピングするなどです（参考文献：「パブリックライフ学入門」ヤンゲルほか）。

まさに「アナログ的」な方法ですが、これが時として、まちを理解するうえで非常に重要な情報となります。得られたデータはGIS（地理情報システム）に入力して集計や可視化を行い、まちの計画や設計に活かします。

一見、無駄な時間とも思われる「現地で長い時間を費やす」調査ですが、様々な気づきを与えてくれる機会でもあります。私はできるだけ現地に足を運び、調査時にも立ち会うことにしています。

2-2 アクティビティをデジタル技術で捉える

さて、もう一方の「デジタル」ですが、こちらは急速に世の中に浸透しつつあります。それに伴い一般的に広く使われるようになった言葉に「人流」があります（ちなみに私はほとんど使いませんが）。人流データは、スマホアプリなどによって収集される位置情報など、自動的かつ大量に得られるデータ、またそこから推測される人の移動情報です。曜日や時間帯による違いや、年齢層、居住地などの属性ごとの偏り、イベントや災害時など特定条件による変化などについて、「大まかな傾向」を捉え、そこから意味のある情報を見つけ出します。広告、誘導や、投資の効率化などの検討において有用な技術と言えます。

ただ、都市の計画や設計のために、具体的な場所の特性を理解したり課題を見つけたりするには、正確さや解像度が不十分であることが多いのも事実です。誤った情報を信じてしまうと、その後の議論、計画・設計にも負の影響を与えることになります。

また、遠隔から得た「人流」データは、人の感情や



【図1】 左：滞留行動調査データによる可視化例（神戸市「神戸三宮「えき～まち空間」・税関線景観デザインコード」）
右上：調査時の様子（静岡市）

感覚、情緒などとは無関係の情報であり、移動する「その人」が楽しそうに散策しているのか、迷い、困りながら目的地に急いでいるのか、ということは分かりません。ビッグデータ活用の可能性が広がるのは良いですが、「そもそも何をを目指しているのか」を見失い、まちにとって大切な「何か」を見つけれなければ、画一的な計画検討にもなりかねません。「人流」の分析、検討業務は、これまで都市の計画や設計に関わってこなかった情報通信等の専門家が携わることも多いようですが、私たち都市の専門領域との協働を期待したいところです。

さて、「人流」だけでなく、滞留行動など詳細なアクティビティもデジタル技術によってデータ化することができます。例えば、映像から物体を検出する解析技術を用いることができます。東京理科大学の研究室と共同で行った実験的な事例をご紹介します。

伊藤香織研究室では、都市空間における「ピクニック」を実践的な取組みとして展開されていますが、コロナ禍の時代には感染防止のための「ディスタンス」をとることが社会的に求められていました。そこで互いに距離をとりつつピクニックを楽しむ、という実験が企画されました。それだけでは面白くないので、私たちがお手伝いして「リアルタイムで参加者の位置を検出して、近づきすぎるとアラートが鳴る」というシステムを作りました【図2】。これはひとつの実験ですが、このような技術を実務に応用できることは少な



【図2】 東京理科大学伊藤香織研究室によるピクニック／アクティビティ・データ化実験
協力：スペースシンタックス・ジャパン株式会社
※伊藤研究室では、ほかにもビデオ画像から着座行動のデータ化を行う研究など、幅広く展開されています。

からずありそうです。

2-3 空間構成をデジタル技術で捉える

地図をつくる際には、上空からの写真やレーザー、人工衛星からの信号など様々な技術が用いられます。変わったところでは、車載器などによるデジタル情報から、実際に人が動いた経路をプロットすることで地図をつくるという「通れた道マップ」などがあります。これは災害時などに非常に有用な情報であり、現状を遠隔から迅速に把握できるというデジタル技術の優位性を活かしたものです。

近年は、デジタル技術を用いて身近な空間構成を容易に、かつ詳細にデータ化できるようになりました。スマホに LiDAR（ライダー）というレーザー光を用いた装置が搭載されていれば、取り巻く環境を点群データとして記録できます。あるいは、通常のカメラでも、映像から物体の境界部を検出して3次元モデルを作成するフォトグラメトリという技術も、コンピュータおよび深層学習技術の進化により高精度かつ容易にできるようになっています。

このような地図、空間データについては、作り方だけでなく、使い方や共有方法についても変わってきています。オープンデータという考え方に基づき、地図情報を共有することによって、その有効活用を促そうとする動きがあります。Open Street Map は、ユーザーが描き加えることによって、道を「つなげていく」ものです。無料で使えるということは、萌芽的な研究やチャレンジを促すうえでもとても大切な条件です。

近年、国土交通省が注力している3次元空間情報オープンデータプラットフォーム PLATEAU（プラト

ー）も、デジタル化による効率化、イノベーション促進の取り組みです。地図情報、建物情報、各種統計情報などは、これまで個別に管理されており、活用がされにくい状況でした。これらを統合して公開することにより、作業の重複や無駄を省くとともに、都市計画・設計に関わる3次元での可視化のほか、ゲーム、拡張現実などの新たな分野への活用も狙っています。

簡易な可視化の例として、例えば、東京の渋谷、新宿、池袋の3地区の建物用途の分布を3次元で示すと【図3】のようになります。業務、店舗等、境界の特徴が明解な新宿と、駅を中心に重なりながら変化していく池袋、というふうに地理的な違いを直感的に理解することができます。ほかにも様々な3次元データの利活用、応用が期待されています。

2-4 空間構成をアナログ的に捉える

最後は、空間構成×アナログです。都市空間は、そもそも「つながって」形成されるものであり、アナログ的な曖昧さを本質的に持っているのではないかと思います。つまり、ともすれば雰囲気や感性に基づく定性的な記述や議論に終始しがちな対象です。しかしそれでは、冒頭で述べたような「失敗が許されない」意思決定に対して不安が残ります。アナログ的なものである都市の空間構成を定量的に捉えて、客観的・論理的な分析ができると良いのではないかと。こんな発想からのアプローチを紹介します。

ロンドン大学 UCL (University College London) で開発された空間分析手法 Space Syntax は、見えない空間特性である「つながり方・関係性」を可視化する手法です。場所と場所、道と道は、互いにつながってネットワークをつくります。商店街などの表通りは、エリアの多くの場所と近い関係でつながっている、ネットワークの「中心」であることが多いです。そこには自ずと人通りが生まれ、その人通りが経済的な価値（客を得やすいこと）をつくり、店舗の出店を促します。店舗が並ぶと、またそれが人を惹きつける、という好循環が生まれる。人と人、人とモノ・コトとの出会いが生まれて「まち」らしくなっていきます。

一方で、行き止まりのような「裏」の道には自然な人通りは少なく、経済的な価値が低くなります。このような特性をグラフ理論を用いて定量化することによ

って使われ方のポテンシャルを理解し、エリアの課題を見つけ、改善の戦略を立てることに活用します。

もちろん、コンピュータを使った計算、GIS（地理情報システム）を使った集計、可視化などを行うので、完全にアナログとは言えませんが、いわゆるデジタル技術とは明らかに趣を異にするものです。

3. 情報の統合とアプリケーション

ここであらためて、まちにおける人のアクティビティと空間構成の関係を考えます。例えば、「目的物が視認できるオープンスペースでは、人は直線的に（最短経路を）歩きたがる」とか「視界が急に開ける場所では、人は立ち止まってキョロキョロと見渡しやすい」などの行動特性が解れば、その知見を空間の計画や設計に有効に生かせそうです。このような分析・検討は、数十年前から建築やアーバンデザインの分野で行われてきました。ただ、それをデータで証明したものはあまり見られませんでした。そこで私たちは、デジタルの技術も使って、確かなエビデンスを作りたいと考えています。

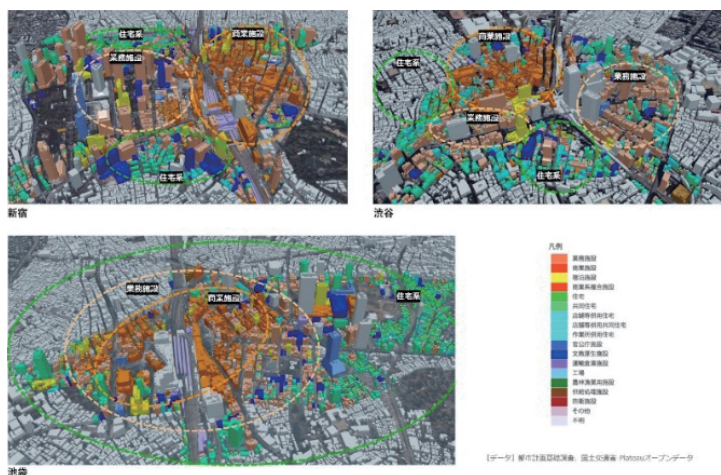
金沢 21 世紀美術館で開催した「Lab.4 Space Syntax 展」では、館内のオープンスペースに、仮設のスツール（座席）を配置して、周辺の移動行動、着座行動を分析しました。人の行動は、カメラ映像から物体検出の技術を使って、ほぼリアルタイムでデータ化し、展示室に転送して 5 分ごとに公開しました。

得られたデータは、Space Syntax の理論、知見を用いて分析し、移動行動、着座行動と関係の深い空間特性指標を明らかにしました。残念ながらコロナ禍であったために、当初の計画ほど多くパターンでの実験ができませんでしたが、分析の方向性は示せたのではないかと思います【図 4】。

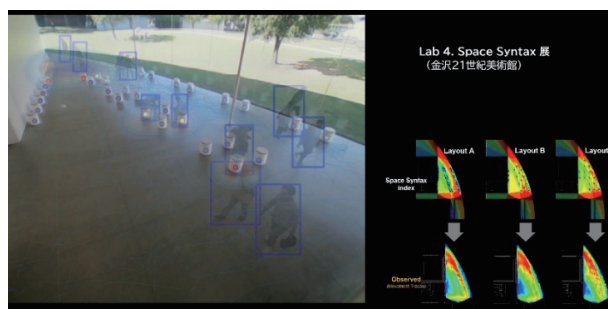
このような理解を進めることによって、人の空間認知に対応した施設や空間の配置を計画・設計することができます。サインやナビゲーションに過度に頼ることなく、何気なく楽しく歩いているうちに、様々な発見や出会いがある、というイメージです。

4. おわりに：豊かな都市空間づくりに向けて

都市戦略の観点から「人の動き」の議論がなされるとき、経済的な文脈から語られることが多いように思



【図 3】 新宿、池袋、渋谷の建物用途の比較
データ：国土交通省オープンデータ PLATEAU



【図 4】 Lab.4 Space Syntax 展 (金沢 21 世紀美術館) 2019・2020 移動・滞留行動のリアルタイム・データ化

います。「賑わいづくり」という表現も然りです。しかし、まちにおける人の存在は、経済以外にも様々な価値と結びついていきます。社会的なつながりを持つということはウェルビーイングの観点からも重要です。また「歩いて暮らせる」まちは、高齢者の孤独・孤立のリスクを減らしたり、肥満を予防したり、といった心身の健康増進の効果があるとも言われています。

何より、快適で、楽しく、良い刺激が得られるような、日々「いいな」と思えるまちで時間を過ごせるかどうかで、人生の豊かさの実感がずいぶん違うのではないかと思います。

今後も、次々と生まれてくるデジタル技術も適切に使いながら、アナログ的な価値の認識も見失わないように、分析やエビデンスに基づく都市空間デザインの仕事に取り組んでいきたいと考えています。