これまでのテーマ
第１回「自殺」
第２回「孤独死」
第３回「交通事故」
第４回「溺死」
第５回「食品ロス」
第６回「万引き」
第７回「病気」
第８回「選挙」
第９回「東日本大震災」（前）
第10回「東日本大震災」（後）
第11回「肥満」
第12回「不眠・睡眠不足」
第13回「買物難民」
第14回「ころぶ」
第15回「アルコール有害使用」
第16回「火災」
第17回「電気の無駄使い」
第18回「故障対応」
第19回「働きたくない」
第20回「頻度の低い大災害」
第21回「ゲリラ豪雨・洪水」
第22回「喫煙」
第23回「自転車事故」
第24回「スポーツ中の事故」
第25回「脱税」
第26回「税金の無駄遣い」
第27回「家計の無駄遣い」
第28回「無駄な会議」
第29回「ごみの処理」

100万人の命を奪う「蚊」を、宇宙から監視する

日本が直面している社会課題を解決するためにビッグデータの活用を提案する野村総合研究所ICT・メディア産業コンサルティング部の鈴木良介主任コンサルタント。弊誌では、毎回違うテーマで「社会課題を解決するビッグデータの活用」を鈴木氏に提案してもらう。第30回は「100万人の命を奪う『蚊』を、宇宙から監視する」である。

文：鈴木良介　bigdata@nri.co.jp　株式会社野村総合研究所　ICT・メディア産業コンサルティング部　主任コンサルタント

1 100万人の命を奪う「蚊」

2014年8月、戦後初めてデング熱の国内感染者が確認され、大きく報道されている。当初は代々木公園が感染地点とされていたが、代々木公園を訪れていない人からも感染者が見つかり、9月には代々木公園、新宿御苑ほか、東京近郊の複数の公園が感染拡大防止のために封鎖された。

デング熱を媒介するのは蚊だ。日本国内で注目されることは、それほど多くなかったが、世界的には公衆衛生上の脅威として、大きな関心の対象となっている。国内で話題となったデング熱に加えて、マラリアなど人命に直結する感染症も、蚊は媒介する。人類を最も多く死に至らしめている生物種は「蚊」であるという。

慈善活動を行うビル・ゲイツも、蚊を媒介としたマラリア感染の拡大への対応を啓発している。2009年にはTEDカンファレンスで、「蚊、マラリア、そして教育」というプレゼンテーションを行っている。マラリアの危険性を強調するために、プレゼンテーション中に無害な蚊を会場に放つパフォーマンスを行い話題となった。

2 データ活用による感染症対策の高度化

感染症全般に関しては、本連載の第7回（2012年11月号）で紹介したとおり、大量の医療記録データにとどまらず、多様で大量なデータの活用が進められている。

サーチエンジンにおける検索数の多寡から、ある地域での感染症の発生状況を推計するような取り組みが行われている。Googleが始めたインフルエンザ流行予測である“Flu Trends”が有名だが、同様にデング熱の流行も「デング熱トレンド」として予測している。

また、HealthMapのように、世界中の保健機関や報道から、どのエリアでどのような感染症が流行しているかを一目瞭然に整理するようなサービスも出ている。さらに、感染症媒介者としての人間に注目し、飛行機の航路をもとに感染症の伝搬をシミュレーションするような取り組みも存在する。

3 上空3万5,000キロから、蚊を監視する

以下、本稿では「蚊との戦い」を進める事例を紹介する。

ただし、蚊が媒介する感染症との戦いの中で、データやITは有効なサポートツールではあるが、圧倒的なリソース不足が大きな課題となっていることが前提だ。服用薬も、殺虫剤も、蚊帳も、研究開発費も足りていない。国連やWHOをはじめとした国際機関による注力も進められてはいるが、資金は圧倒的に不足している。ITだけで解決できる問題ではないが、限られたリソースを有効に活用する上で、大きな役割を果たすことを期待しつつ、先行事例を紹介したい。

ある社会課題を解決する上で、思いもよらないデータが活用される事例はこれまでも見てきた。たかだか体長数センチの蚊と戦うために有用なデータとして、上空約2万2,000マイル（約3万5,000キロメートル）にある衛星から取得される衛星画像データの活用が行われている事例を紹介したい。

aWhere社は、衛星が撮影した地上の画像データを解析することにより、蚊が繁殖しやすいエリアを特定している。そのようなエリアを特定することができれば、薬剤の噴霧といった感染症予防のための施策を効率的に講じることができるからだ。

画像データからどのような特徴を抽出し、「蚊が繁殖しやすい」という情報に読み替えるのか。例えば、土地の利用方法というのは非常に重要な特徴となる。水田であるのか、その他の排水用地のような水たまりであるのか、住宅用地であるのか。もし住宅だとするならば、どの

ような構造の建築物が多いのか、といった特徴が活用される。1メートルに満たない高い解像度で、ターゲットとするべき地点を特定できるという。

もちろん衛星画像データ以外のデータも活用する。例えば、気象データだ。湿度、降雨状況、風量といったデータが相当する。また、そもそも蚊から守るべき対象である人の分布状況データ（人口動態データ）、保健職員が業務の中で蓄積したデータ、あるいは職員が業務用携帯電話端末からリアルタイムに入力した状況報告データや画像データといった現地の状況を伝えるデータが反映される。

aWhere社はコロラド州デンバーを拠点とする企業だ。"Location Intelligence"を旗印に、位置データの活用により、農業・環境・公衆衛生など開発関連の施策をなりわいとしている。その一環として感染症予防に関するソリューションの提供も行っている。

IBMとジョン・ホプキンス大学のチームも、気象データを中心に同様の取り組みを進めている。このチームは、気象データなどに加えて、空港や高速道路などに関するデータを組み合わせることで、予測の精緻化ができないか検討を進めている。

この中で開発されたモデリングのためのソフトウェアをオープンソースで公開している。これは、STEMと呼ばれている。「時空間疫学モデラー（Spatio Temporal Epidemiological Modeler）」の頭文字を取ったものだ。STEMは、「全世界的に利用することができる、公衆衛生の天気図」とすることを目的に2007年6月に発表された。先に示したように、感染症に影響を及ぼすさまざまな要因を、シミュレーションの要素に柔軟に組み込むことができるという。

4 理解を施策に繋げる

aWhereならびにIBMの取り組みを見てきた。これらを通して示したリアルタイムデータの把握や、シミュレーション結果はあくまで、状況の理解を促すものにすぎない。それらの理解を踏まえて、施策の高度化につなげる必要がある。先に挙げた特に繁殖しやすい地点の駆除を優先する、というのは施策につなげた事例である。

あわせて、施策そのものについてもデータを活用する事例がある。例えば、ノバルティス社の「命のSMS」プログラムがある。これは、携帯電話、SMS、インターネットや電子地図などの技術を組み合わせて、公共医療施設の週ごとの在庫レベルを追跡調査するものだ。これは状況の理解を踏まえ、薬剤の在庫不足を解消する、という施策に生かされている。在庫の総量が足りていない中で、本当に逼迫しているエリア・病院に、リソースを割り振る取り組みと言えるだろう。

今回は「蚊との戦い」に注目をしたが、感染症を媒介するのは蚊だけではない。鳥インフルエンザの媒介者となる東南アジアの水田にいるアヒルの動態を衛星で追うという取り組みも検討されている。

また、広域に感染症を伝搬させる渡り鳥の動態は、そのパタン予測がまだまだ難しいという。オクラホマ大学空間分析センターのシャオ副所長は、同じ方法で継続観察することができる衛星データと、現場での観察の双方を組み合わせることの重要性を説いている。

感染症対策という「真剣勝負」の中で採られている考え方は、世の中のさまざまな局面で転用できるヒントがある。このようなマクロの俯瞰とミクロの観察の組み合わせは、感染症予防に限らず適用できる考え方だろう。マクロでの人口動態データは、自動車のプローブデータや、携帯電話の所在地データなどから、高効率に収集しやすい環境が整備された。男性、女性、年齢層まで機械的に捕捉することも可能だ。

しかし、「では、なぜこの時間帯にこの場所に人が集まっているのか？」ということや、「ここに集まった人たちは、何に対して関心を示しているのか？」「どのような振る舞いをしているのか？」ということを知るためにはミクロでの観察が不可欠だろう。

「蚊が媒介する感染症」という課題は、患者になる心配を除けば、ほとんどの人には関係のない課題に思われるかもしれない。しかし、気象、交通、人口動態などの影響を受けて、人や動物、場合によっては生物ですらないモノが相互にどのような影響を及ぼすか、という観点で見れば、多くの人に関心があるテーマとなるだろう。

例えば、テレビ広告、屋外広告を感染源と見なせば、商品に関する魅力の伝搬というのは、感染症の追跡に近い発想で見ることはできないだろうか。人と人との直接的な接触やソーシャルメディアを介した接触での「感染」伝搬を生み出したいと考えているマーケターは、少なくないのではないだろうか。

〔主要参考文献〕
・「デング熱の国内感染症例について」東京都福祉保健局 http://www.metro.tokyo.jp/INET/OSHIRASE/2014/08/20o8sf00.htm（2014年8月28日）
・「新宿御苑、7日から閉鎖　環境省「週明けから調査」産経ニュース http://sankei.jp.msn.com/life/news/140906/bdy14090623430011-n1.htm（2014年9月）
・"The Deadliest Animal in the World" The Blog of Bill Gates, http://www.gatesnotes.com/Health/Most-Lethal-Animal-Mosquito-Week（2014年4月）
・「ビル・ゲイツ氏、マラリアの危険性を訴え 講演会場で蚊を放つ」AFP、http://www.afpbb.com/articles/-/2568511?pid=3758356（2009年2月）
・「google.orgデング熱トレンド」http://www.google.org/denguetrends/（2014年9月閲覧）
・"aWhereウェブサイト" http://www.awhere.com/en-us/awherehome（2014年9月閲覧）
・"IBM uses big data to predict outbreaks of dengue fever and malaria", VB News, http://venturebeat.com/2013/09/29/ibm-uses-big-data-to-predict-outbreaks-of-dengue-fever-and-malaria/（2013年9月）
・「IBM、新たな伝染病の広がりを予測するソフトウェアを寄贈」日本IBMプレスリリース、http://www-06.ibm.com/jp/press/20070611001.html（2007年6月）
・「携帯電話でマラリアに立ち向かうアフリカの試み」International Business Times, http://jp.ibtimes.com/articles/56276/20140404/474278.htm（2014年4月）
・「感染症を空から監視」日経サイエンス（2010年3月）