

# 途上国研究の最前線

## 第5回

### 現地調査—地上と上空へ—

ケオラ・スックニラン

発展途上国経済の研究者が、しばしば直面する問題は、必要なデータが入手できないことである。非公開データはあるが、多くはそもそも整備されていない場合である。データは、元をたどれば対面、非対面調査によって得られた記録である。都市国家でなければ、全国民、または全世界帯を対面で聞き取りをするには、長い距離を移動する必要がある。非対面でも、書類など記録媒体を長い距離運ばなければならぬことには変わりがない。輸送コストが存在する限り、地上を移動しながらのデータの整備は、多くの時間と多額の費用が避けられない。輸送技術が現在に比べ、飛躍的に進歩しないかぎり、発展途上国では、地上で整備されるデータが充実されることは考えにくい。

しかしながら、研究に必要なデータの整備には、聞き取り以外の方法は存在する。研究対象と言語によるコミュニケーションができないことが多い自然科学では、データは通常観測、観察、または物理的な計測で整備される。自然科学者がモノ、自然現象や動物に聞き取りをする選択肢はないが、社会学者、経済学者が観測などでデータを整備することは可能である。観測の利点は、より広い範囲を網羅できる点である。視点が観察対象から離れば離れるほど視野が広がる原理を利用し、広い地域の調査を網羅する航空写真や人工衛星画像が、その例である。とはいえ、地上、すなわち近いところでの聞き取りのように知りたい情報を直接的に得られないのが、欠点である。近年、地上と上空から整備されたデータを、補完的に利用する動きが、経済学でもみられ始めた。本稿の目的はこれを紹介することである。

#### ●リモートセンシング

本稿は近年地上で整備されるデータを補うために、利用が拡大している航空写真や人工衛星画像などを中心に紹介する。これはリモートセンシングとも呼ばれる技術である。リモートセンシングとは、対象物に接触することなく、離れた場所から観測することをいう。現在では、おもに衛星に搭載されたセンサーによって、光（電磁波）、音波、気体分子の情報を集めることを指す。参考文献③によると、一八五八年に写真家であるナダールが、気球からパリ（フランス）の写真を撮影して以降、リモートセンシングは土木や軍事における重要な調査ツールとなった。一九五〇年代までは、航空撮影がリモートセンシングのおもな方法であったが、一九六〇年代に入ると、より広い範囲を効率的に撮影できる衛星写真に変化する（参考文献③）。冷戦下、衛星写真は軍事的に活用された一方、地球科学などを中心に民間における利用も発達した。

#### ●現地調査…地上と上空へ

人文社会科学においては、リモートセンシングデータが広く利用されるには至らなかった。そうなるためには、越えなければならない二つの壁が存在するからである。第一は、少数数の研究が一般である人文社会科学者にとって、高価なリモートセンシングデータを購入することが難しいという、費用の壁である。第二に、これらのデータは、人文社会科学を想定して集められていないため、そのままの形では利用が難しいという、処理・変換には専門的な知識が必要であるという、技術の壁である。ところが、これらの壁が近年急速に低下している。日本では、

衛星測位によって正確な位置情報が、だれでも安定的に取得できる環境の構築などを目的に、「地理空間情報活用推進基本法」が、二〇〇七年に公布された（参考文献①）。国外では、二〇〇八年ごろから、アメリカを中心に、公共機関が収集した衛星画像の無償公開化が急速に進展する。これにより、たとえば世界規模の分析なら、以前は入手に数億米ドルを必要としたデータが、数十万円で整備できるIT機器とインターネットに接続するブロードバンドの環境があれば、だれでも無償で入手できるようになった。一方、技術面では、衛星写真の画像データを土地被覆データなどに一次加工した大規模データの整備と公開も着実に進展した。パーソナル・コンピュータの性能が向上する一方で価格が大きく低下したことで、大量のデータを保存、処理する環境整備コストも大幅に低下した。小規模の研究予算でも、リモートセンシングデータを利用する環境が整ったといえる。

現地調査で得られるデータと人工衛星などから得られるデータには、それぞれ長所と短所が存在する。現地調査では、質の高いデータが得られやすい一方、収集費用と時間コストから、頻度および網羅率が低くなる傾向がある。現地調査では、頻度と網羅率は多くの場合、代替的な関係にある。聞き取り調査であれば、どのような内容の情報も入手し得るが、同じ場所で行う頻度を高くすれば、通常は網羅率が低くなる。反対に国勢調査など網羅率が高い調査は、数年に一度しか行われない頻度の低いものになる。これに対し、リモートセンシングは、直接的に得られる情報は、事前に搭載されるセンサーが収集可能なデータに限られるが、はるかに広範囲を高頻度で網羅することができる。具体的に

はたとえば、土地被覆データが生成されるMODISであれば、全世界を一〜二日で約一回以上網羅する。しかし人工衛星から得られる情報、光の反射などのデータは、そのままでは人文社会科学にとって、分析に使えないといえない。要約をすれば聞き取り調査は質問次第でどんな情報も入手しうる質の高い情報である一方で低頻度、低網羅率であり、リモートセンシングは「浅い」情報である一方で高頻度、高網羅率であることから、この二つの情報は補完的な関係にあるともいえる。すなわち、地上と上空から得られるデータは補完的な関係にある。

実際、これまでのリモートセンシングデータの人文社会科学における利用も、現地調査で得られたデータを時間、または空間的に補完するものであった。いくつかの例を紹介したい。参考文献②は早い段階で、衛星から観測できる夜間光と地上における経済活動の高い相関関係を指摘していた。その後、観測された人工夜間光を使い、電力使用量、地域総生産、経済の成長率などを推計する研究がみられた（参考文献④と④の参考文献）。しかし、夜間光以外にも、経済活動に関係すると思われるリモートセンシングデータは多く存在する。たとえば、筆者が農業部門の推計に一部利用したMODISの土地被覆データがある（参考文献⑤）。MODISの土地被覆データは解像度が高く（約500m×500m）、森、耕地、市街地、水など一六もの土地被覆に分類されている。地上で整備された断片的なデータと組み合わせれば、人口、土地利用、CO<sub>2</sub>排出量など今後、七〇年代前後から保存されている人工衛星画像から、整備が期待できる高解像度、高頻度経済・社会データはたくさん存在する。地上と上空から収

集できるデータが補完的に利用される流れが、データが未整備な発展途上国研究の新たな潮流のひとつといえよう。

(Keola Souknilanh / アジア経済研究所 経済地理研究グループ)

#### 《参考文献》

- ① 柴崎亮介・村山祐司『社会基盤・環境のためのGIS』朝倉書店。
- ② Croft, Thomas A. "Night-time Images of the Earth from Space." *Scientific American* 239 (1): 1978, 86-97. ([http://ngdc.noaa.gov/eog/pubs/Croft\\_SRI\\_1979.pdf](http://ngdc.noaa.gov/eog/pubs/Croft_SRI_1979.pdf) 二〇一三年三月アクセス)。
- ③ Hall, Ola. "Remote Sensing in Social Science Research." *Open Remote Sensing Journal* 3, 2010. (<http://dx.doi.org/10.2174/1875413901003010001>)
- ④ Henderson, J. Vernon, Adam Storeygard and David N. Weil, "Measuring Economic Growth from Outer Space." *American Economic Review* 202 (2): 2012, 994-1028.
- ⑤ Keola, Souknilanh, Magnus Andersson and Ola Hall, "Monitoring Economic Development from Space: Using Nighttime Light and Land Cover Data to Measure Economic Growth." *World Development* 66: 2015, 322-334.