

# 地方公共団体における地球温暖化対策への 地理情報システムの活用

国際航業株式会社 宇宙・G 空間推進室  
海外担当部長 津野 浩一

## 1. はじめに

2016年11月、世界で初めて、すべての気候変動枠組条約加盟国が参加するパリ協定が発効した。また、政府は2016年5月に閣議決定した地球温暖化対策計画に、2050年までに温室効果ガスの排出量を現在に比べ80%削減する目標を明記している。直近で2016年5月に改正された環境省の「地球温暖化対策の推進に関する法律」（成立は2008年10月）では、国、地方公共団体、事業者および国民に分けて、取組みが記載されており、第4条に「地方公共団体は、その区域の自然的社会的条件に応じた温室効果ガスの排出の抑制等のための施策を推進するものとする」と規定されている。

このような中、2015年8月、環境省は温室効果ガスの排出抑制を実行する地方公共団体を排出量計算ツールの提供で支援するサイトを立ち上げた。しかしながら、2016年10月現在、計画を策定した地方公共団体は、都道府県や大都市では進んでいるものの、全体では2割程度に過ぎない。また、環境省は、上記の温室効果ガスの排出抑制のほか、それに伴うコベネフィットの追求も在り方の一つに掲げている。

本文では、今後、地方公共団体の温室効果ガス排出量抑制の実行計画の策定と実施、さらには、コベネフィット追求を進める上で、地理情報システム（GIS）の活用が活動の見える化のみならず活性化にも貢献できる潜在力を有することを示す。

## 2. 環境省による指導と地方公共団体の取り組みの現状

環境省は、地方公共団体向けに、「温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全および強化」に向けての実行計画策定の際に役立つ目標設定・進捗管理支援ツールを「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定支援サイト」で提供している<sup>1)</sup>。ツールは、スプレッドシートの形で、成り行き排出量であるBAU（Business As Usual）ケースの推計から対策・施策、削減目標の設定（図1のSTEP1～8に対応）および進捗管理までをカバーしている。

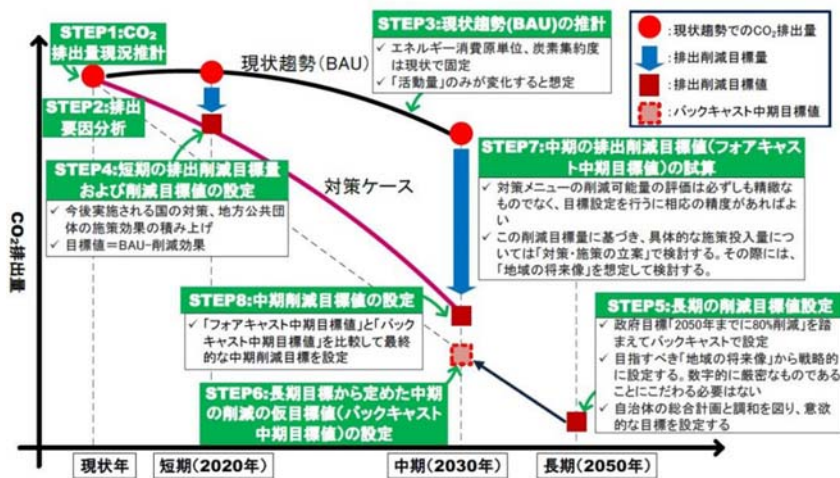


図 1. 地方公共団体実行計画（区域施策編）の策定手順

また、環境省は、図 2 に示すように、地方公共団体は、区域の目指す将来像を実現するため、温室効果ガス排出量抑制等に関する施策を明確にするとともに、同施策の活性化に貢献するコベネフィットも意識すべきと指導している。コベネフィットは、対象となる部門・分野ごとに、下表のような項目が挙げられている<sup>2)</sup>。とくに表中の、熱環境の快適性向上、自動車交通量削減による大気環境向上、公共交通機関の充実による移動時間の短縮と生産性向上、運動による健康増進、輸送に係る騒音の低減、公共交通利用による地域経済への波及効果、豊かな水と緑のある憩いの空間の確保、良質な景観の保全、ヒートアイランド現象の緩和等は、いずれも各種の物体の空間的な位置関係や地形が影響する項目である。GIS の活用により、これらのコベネフィットの見える化や実現に向けての議論の活性化が期待できる。

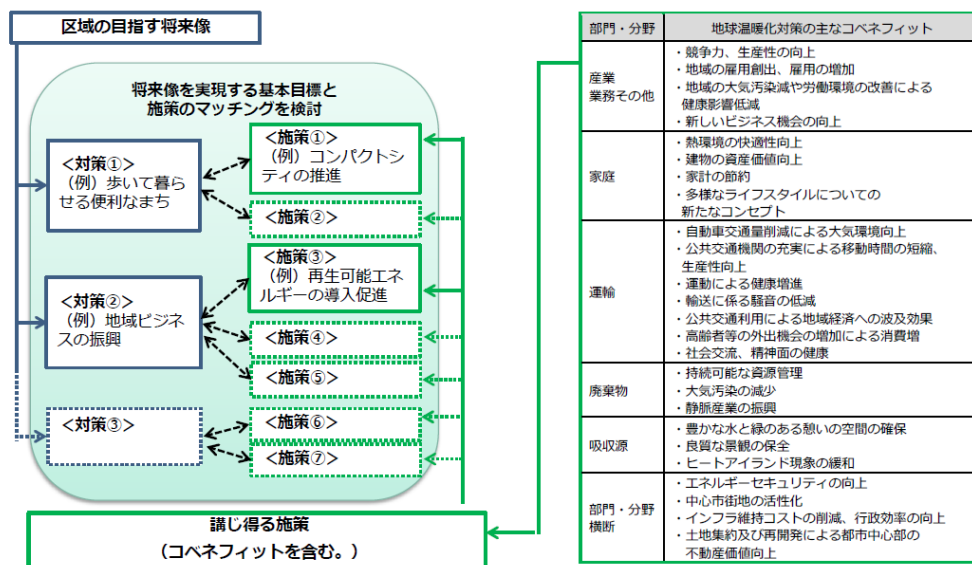


図 2. 温室効果ガス排出量抑制施策とコベネフィット

環境省が実施した 2016 年 10 月の調査によると<sup>3)</sup>、図 3 に示すように、都道府県、政令指定都市、中核市および施行時特例市（特例市制度の廃止時に中核市等に移行しなかった都市）では、実行計画の策定がほぼ完了しているものの、その他の市区町村での実行計画の策定は 17%にとどまり、地方公共団体全体では 24%となっている。また、本調査の中では、具体的なコベネフィットに関する報告は明示的には見られない。

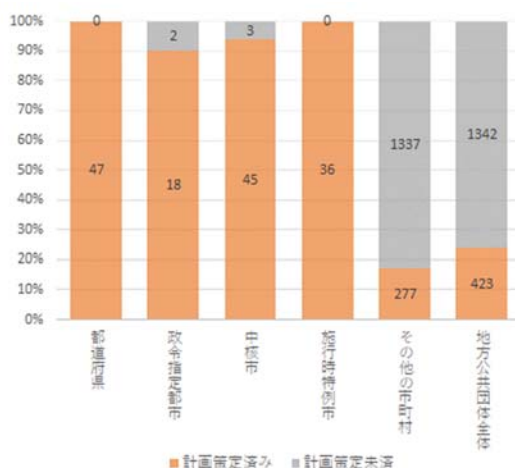


図 3. 地方公共団体の実行計画策定状況

### 3. GIS 活用の現状

環境省の地球温暖化対策計画では、「再生可能エネルギー等の利用促進と徹底した省エネルギーの推進、低炭素型の都市・地域づくりの推進、循環型社会の形成、事業者・住民への情報提供と活動促進等を図ることを目指す」とされているが<sup>7)</sup>、必ずしも GIS の適用を明示的に推奨する表現は見当たらない。一方、地方公共団体は、固定資産、道路、上下水道、都市計画をはじめ、多くの行政分野で GIS を活用してきている。ここでは、省エネルギー対策、再生可能エネルギーの普及拡大対策、温室効果ガスの吸収源対策、および地球温暖化対策に配慮した地域づくりに GIS が適用される例を紹介して、さらなる活用に向けての方策を探る。

#### 3.1 省エネルギー対策への GIS の活用

秋田市では、図 4 に示すように、持続可能な社会の構築を目的としたスマートシティ・プロジェクトを進めており、GIS をスマートメータに連動させることにより、エネルギー消費量を見える化する取り組みが行われている。情報の一元管理と最適化を目的としたこの取り組みにより、プロジェクト発足時に比べ、エネルギー使用量を 25%以上削減した施設があるなどの顕著な効果が実現されている。交通、観光、防災など将来展開を見据えて、地理空間情報の集約の必要性を重視して GIS の導入に踏み切ったが、同市の担当者は、「ちょっと難しい、でも面白かった。情報の入り方が直観的で理解し易かった。

色々な情報が地図上で見えると想像力が湧いて、さらに問題が見えて利用範囲が広がると思いました」と発言している<sup>4)</sup>。位置、大きさ、エネルギー使用量等の各種施設の情報、GISにより、一目瞭然に、地理的にも時間的にも簡単に比較できるようになっている点が奏功したものと考えられる。地域の大气汚染の減少による健康影響低減、熱環境の快適性向上等、コベネフィットの追求にも繋がると期待される。

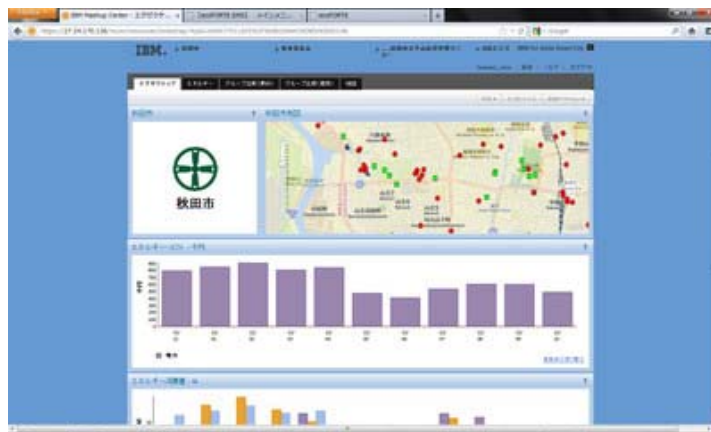


図 4. 秋田市におけるエネルギーデータ管理 GIS

(GIS は市内各施設のスマートメータと連動、ダッシュボードとして、地図、各月のエネルギーコスト、消費量等を表示)

米国ニューヨーク州ウェストチェスター郡では、図 5 に示すように、GIS により地域社会の地球温暖化に対する意識を高めるグリーン・マップを作成・更新している。それにより、住民は、農産物市場、携帯電話のリサイクル・センター、家庭ごみの処分場などの持続可能性を支援する施設を検索することができる。GIS は、コベネフィットの追求につながるような地元の環境保全機会に対する認知度を高めるのみならず、保全方法を示唆する教育の機会も提供しており、持続可能なコミュニティの形成に大いに貢献している<sup>5)</sup>。

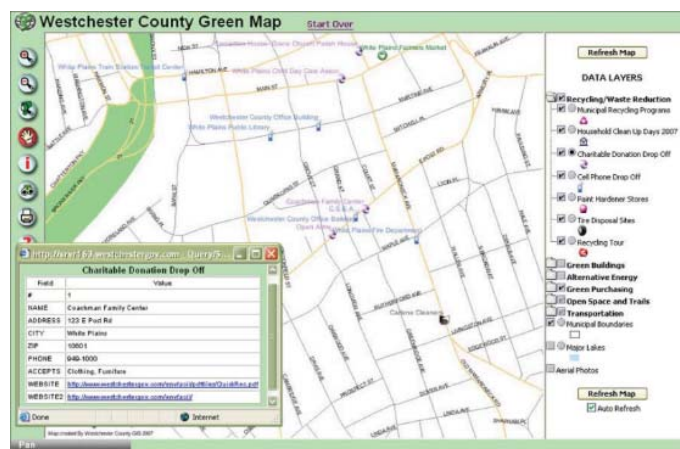


図 5. 米国ニューヨーク州ウェストチェスター郡の持続可能性施設 GIS

(住民は GIS 上の識別ツールにより持続可能性を支援する施設を見つけ、アクセス情報やイベント情報な



どが検索でき、実際に利用し易くしている)

欧州では、イタリアのフローレンス市やドイツのエッセン市の例に見られるように、個別の持続可能行動やアイデアを地図上に示し参加者が共有できる、省エネルギー促進キャンペーンのためのスマホ上の SNS アプリケーション **greenApes** が普及しつつある<sup>6)</sup>。ここでは、ゲーミフィケーション的要素が重視され、スマホ内蔵の GNSS (全球測位衛星システム) センサに基づく位置情報等から参加者の持続可能行動が GIS 上に記録することにより、インセンティブとなる有機食品が購入できる仮想通貨を提供している。持続可能行動には自転車や歩行による移動、カーシェアリング、公共交通による移動、再生可能エネルギー使用、地元製品購入、廃棄物のリサイクル等が含まれる。このことは、地域の大气汚染の減少による健康影響低減等のコベネフィットの実現に貢献できることは言うまでもない。

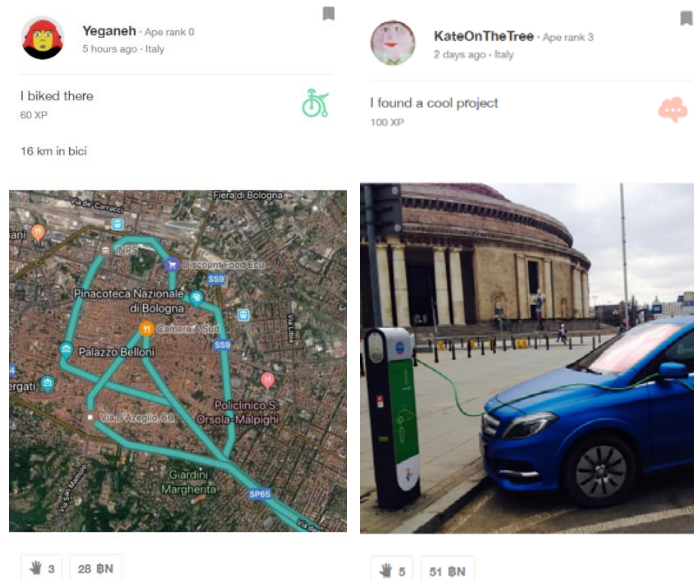


図 6. 個人、地方公共団体、企業等が参加する持続可能行動情報の共有  
(左は自転車による移動、右はカーシェアリングを示す SNS)

### 3.2 再生可能エネルギーの普及拡大対策への GIS の活用

東京都では、図 7 に示すように、東京都環境公社と連携し、それぞれの屋根がどの程度太陽光発電や太陽熱利用に適しているかが一目で分かるポテンシャルマップ「東京ソーラー屋根台帳」を全国で初めて開発し公開した。そこでは、航空測量データを用いて実際の建物を 3 次元で解析し、建物ごとの日射量を予測することにより、屋根の傾斜や近隣の建物等による日陰の影響も考慮するものである<sup>7)</sup>。このほか、風力発電や水力発電等でも、同様の GIS が活用されている。地球温暖化対策の緩和策の遂行に貢献できる一方、太陽熱の有効活用で地域の熱環境の快適性向上というコベネフィット追求にもつながる。



図 7. 「東京ソーラー屋根台帳」による発電ポテンシャル等の GIS (建物ごとに太陽光発電および太陽熱利用の適合度を色で区別、予測値を表示)

スペインのバルセロナ市では、大気汚染や災害へのレジリエンス等、都市の持続可能性向上のために、GIS を有効活用している。ここでは、生態系サービスのベースとなる自然資本に由来する都市の緑のインフラの維持管理と自然に基づく課題解決が重要視されている。図 8 に示すように、森林、牧草地、農地等の情報を GIS 上に展開して共有し、土地利用に合わせた生態系サービスの保全対策の検討に供している<sup>8)</sup>。こうした事例は、たとえば、豊かな水と緑のある憩いの空間の確保のようなコベネフィットの実現につながることは容易に想像できる。

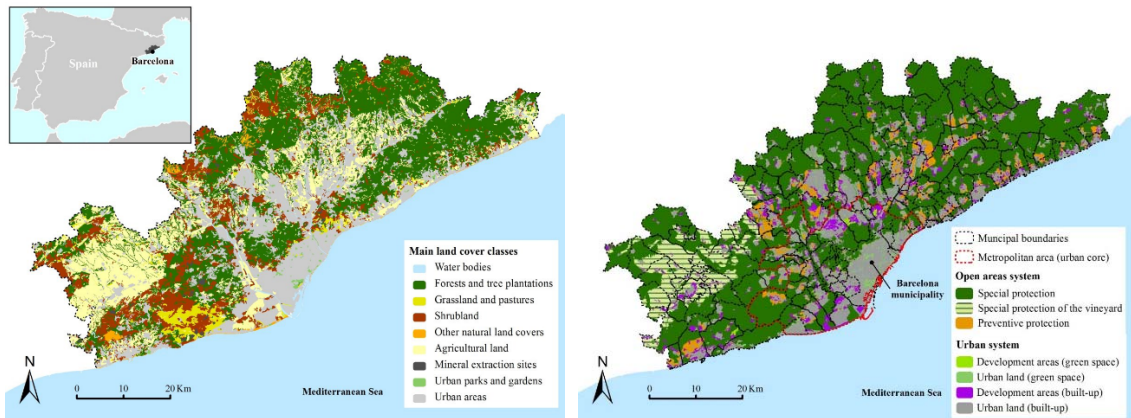


図 8. バルセロナ市における森林等保全のための GIS (左は土地利用分類図、右は土地利用分類ごとに検討された保全対策をそれぞれ表示)

### 3.4 地球温暖化対策に配慮した地域づくりへの GIS の活用

2010 年 12 月に中央環境審議会地球環境部会が温室効果ガスの排出削減目標を実現するための対策・施策の具体的な姿をまとめた地球温暖化対策に係る中長期ロードマップは、ものづくり、住宅・建築物、自動車・交通、地域づくり、農山漁村およびエネルギー供給に分けて検討されている。このうち「地域づくり」では、公共交通を骨格としたコンパクトシティの実現、地域資源を活用した低炭素街区の整備、物流・地域間旅客交通の低炭素化が重要

とされている<sup>9)</sup>。

たとえば、地方中心都市に対する「公共交通を骨格としたコンパクトシティの実現」では、都市が目指すべき目標として、関連する個別の指標を用いて、2020年に、一人当たり自動車年間総走行量（人キロ、2005年比）10%減、また、2030年に、駅勢力圏人口密度80人/ha、LRT等、新交通システムの整備延長20kmなどとしている。このため、対応する公共機関等から間接的に関連データを収集して整理するアプローチもあるが、図9に示すように、より直接的に、地方公共団体が公共機関等と連携して、人やクルマの動きを検知するセンサや、まちの動静を検知するセンサを装備することなどが考えられる。これにより、各種センサ情報から前記の指標を演算して目標達成状況がチェックでき、多種多様で複雑な因果関係を反映するビッグデータの解決を通じて、最適な対策（図中のまちづくりやインセンティブに対応）を見出すことができる。その多種多様な情報を空間的に収容でき分析し視覚的にも訴えることができるGISは大気汚染の緩和や都市景観の向上等のコベネフィットを追求するための合意形成ツールとしても機能する。

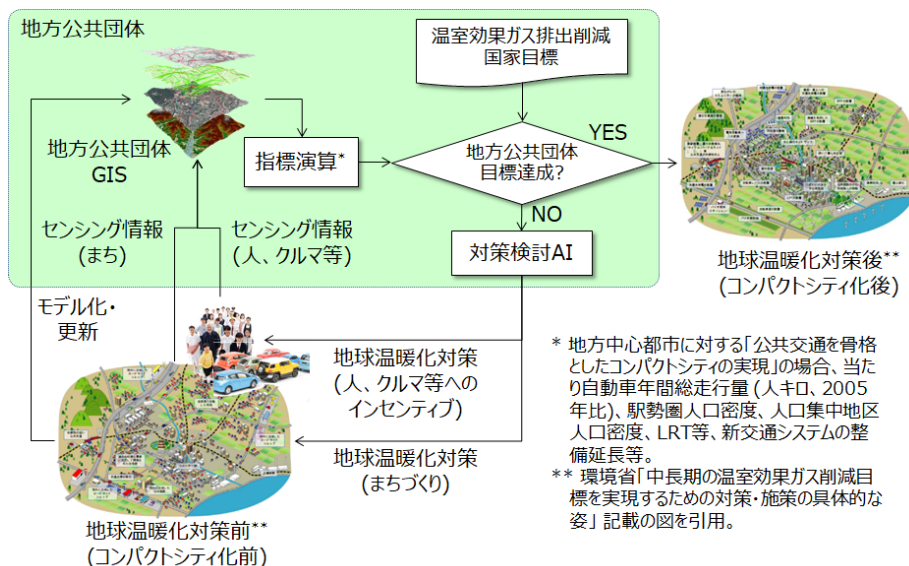


図9. 気候変動対策管理とコベネフィット追求のためのGIS活用モデル

#### 4. おわりに

地方公共団体における温室効果ガス排出量抑制やコベネフィットの追求に対するGISの活用状況について概観した。GISが有する、さまざまな現象の表現や表示、属性管理、情報検索、空間解析、主題図作成等の諸機能は、地球温暖化のような地理空間的に広がった現象の取り扱いには適したものである。

今のところ、温室効果ガス排出量抑制の実行計画の策定は中小の地方公共団体を中心に限定的である。環境省の指導を補完し、計画の策定のみならず、排出量目標の管理、さらにはコベネフィットの追求に対して、目的を共有する隣接した地方公共団体をも巻き込みながら、少しでもGISを活用する地方公共団体が増えることが期待される。

## 参考資料

- 1) 環境省総合環境政策局環境計画課：「「区域施策編」目標設定・進捗管理支援ツールマニュアル Ver.1.0」(2016年3月)。
- 2) 環境省総合環境政策局環境計画課：「地方公共団体実行計画（区域施策編）の策定・実施について」(2017年)。
- 3) エックス都市研究所：「平成28年度地方公共団体における地球温暖化対策の推進に関する法律施行状況調査 調査結果報告書」(2017年3月)。
- 4) esri ジャパン：「秋田市のエネルギー消費量を GIS により見える化 秋田市環境部環境総務課の取り組み」(2013年10月) <https://blog.esrij.com/2013/10/18/gis-8617/>、<https://www.esrij.com/industries/case-studies/36148/>。
- 5) esri: “Westchester County's Green Map Aids County Global Warming Task Force Plans” (2008年8月) <http://www.esri.com/news/arcwatch/0808/green-map.html>。
- 6) greenApes: “The digital platform rewarding sustainable actions and ideas” (2017年)、SNS：[https://jungle.greenapes.com/wall/world\\_best?!=en](https://jungle.greenapes.com/wall/world_best?!=en)。
- 7) 東京都環境局・公益財団法人東京都環境公社：「全国初！「東京ソーラー屋根台帳」を公開 - あなたの屋根の太陽光発電への適性が一目で分かります - 」(2014年3月) <http://www.metro.tokyo.jp/INET/OSHIRASE/2014/03/20o3q100.htm>、<http://www.tokyosolar.jp>。
- 8) Francesc Baro: “Urban Green Infrastructure: Modeling and mapping ecosystem services for sustainable planning and management in and around cities” (2016年10月)  
[https://www.researchgate.net/publication/307410439\\_Urban\\_Green\\_Infrastructure\\_Modeling\\_and\\_mapping\\_ecosystem\\_services\\_for\\_sustainable\\_planning\\_and\\_management\\_in\\_and\\_around\\_cities](https://www.researchgate.net/publication/307410439_Urban_Green_Infrastructure_Modeling_and_mapping_ecosystem_services_for_sustainable_planning_and_management_in_and_around_cities)。
- 9) 中央環境審議会地球環境部会中長期ロードマップ小委員会：「中長期の温室効果ガス削減目標を実現するための対策・施策の具体的な姿（中長期ロードマップ）（中間整理）」(2010年12月)。

2018年4月