

|2| 東日本大震災からの復興まちづくりと 地理情報システム —ジオデザインの紹介—

花岡和聖 (東北大学災害科学国際研究所)

磯田 弦 (東北大学大学院理学研究科)

杉安和也 (東北大学災害科学国際研究所)



応
般

災害，まちづくり，地理情報システム

地理情報システム (Geographic Information System : GIS) とは、デジタル地図の作成や管理、分析、表示等を担うシステムであり、全国の自治体で導入が進められてきた。阪神淡路大震災では兵庫県西宮市の GIS の活用がクローズアップされたが、東日本大震災では、福島県相馬市による GIS を用いた災害対応事例が特筆される。当時、相馬市の情報政策課の担当であった只野聡一氏は、発災直後の混乱する状況の中で、GIS を駆使し、家屋被害の把握や罹災証明の発行、空間線量調査等の業務支援を進めた¹⁾。

今回の大震災によって、東北地方沿岸は大規模な被害を受け、まち全体を一から再生・復興しなければならない状況にある。そのまちづくりの基本的な考え方には2つの柱がある。1つの柱として、地震や津波に対して、今まで以上に災害に強いまちに再生する「よりよい復興 (Build Back Better)」が復興まちづくりの設計に取り入れられている。もう1つの柱として、地域を構成する住民や地元組合、支援団体等の多様な主体的が参加できる「ボトムアップ (Bottom-up)」型の復興まちづくりが各地で目指されている。

こうした新たな復興まちづくりにおける意思決定や合意形成の支援に、どのように GIS を活用していくことができるか。この課題に対して、多様な地域関係者の合意形成に基づく地域計画策定を、

地理情報技術を活用し実現できる「ジオデザイン (Geodesign)」の手法が有効と考えられる。2010年以降、毎年、国際会議が開催され、ジオデザインの関心は着実に拡大している。本稿では、復興まちづくりでのジオデザインに関して、気仙沼生活圏での教育ワークショップを事例に紹介する。

ジオデザインとは？

ジオデザインは、古くて新しい。古い点、もしくは変わらない点として、地形起伏や植生、交通等の地理的文脈 (= 「ジオ」) に基づいたデザインは、古代の都市建設に始まり、現代の景観プランニングに至る長い歴史を有する。では、新しい点は何であろうか。それはジオデザインの実践において、Carl Steinitz 氏 (ハーバード大学デザイン大学院・名誉教授) が提唱するジオデザインのためのフレームワークに基づき、GIS やデジタル地図を駆使したデザインの方法にある。ここに、まちのデザイナーや地域の専門家、情報処理の専門家、そして住民が協働でまちづくりや合意形成に参加できる場が用意される。

ジオデザインのためのフレームワーク

ジオデザインのためのフレームワーク (図-1) は、ボトムアップ型の合意形成を実現する上で重要になる。このフレームワークは、図中の①～⑥までの

6つのモデルと問いから構成される²⁾。

まず、図-1の太矢印に従い、①表現モデルから⑥意思決定モデルまでの問いかけに関して現地調査や資料収集を行い、地域理解を深める。その上で、逆の順で⑥から①までを振り返り、何が地域にとって解決すべき課題であるのか、どのように地域は特徴づけられ、どのようなGISデータが必要になるのかを検討する。以上の準備段階を経て、改めて①から⑥までを通してジオデザイン案を考えていく。そして、合意形成に至るまで、前の段階に立ち戻り、デザインの再考を繰り返す。

このフレームワークに基づく一連の作業は、1つのチームですべてを担当するわけではない。主に、①～③までは地域をよく知る専門家で構成される複数の専門家チーム（たとえば、大学研究者、郷土史家、不動産業者、自然保護団体）が、④～⑥までは地域のステークホルダーで構成される複数のデザインチーム（たとえば、地元の漁業組合、観光業者、青年団体）が分担する（ただし、教育プログラムでは、学生が役割を変えて演じる）。最後に、地元住民やステークホルダーによるデザインの協議が行われる。本フレームワークの各段階における明確な役割分担によって、地域の多様な人々の意見を地図に投影でき、ボトムアップ型の合意形成が実現可能となる。なお、ジオデザインを効果的に進めるために、各段階でGISの情報や分析が積極的に活用されていることに注意されたい。

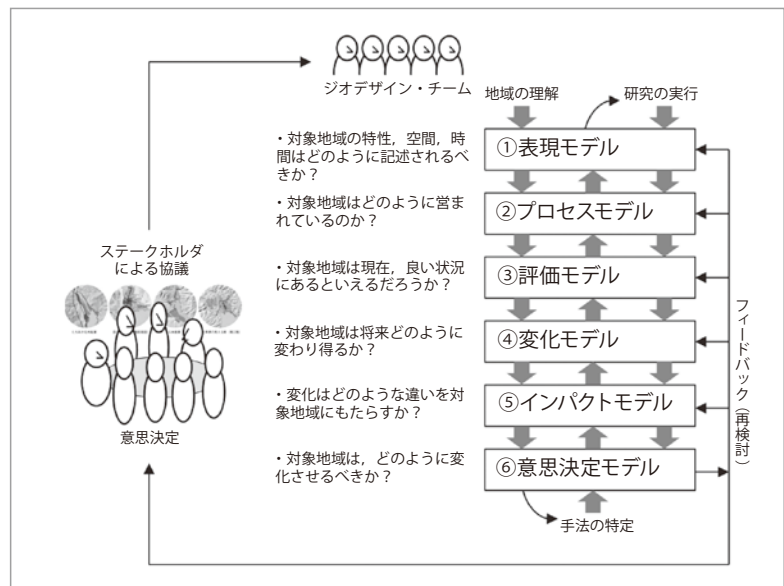


図-1 ジオデザインのためのフレームワーク(文献2)を筆者加筆

気仙沼生活圏を対象としたジオデザインの事例

→ ワークショップの概要

本ワークショップ（以下、WS）は、東北大学リーディング大学院グローバル安全学トップリーダー育成プログラムの一環で開講した。受講生は、地理学や経済学、工学を専攻する大学院生11名である。講師は、筆者らが担当した。本WSでは、気仙沼を中心に大船渡と陸前高田、南三陸で構成されるエリアを「気仙沼生活圏」と設定し、地域調査を含む計6日間のWSの中で、図-5に示す復興まちづくりのジオデザインに取り組んだ。

まず、受講生は、2014年7月に気仙沼生活圏で現地調査を実施し、対象地域の理解を深めた。その後、2014年8月に4日間のWSを開講した（図-2）。



図-2 東北大学でのジオデザイン・ワークショップの様子

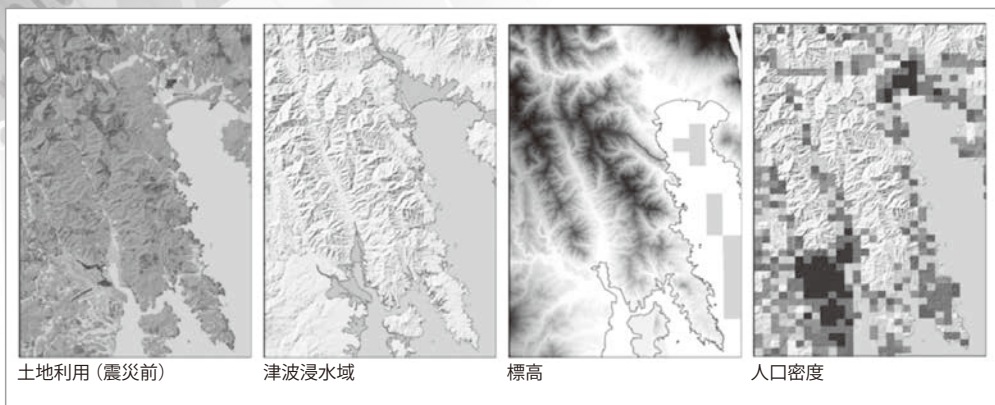


図-3 表現モデルの例

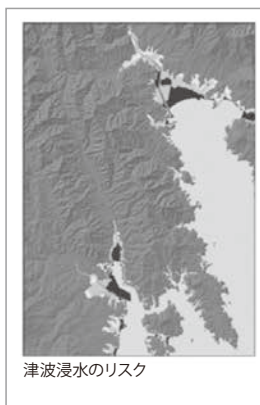


図-4 評価マップの例

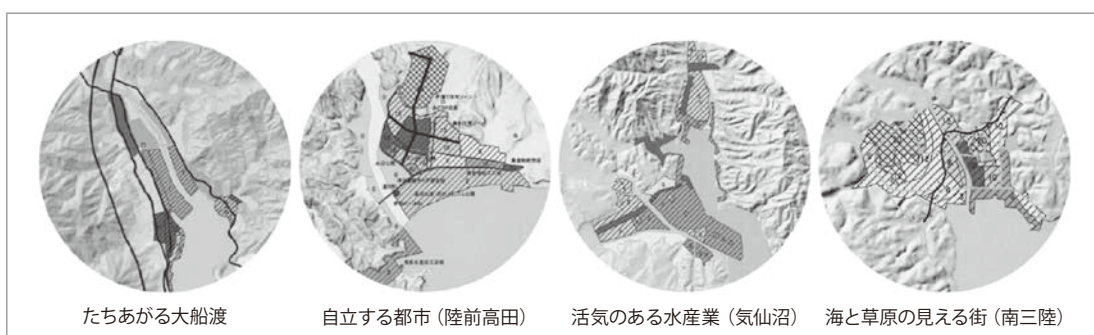


図-5
デザインチーム
により提示され
た復興計画案（変
化モデル）

なお、空間データの処理・分析には、ESRI社のArcGIS for Desktopを使用した。

⇒ ジオデザインの実践

- ①**表現モデル**：ジオデザインは、対象地域を記述するために必要な空間データを特定することから始まる。本WSでは、震災前後の土地利用や地形起伏、災害履歴、人口統計、公共施設、交通施設に関する空間データを事前に準備した（図-3）。
- ②**プロセスモデル**・③**評価モデル**：住宅地と水産業、商業地、観光業に対する立地の魅力、避難困難と津波浸水、景観に対するリスクを地域の構成要素として選定した。たとえば、津波浸水リスクを担当したチームは、海岸線からの距離と標高、津波浸水履歴がリスクを構成する要素と考え、3つの指標を重ね合わせ、潜在的リスクを5段階で評価した。このプロセスモデルは、ArcGISのModel Builderを用いて、具体的な空間処理へと落とし込んだ。評価モデルの成果物として、専門家チームから7つの評価マップが提示された（図-4）。

- ④**変化モデル**：変化モデルの作成は、デザインチームが担当する。本WSでは、大船渡と陸前高田、気仙沼、南三陸の市街地別にチームを分けて復興計画案の作成に取り組んだ。各チームは、現地調査や地域特性から復興シナリオ（「たちあがる大船渡」、「自立する都市」（陸前高田）、「活気のある水産業」（気仙沼）、「海と草原の見える街」（南三陸））を設定し、専門家チームが作成した評価マップをGIS上で重ね合わせて、住宅地や商業・観光地、工場地、公園・緑地、新施設用の造成地、農地等を、復興シナリオに即して適地に配置させていった（図-5）。
- ⑤**インパクトモデル**：変化モデルで配置された土地利用の立地が、5段階（好ましい、整合的、可能、不可能、限界）で評価される。1つの専門家チームから良い評価が得られても、別のチームからは悪い評価になる場合も多い。デザインチームは、このインパクトモデルによる評価を基にデザインの修正を図った。
- ⑥**意思決定モデル**：本WSの最終日、ホワイトボ

ード一面に、各デザインチームが提出したジオデザイン案に対する評価結果が掲示された。どのデザイン案が優れているか、これは地域住民役となった学生の投票で決定する。この意思決定は、各復興計画に対するインパクトモデル(評価マップ)に基づく定量的評価だけによらない。そのコンセプトや土地利用配置の適正、地図に表現しきれない地域を復興し活性化させる具体的な政策や仕組みなどの質的側点も最終判断に考慮された。

今後の方向性

災害復興からのまちづくりと情報処理の観点から、ジオデザインの今後の方向性を提示し、本稿のまとめとしたい。

1つの方向性は、オンライン上でのジオデザイン・システム「Geodesign Hub」に示される³⁾。Hrishikesh Ballal氏とCarl Steinitz氏が開発したシステムを用いて、アメリカとイギリス、日本の研究者らがスカイプでコミュニケーションをとりながら、福島県相馬市の復興計画案をオンライン上で作成する実験が昨年に行われた(図-6)。災害の被災地が遠隔地で専門家が訪問できない場合や、住民やステークホルダが他地域に長期離散し一堂に会せない場合に、オンラインでのジオデザインは有効な解決策になり得る。

もう1つの方向性は、ジオデザインの参加者同士のスムーズなコミュニケーションである。現在のGISやその空間処理によってジオデザイン作成を短時間で効率的に行えるが、それが、直ちに、人々の合意形成の円滑化に結びつくわけではない。評価や意思決定にかかわる処理に、専門的な情報処理能力が求められたり、逆に、完全にブラックボックス化されたりすると、一部の参加者が議論に参加できな



図-6 オンラインでのジオデザイン・システムの実験

い状況や拒否反応を招くことになる。従来、まちが描かれた大きな地図を囲んで行われた議論と同様に、分析内容や議論の透明性を高められ、多様な参加者が抵抗なく使えるジオデザインの情報システムや情報の可視化が望まれる。

参考文献

- 1) 只野聡一:被災自治体におけるGIS活用,第18回地域防災計画実務者セミナー(オンライン),入手先<http://www.dr.dpri.kyoto-u.ac.jp/projects/jitsumusha/18/11_tadano.pdf>(参照2015年11月11日)。
- 2) Steinitz, C.: A Framework for Geodesign: Changing Geography by Design, Esri Press, New York (2012). 石川幹子, 矢野桂司(編訳):ジオデザインのフレームワーク—デザインで環境を変革する—,古今書院(2014)。
- 3) Ballal, H. and Steinitz, C.: Geodesign Hub(オンライン),入手先<<https://www.geodesignhub.com/>>(参照2015年11月11日)。

(2015年11月13日受付)

花岡和聖 hanaoka@irides.tohoku.ac.jp

東北大学災害科学国際研究所・助教。地理情報システムや人口統計のビッグデータを活用した災害復興研究に取り組む。

磯田 弦 isoda@m.tohoku.ac.jp

東北大学大学院理学研究科・准教授。計量的手法で都市から農村の研究に従事する。立命館大学におけるSteinitzのワークショップに5年にわたり参画。

杉安和也 sugiyasu@irides.tohoku.ac.jp

東北大学災害科学国際研究所・助教。インフラ・住宅再建に着目した災害復興過程の研究、GPSを活用した津波避難訓練の運営に取り組む。