

アート・クリエイション・ツールとしての GIS の可能性について 藤本 悠*

The Potential of GIS as a Tool for Artistic Creation

Yu Fujimoto*

Abstract: The first instances of GIS (Geographic Information Systems) emerged in the 1960s, and it underwent a notable evolution as a result of the incorporation of theories and technologies derived from geography, database management systems (DBMS), computer graphics (CG) and computer aided design (CAD). The initial application of GIS was for the processing, analysis, and visualization of geographic information. In recent times, however, there has been a notable increase in the use of GIS in the art and entertainment industries. This paper focuses on these functions and the potential for employing GIS as an artistic tool. One illustrative example is the concept of "Medical Fact Arts (MFA)," which has been defined by the author as any artistic creation or action that utilizes medical data and/or facts. Given its potential to handle medical images such as CT or MRI, GIS would be an adequate tool for this purpose. By employing the distinctive features of GIS, medical images could be transformed into forms that are intuitively understandable, without the need for manual processing. The objective of this research is to re-examine the potential of applying GIS with its distinctive characteristics to other fields through the medium of artistic creation.

Keywords: 主題図作成(Thematic Mapping), クリエーション(Creation), ファクト・アート(The Fact Arts), 医療データ(Medical Data)

1. はじめに

1960年代に登場した地理情報システム（GIS: Geographic Information System）は半世紀上の時間をかけて、様々な分野へと広がった。現在では、地理学分野に限らず、地理空間を扱うあらゆる業界で利用されるようになり、GISの諸機能はモジュール化され、多種多様なサービスやシステムの中に組み込まれていった。

GISを取り巻く新たな可能性も広がりを見せている。2010年に登場したアメリカのNianticは位置情報を用いた拡張現実（AR: Augmented Reality）とGISを連携させたゲームを開発し、2012年に発表したIngressは世界的に大きな話題となった。さらに、株式会社ポケモンとの共同開発でPokemon GOを発表すると、ARとGISを組み合わせたエンターテインメントの可能性が大きく広がった。

国内においても、SONYのプロジェクトとして始まった「Locatone」は音響データと位置情報との組み合わせを用いて、ゲーム性あるいはアート性の高い「音のAR」の世界を展開できる可能性を示すと同時に、そうしたエンターテインメントの世界とビジ

ネスの創出を可能とするサービスの展開を始めている。また、空間とアートという観点ではプロジェクション・マッピングなども存在する。

このように、地理空間情報を利用したエンターテインメントやアートが登場しつつある中で、「科学としてのGIS」から「アートのためのGIS」という新しい展開を期待し得る。

そこで、本研究においては、地理学のアート性を検討し、さらにGISの機能性を本質的な観点から再考することで、アート・クリエイション・ツールとしてのGISの可能性を探る。

2. 地理学におけるアート性

地理学の本質は現実世界の多様な現象を「俯瞰」し、「抽象化」し、「描画」し、「解釈」という点にある。その起源を突き止めることは容易ではないが、アルタミラやラスコーの壁画からも一連の行為が行われていたことが推測できる。

地理学において最重要なツールである「地図」もこの観点の延長上に存在する。少なくとも、紀元前700～500年ごろにはバビロニアの粘土板に描かれ

* 藤本悠正会員・芸術文化観光専門職大学・yu_fujimoto@stdat.at-hyogo.jp

た原初的な世界地図が登場し、その後、古代ギリシアで地理的視野の広がりや測量技術の向上を経て、2 世紀にはプトレマイオスによる精密な世界地図が作成された（野間ら 2012）。

中世のヨーロッパではキリスト教的世界観の影響が強く、測量に基づく地図に対して、マップ・ムンディと呼ばれる世界地図が作られるようになった。これを科学の後退として捉えることも多いが、世界の抽象化、あるいは、位相的な関係性、さらには、修道院や教会を通しての知識の大衆化という点では必ずしも後退とは言えない。

そもそも、現実世界における諸現象は極めて複雑であり、時空間的な広がりを持つ現実そのものを平面上に図化することは技術的にも、認知的にも不可能である。そのため、なんらかの方法によって、現実世界から特定の一部を取り出して「抽象化」させるか、その逆に、なんらかの抽象的な型（一種の理念像）から仮説的に現実を再構成させる必要がある。

観念論的な観点において「美」とは一種の理念像であり、その理念像を具象化することによって人は美を認識することができる。すなわち、観念論的な視点からはマップ・ムンディには一種のアート性が認められ、その根源的な思考は後のチューネンの孤立国などにみられる地理学的モデルや現在の主題図作成においても通じる部分があると言える。

現代においてアート性とは社会批判的あるいは自己表現的な媒体としての役割が大きいが、そうした風潮は近代以降に芸術学から「美」が切り離される過程によって生まれたものであり（山本 2019）、近代以前のアートと地理学とは親和性があるといえる。

アートはしばしば、大衆への情報提供ツールとして作用し、宗教観や権威の正当性を際立たせたり、その逆に、宗教改革や王政批判にも用いられた歴史がある。記号論的にはアートにおける種々のモチーフの持つコードがメッセージ性を持っていると理解することができ、主題図の発達は大衆に向けての情報発信のために、その表現を一般化あるいは標準化させていったと考えられる。

地図の役割は現実世界の抽象的な像を不特定多数

の間で「共有」するためのツールとしても利用され、特殊な知識を持っていない人々や現地を訪れたことがない人々でも世界を想像できるように、地図記号をはじめとし、様々な表現方法を獲得しつつ、表現の一般化あるいは標準化が進められていった。

近代以降にはアートは人間性の本質に意義を見出し、新しい方向性を向くことになったが、地理学は科学技術だけでなく政治との結びつきも強めつつ、19 世紀に入ると数学や統計学などの知識なども取り込みつつ、カルトグラムに代表されるように、表現においても科学的な根拠が求められるようになっていった。

3. GIS におけるデータモデルと機能

一般的な地理学史的な解釈ではシェーファーによる例外主義批判や GIS 論争などを無視するわけにはいかないが、技術的あるいはアートの視点から GIS を観察すると、アート・クリエイション・ツールとしての特殊な性質が見えてくる。

GIS は 1960 年代後半に登場したシステムであり、当初は計量地理学分野、情報管理分野、図面管理分野、コンピュータ・グラフィックス（CG）分野が融合したようなシステムであった。

まず、1950 年代後半以降の計量革命を経て発達した計量地理学からは数学や幾何学、統計学などの知識と技術を導入しつつ、分布に関する理論が体系化され、情報管理分野では地理空間情報をデータベース管理システム（DBMS : Database Management System）上で扱う手法の開発が進められた。また、図面管理分野においては、AM/FM（Auto Mapping / Facility Management）、CAD（Computer Aided Design）などが登場し、主としてベクトル形式のデータによって図面を扱う方法が発展した。さらに、CG（Computer Graphics）分野からは線形代数に基づく画像処理技術と知識が提供された。このようにして、GIS ではベクトル・ラスタ方式が一般的なデータモデルとして採用されるようになった。

ところで、現在のアート・クリエイション・ツールとして Adobe 社の Photoshop と Illustrator が代表的なツールとして知られているが、これらのソフトウ

ェアはラスターとベクトルのいずれかに特化しており、あくまで、クリエイターが手作業で作品を制作するために用いられることが多い。

これらのソフトウェアには部分的にバッチ処理を行う機能を持っているが、データ加工の自動化そのものは主たる目的ではない。一方、GIS の場合にはラスターとベクトルは同時に扱うことが基本となっていて、あらゆる機能が地理学的な理論や手法に基づいて構成されている。また、ラスターにおいては一つのピクセルに格納された値そのものが意味を持つこと前提とし、ベクトルデータについては幾何データのジオメトリと幾何データに紐づけられたデータベースのレコードを操作することが重視されている。

実際には手作業で調整することもあるが、GIS におけるあらゆる処理が何等かの法則あるいはアルゴリズムに基づいて行われ、ESRI 社の ArcGIS やオープンソースの QGIS の場合、あらゆる処理について、そのプロセスを Python のコードとして書き出すことができ、出力したコードを用いて処理の自動化を行うことが可能となっている。

アーティストが作品製作に用いるアート・クリエイション・ツールが個人の技術力と創造性に依拠するが、GIS はデータに基づくという点が大きく異なり、この点において、GIS は一般的なアート・クリエイション・ツールとは根本的に異なっているといえる。すなわち、GIS を一種のアート・クリエイション・ツールとして捉えるのであれば、GIS によって生成された作品は「事実に基づくアート＝Fact Arts」であると言える。

4. Medical Fact Arts と GIS の可能性

これまで GIS はあくまで地理情報を扱うシステムとして捉えられてきたが、この特性を応用することで他の用途での利用や「Facts Arts」のためのアート・クリエイション・ツールとしての可能性が見えてくる。その一つの技術転用先として考えられるのが医療分野である。

医療分野においては様々な検査が行われていて、

その検査結果の多くは定量データとして得ることができる。また、内視鏡写真、レントゲン写真、CT、MRI などの機器によって得られる出力結果は画像として得られ、総じて医用画像と呼ばれる。

医用画像にも様々な種類が存在するが、例えば、レントゲン写真や CT、MRI などによって得られた医用画像などは輝度調整などの簡単な処理は行われるものの、基本的にはモノクロ画像のままで扱われる。これは診断の効率性と膨大な時間を費やした医師や検査技師の知識と経験に基づくものであり、可視化に対する必要性は希薄であった。

しかしながら、インフォームドコンセントや医療記録の開示請求制度の普及によって患者や一般人が医用データに触れる機会は増大し、それに伴って医療データを分かりやすく可視化し、患者に伝えることが必要とされつつある。そうした中で一つの課題となっているのが、医療データの解釈の難しさである。データを入手することができたとしても、そのデータを患者が解釈できるように加工するための方法論が確立されておらず、勝手な解釈が命に関わる危険性もある。

この状況に対して、筆者が提唱しているのが「Medical Fact Arts (MFA)」という考え方である。これは医師の診断結果に基づいて、特定のアルゴリズム参照テーブルをデータに適用することで、検査データをアート化し、様々な方法で自らの身体状態を解釈するというものである（図 1）。

MFA は医用画像に限らず、あらゆる医療データに適用可能であるが、医用画像に焦点を当てると、GIS のアート・クリエイション・ツールとしての可能性が見えてくる。これはリモートセンシングにおいて NDVI などの指標化によく似たプロセスでもある。マルチバンドの衛星画像は一枚の画像に異なるスペクトルで得られた画像を保持し、目的に応じた組合せによって地球上の状態を把握する。

この工程は医療分野における診断に通じる部分があり、GIS を応用することで医用画像の可視化にも応用できると考えられる。すなわち、目的となる出力を Look Up Table あるいはアルゴリズムの参照に

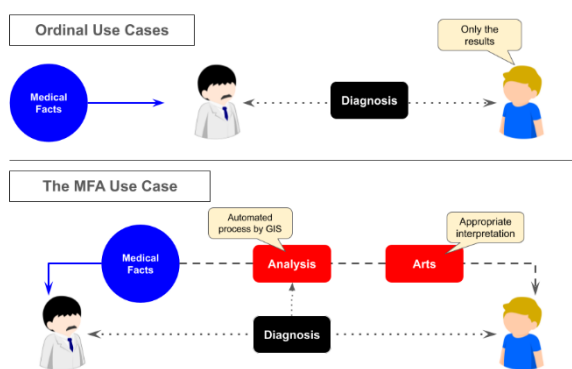


図 1 従来の診断（上）と MFA を用いた診断（下）

よって、可視化することができるという点は地理学以外の分野でのデータ可視化手法として幅広い応用範囲があると考えられる。例えば、図 2 は頸椎ヘルニアの MRI 画像(水平断)を MFA 化した例である。患者が認識しやすいように左右(鏡像)反転し、GIS の一般的な地形分析機能である Aspect と Slope の出力画像を乗算合成し、カラーテーブルを当てて疑似カラー画像を生成している。さらに、この例では輝度値から計算されたコンターをオーバーレイすることによって、ヘルニアの張り出し部分が神経を圧迫している様子を強調表現している。

GIS で使用するベクトルデータについても応用の可能性は高い。画像処理分野においてセグメンテーション技術は高度に発展しているが、ベクトルデータの有効活用については限定的であり、その点では GIS は独自の発展を遂げているといえる。本稿では MFA におけるベクトルデータ有効性については十分に検討できていないが、今後はベクトルデータを活用した手法についても検討したい。

5. おわりに

本稿においては、GIS の機能面に焦点を当て、GIS のアート・クリエイション・ツールとしての可能性を論じた。GIS はその発展の歴史の中で CG 分野などの技術を取り入れたことで、アート・クリエイション・ツールと同様の機能を有するが、その機能は、いわゆる「一品ものとしての作品」ではなく、データに基づく「Fact Arts」としてアートの表現を一般化させるために利用できる。

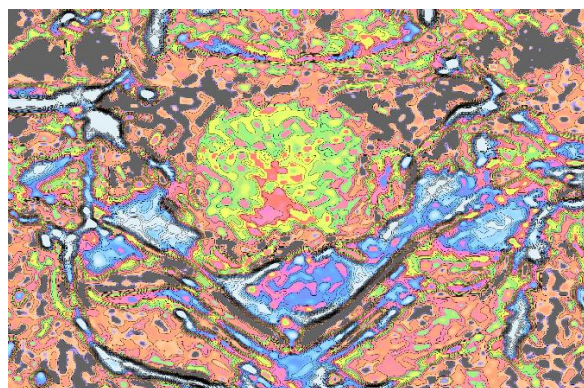


図 2 MRI の画像を用いた MFA の例

GIS が登場してから半世紀近い時間が流れ、現在では GIS の存在を取り立てて強調する必要もなくなり始めているが、GIS の機能面や地理学的なアプローチとの関係性を整理することによって、GIS を通じて地理学と異分野との融合の可能性も生まれると考えられる。

本研究では一つの試みとして、Medical Fact Arts (MFA) を紹介したが、MFA に関する取り組みは始めたばかりであり、具体的な成果や効果は検証できていない。しかし、デジタル画像を使用する分野や空間を座標として扱う分野には多様な分野があり、その中で GIS を通じて地理学の視点やアプローチを広げていくことは、今後の地理情報科学において重要な研究テーマとなり得るだろう。

参考文献

- 野間晴雄・香川貴志・土平博・河角龍典・小原文明
 (編著) (2012) 地理学の歩み. 『ジオ・パル NEO 地理学・地域調査便利帖』, 海青社, 210-238.
 山本浩貴 (2019) 『現代美術史』, 中公文庫.