

# 情報化社会における地図リテラシーと空間的思考

若林芳樹\*

## I. はじめに

Oxford English Dictionaryによると、リテラシー (literacy) という言葉の最初の用例は1883年と比較的新しく、公教育を通して子どもたちに共通に育成される読み書き能力を意味する語として使われ始めたという。今やリテラシーという語は様々な対象に用いられており、情報リテラシー、コンピュータリテラシー、メディアリテラシー、科学リテラシー、日本語リテラシー、データリテラシーなど、枚挙に暇が無いほどである。

この言葉が日本で脚光を浴びるようになったのは、OECD (経済協力開発機構) が2000年から3年おきに実施している国際学力調査PISA (Programme for International Student Assessment) において、読解リテラシー、数学的リテラシー、科学的リテラシーが調査分野として設けられたことが一つのきっかけであった<sup>1)</sup>。2000年以降は、リテラシーを日本語で言い換えた、応用力とか活用力という表現も盛んに用いられるようになってきたが、それでは英語のもつニュアンスを十分に伝えきれないため、本稿ではリテラシーという語を使用する。

本稿で取り上げる地図リテラシーの英訳はmap literacyであるが、これに関する初期の研究でOlson<sup>2)</sup>は、個々の地図記号の対比、地図全体での記号の集合の理解、意思決定のための地図利用という三つのレベルに分けている。またKoc and Demir<sup>3)</sup>は、地図の読解、地図利用、地図を用いた処理、地図描画という4因子からなる地図リテラシー尺度を見いだした。しかしAksoy<sup>4)</sup>は、日常生活で地図を利用したり理解したりする能力という意味で使われてきたものの、明確な定義はなされていないという。むしろこれに類似した地図技能 (map skill) という語が広く用いられており、Golledge *et al.*<sup>5)</sup>は、地図技能を含む空間的思考力について、単純なレベルから複雑なレベルまで5段階の構成を示している。これらの研究から、地図リテラシーは複数の次元から構成され、発達とともに段階的に獲得されるものと考えられる。

一方、日本における地図リテラシーという語の最初の用例は、管見の限りでは太田<sup>6)</sup>が「地図を読み書きする能力」という意味で用いたことに遡る。そこでは、デジタル化の動きをふまえて、地図をコミュニケーション手段として捉え直し、読図を中心とした学習

\* 東京都立大学都市環境学部

キーワード : 地図リテラシー、空間的思考、地理情報システム、地理教育、情報化社会

Key words : Map Literacy, Spatial Thinking, GIS, Geography Education, Information Society

から作成作業を中心とした学習への転換が提案されている。また、村越ほか<sup>7)</sup>は、ハザードマップと地形図上での災害リスクの評定課題が事前指導の有無によってどのように異なるかを実験によって検証し、地図リテラシーに応じたハザードマップの表現や提示方法が必要であることを指摘した。

これに対して若林<sup>8)</sup>は、女性地図帳を例にとりながら、メディアリテラシーからみた主体的・批判的に地図を読み解く能力として、地図のリテラシーという語を用いている。また、林<sup>9)</sup>は、大学生を対象にした調査をもとに、情報リテラシーと地図リテラシーとの相関関係を示唆する結果を得ている。このように、地図リテラシーはメディアリテラシーや情報リテラシーと関連する要素を含んでいるが、それらに包括されるわけではなく、かといって独立なものとして扱うべきものでもない。

この点については、山内<sup>10)</sup>は、情報化社会で必要とされるリテラシー概念を、情報リテラシー、技術リテラシー、メディアリテラシーの三つに分けて捉え直すことを提案している。この三層構造に依拠しながら、本稿はデジタル社会における地図リテラシーの特徴を明らかにすることを目的とする。このように地図や地理空間情報に関連した技術を社会や人間との関わりで捉えることは、地理情報科学 (GIScience) の三つの柱<sup>11)</sup>であるコンピュータ、人間 (認知)、社会にも対比できる。とくに地理情報科学では、今世紀に入ってから空間的思考 (spatial thinking) と GIS 教育について活発に議論されているが、それは地図リテラシーとも密接に関係する内容を含んでいる。

以下、前述のリテラシーの三層構造から地

図リテラシーの構成を捉え直した上で、地図リテラシーの育成にあたって地理情報科学に関心を集めてきた空間的思考がどのような役割を果たすのかを内外の研究成果に基づいて検討し、情報化社会で求められる地図リテラシーの意義について考えてみることにする。

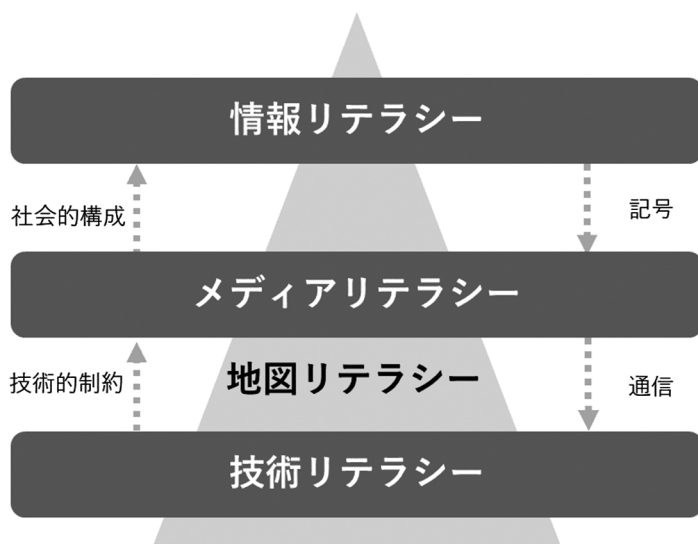
## II. 地図リテラシーの三つの側面

### 1. リテラシーの三層構造

デジタル社会におけるリテラシーを考える上で、有益な視点を提供している山内の概念図に基づきながら、リテラシーの構成について整理したのが第1図である。ここでは第1図に基づいて、地図リテラシーの三層構造を説明する。

情報リテラシーとは、人間が情報を処理したり利用したりするプロセスに注目し、情報を探すこと、活用すること、発信することに関する技能を身につけることをねらいとしている。これに対してメディアリテラシーは、人間がメディアを使ってコミュニケーションする営みを考察し、メディアに関わる諸要因 (文化・社会・経済) とメディア上で構成される意味の関係を対象にする。一方、技術リテラシーは、情報やメディアを支える技術に注目し、その操作および背景にある技術的な仕組みを理解することが重視される。

すなわち、デジタル化された地図は、コンピュータのソフト、ハード、ネットワークなどの技術的制約の下で作成され、メディアを通じて流通し、それを人間が情報として利用する。一方、人間が情報を地図にして発信する際には、メディア上の記号として表現され、通信技術によって伝達されると考えられる。従来は、それらが異なる分野で別々に議論さ



第1図 情報化社会の地図リテラシーの構成  
山内<sup>12)</sup>を参考に作成。

れ、相互の関連性はほとんど検討されてこなかったという。しかし、「デジタル社会に生きる人間は、技術を駆使して情報を探し、探した情報をメディアの上で読み解き、また技術を駆使して加工・発信をしていく」<sup>13)</sup>ことが求められる。そこで以下では、これらの三つのリテラシーの接点で地図リテラシーを捉え直してみたい。

## 2. 情報リテラシーからみた地図

情報リテラシーからみた地図は、求める地理空間情報を含む地図へのアクセスの仕方、および地図の読図方法が重要になる。従来の地図学や地図指導において地図リテラシーといえば、この情報リテラシーを主な対象としてきた。

### 1) 地図へのアクセス

地図へのアクセスについては、紙媒体とデジタルでは大きく異なる。紙媒体の地図（紙地図）の場合、地図帳は他の図書と同様に、書名で検索すればよいが、枚葉図では最初に

縮尺を選ぶ必要がある。縮尺が違えば得られる情報が異なるため、適切な縮尺を選ぶことが目的に合った地図にたどり着くための第一歩となる。

縮尺が決まれば、地形図なら国土地理院の索引図で対象地域を含む図幅を探せばよい。従来の索引図は小縮尺の白地図が用いられたため、目当ての場所がどの図幅に含まれるかの判断は難しかった。しかし現在では、日本地図センターのウェブサイト<sup>14)</sup>が提供するウェブ版索引図を使うと、基図に地理院地図が表示されるため、対象がどの図幅に含まれるのかも即座に確認できる。

これがデジタル地図になると、画面をスクロールしたり拡大・縮小したりするだけでシームレスに地図を閲覧できるため、縮尺を選んだり、図幅を検索したりする必要がなくなる。とくに Google Maps などのウェブ地図では、地名や POI (Point of Interest; 目標地点) の名前を検索窓に入力すれば、ピンポイント

で目当ての場所を表示することができる。ただし、表示されるのは狭い範囲になるため、そこがどこにあるかは縮尺を変えながらズームアウトしてみる必要がある。

検索に使うのは、地名や POI だけでなく、住所も手がかりになる。ただし、住居表示がなされていない日本の農村部では、字名と番地で検索することになるため、検索結果の精度は市街地に比べて劣る。これはアドレスマッチング（あるいはジオコーディング）の原理がわかっていれば容易に理解できる。すなわち、アドレスマッチングでは、街区単位の住所を丁目や番地の代表点の緯度・経度のデータと関連づけることで住所の位置が特定される。それがうまく機能するには、位置座標を含むデジタル地名辞書が必要になるが、それに相当するものとして、日本では国土交通省が全国をカバーする街区レベル位置参照情報アドレスマッチングのツールを提供している。

しかし、精度の高い位置情報を得たい場合、POI に位置座標を付与したデータベースの使用が有効になる。じっさい、多くのウェブ地図では、そうした POI のデータベースを用いてピンポイントで目標地点周辺の地図を表示する機能を備えている。そうしたデジタル地名辞書が整備されると、テキストから地名を検索して地理的位置を特定する「ジオパースィング (geoparsing)」を行うことも可能になる<sup>15)</sup>。

## 2) 地図の読図

地図は地表の地物を表す記号の集合体であるから、地図から必要な情報を読み取るには、記号とその意味を理解する必要がある。これは、地図を介したコミュニケーション過程の一部を構成している。地図の読図は、地図を

見ながら「頭の中」で行われる認知的処理を指す。そうした認知過程を情報処理プロセスに見立てると、いくつかの段階に分けられる。

まず地図画像を知覚し、記号を識別してその意味を理解する段階がある。その場合、現実世界を抽象化した記号とその指示物を対比しながら、どこに何があるかを理解することが、地図の読図の第一歩となる。次の段階では、その記号と他の記号との空間的關係や、複数の記号の組み合わせが意味するものを読み取ることによって、地図が表す対象の理解が深まる。さらに、地図に直接的に表現されていないものを想像する段階になると、空間的な推論によってより深い地図の解釈や新たな事実の発見も可能になる。このように、記号の集合としての地図を読み取るには、記号同士の位置關係の比較や、ある対象物を取り巻く周囲の状況を把握する必要がある。それは、全体を総覧したり俯瞰したりして縮尺を切り替えて考えさせるといふ、地図の本質的機能にもつながってくる。

一般に、地図の読図過程には地名や記号を探し出す検索プロセスが介在する。そうして探し出した場所が、どこにあるかを知るのには、基準となる既知の場所や参照枠が必要になる。たとえば、よく知られた場所の地名が地図中に含まれていたり、緯度経度が示されていないなければ、地図上のある地点が地球上のどこにあるかを特定するのは困難である。

また、地図の向きによってわかりやすさが違いがあることがあるが、そうした現象は心理学では整列効果<sup>16)</sup>として知られている。この性質は、案内板の地図のように向きが固定された地図で顕著にみられ、カーナビの地図の向きを切り替える場面などにも応用できる。とりわけ整列効果が示唆する重要な点は、

地図の読みやすさは描かれた空間と地図表現の関係だけでなく、読み手の身体といった地図利用のコンテキストによっても影響を受けるといえる。それと同時に、地図の向きについて作り手に求められるリテラシーも示唆している。

### 3. メディアリテラシーからみた地図

前述のような読図や地図利用の段階については、地図学でも従来から指摘されていたが、メディアリテラシーの要素はあまり考慮されることはなかった。メディアリテラシーとは、メディアが生み出される過程を理解した上で、批判的に情報を読み解く能力を指している。情報リテラシーとしてみた地図は、読図過程をコミュニケーションモデルによって捉えて、地理空間情報の送り手の意図した通りに受け手が読み取ることを想定していた。これをメディアリテラシーから見た場合、地図を介したコミュニケーションは、送り手と受け手を取り巻く社会的文脈の中で捉え直すことになる。

たとえば、地図は地表の地物を記号化しながら一定の規則に基づいて誇張や省略が加えられている。そこには必然的に、ある種の嘘が紛れ込むことになる。また、同じ事柄を表す地図でも、作成者の意図や技術に応じて多様な表現をとりうる。

こうした地図表現に潜む嘘を通して、メディアリテラシーからみた地図リテラシーを平易に解説したのが、モンモニアの『地図は嘘つきである』<sup>17)</sup>である。同書は「一つのデータから何種類もの地図を描くことができる」という地図表現の恣意性について、その作成過程をふまえた様々な事例を紹介している。その中には、罪のない嘘として許されるものもあれば、読み手を欺く罪深い嘘もある。

たとえば、球面に近似される地表を平面の地図に表示するためには、一定の規則に基づく縮尺・図法を適用し、地物を記号化する必要がある。これらは必然的に、現実をあるルールに従って抽象化したり歪曲したりすることになる。とくに主題図では、同じテーマでも縮尺や図法が違えば、読み手が受け取る情報や印象も異なってくる。また、一般図であっても国によって異なる地図記号が使われることも少なくない。これは、地表を一定のルールで縮小して表示するという地図の性質からして、やむをえない嘘といえる。

しかし、描き手が明白な悪意をもっている場合は別として、個々の地図がどちらになるかは読み手次第でもある。つまり、モンモニアが強調しているのは、メディアの一種としての地図を使いこなすには、読み手に一定のメディアリテラシーが求められるということである。そのため、地図に込められたメッセージをその利用者が主体的、批判的に読み解く能力を磨くことにより、地図と利用者との健全な緊張関係が構築される<sup>18)</sup>。

したがって、地図の解釈の深さやその妥当性を左右する重要な要素は、利用者の側でのメディアリテラシーである。つまり、地図の作成過程を理解した上で、そこに描かれていないものに思いをめぐらし、地図の「行間を読む」能力が、地図の解釈を左右するといえる。

従来のメディア研究では、マスメディアが主たる対象となっていたが、今ではインターネットやSNSなどのソーシャルメディアの重要性が増大している。たとえば、Googleなどのウェブ検索では、利用者の検索履歴などを元に関心の高いと思われる順に情報を表示する機能があるため、利用者が知らないう



ちにパーソナライズされた島宇宙に取り巻かれるフィルターバブル<sup>19)</sup>と呼ばれる状態に陥る。また、SNS などでは出所不明の情報が拡散して社会を混乱させるインフォデミック (infodemic) という現象が問題となっている。こうした問題を避けるために、異なる地図を比較するなどして絶えずファクトチェックを怠らないこともメディアリテラシーに求められる要件となる。

#### 4. 技術リテラシーからみた地図

技術リテラシーとは、基本的には技術を使いこなす能力であるが、情報化社会におけるあらゆるリテラシーの基盤をなしている。とくにインターネットを通して誰もが情報発信できる Web2.0 の時代に入ってから、地図を読んだり利用したりするだけでなく、地図の作成に関わることもリテラシーの重要な要素となる。

いうまでもなく、現代の地図の大きな転換点は、地理空間情報のデジタル化と GIS の導入であった。デジタル地図や GIS を使いこなす新しい技能には、新たな技術リテラシーの修得が前提となる。それは、ICT (情報通信技術) への理解とならんで、機器の操作や GIS ソフトの利用法に対する理解が必要となる。従来の紙媒体の地図であれば、2次元平面に表された地図を読むことに専念すればよかったわけだが、デジタル地図ではデバイスの操作法の習得も必要になる。そのため、地図そのものの表現だけでなくユーザーインターフェースやユーザビリティが重要になってくる。

さらにウェブ地図になると、最新の地図が利用できるため、情報を更新する必要がなくなる。また、ウェブ地図ではユーザが地図の情報を追加することで地図作成に参加するこ

とも可能になっている。OSM (OpenStreetMap) の活動はその典型例である。OSM の地図作りに参加するには、GPS で位置情報を取得したり、ウェブ上で空中写真画像をトレースしたり、属性情報を追加する技能をもつことが求められる。

このように、地図の作成過程でも不特定多数のユーザからデータを集めるクラウドソーシングが一般的になっている<sup>20)</sup>。たとえば、Google Maps やカーナビの渋滞情報のように、プローブカーやスマートフォンなどの GPS 付き端末のユーザから得た情報をもとに地図を更新している例がある。このようにして、地図作成に関わる技術がデジタル化によって大きく変化しているが、それらに共通する基盤は、コンピュータ技術に対するリテラシーである。

また、地図利用においても、従来からの地図を用いた図上作業は、基本的に何らかの道具を使うことが多く、距離や面積の計測にはディバイダーやプランメータが用いられていた。しかし、GIS の登場によって、そうした作業も自動的に処理できるようになり、利用者に求められるのは GIS を操作する技能へと変化した。GIS の主要な機能には、視覚化と解析があるが、これらはもともと地図を用いて行われていたものである。とくに解析機能については、空間的パターンを計量的に捉えたり、幾何情報を操作したりするための様々な機能が GIS に組み込まれている。

このように、GIS の登場は地図の分析に大きな変化をもたらした。従来の印刷媒体の地図とは違って、デジタル地図では様々なデバイスを操作しながら対話的に地図の分析が進められるため、地図そのものよりもソフトとハードを含めたユーザビリティが重要になる。

地図の解釈とは、こうした読図と分析に基づいて行われる高次の認知的プロセスである。

### Ⅲ. 地図リテラシーの育成と空間的思考

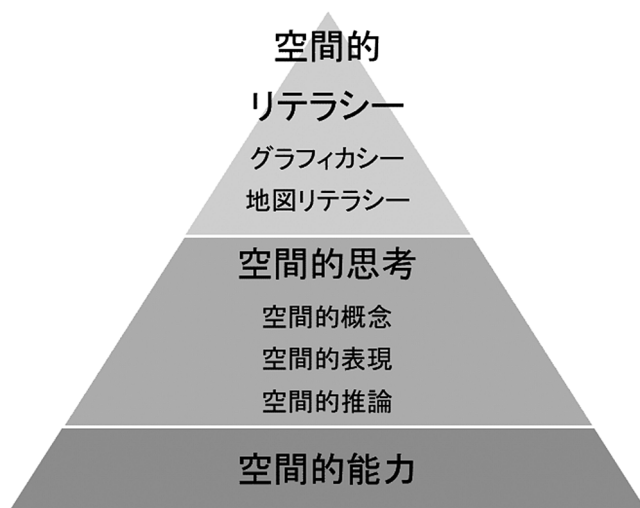
地理情報科学では、今世紀に入ってから空間的思考に対する関心が高まっている。その一つのきっかけは、初等・中等教育における空間的思考の指導における GIS の有効性を説いた、アメリカ学術会議（NRC）の 2006 年のレポート『空間的思考を学ぶ』<sup>21)</sup> の出版である。このレポートで空間的思考は、「空間的概念に基づいて、空間的表現ツールを駆使しながら行われる空間的推論の過程」<sup>22)</sup> と定義されている。つまり、空間的思考は空間的概念、空間的表現、空間的推論の三つの要素で構成されるが、地図は空間的表現の重要な要素となる。

空間的思考に関連した用語として、空間的リテラシー（spatial literacy）、空間的能力（spatial abilities）、グラフィカシー（graphica-

cy）なども用いられてきた。これらの用語間  
の関係は、第 2 図のように図示することができる。

空間的リテラシーは、空間的思考を適切な  
仕方で行うための能力や態度を指す。すなわ  
ち、空間的リテラシーを身につけた人  
（spatially literate person）は、基礎的空間概  
念をよく知っていて、②空間的に物事を考え  
る習慣を身につけ、③空間的ツールを使いこ  
なせることになる。その一部を構成するが地  
図リテラシーである。

昔から「読み書き算盤」は初等教育で習得  
すべき基礎的技能とみなされてきたが、英語  
圏でもこれに相当する 3R（Reading, Writing,  
Arithmetic）の学習が学校教育で重視されて  
きた。グラフィカシーは、これに続く四つめ  
の R として、地図・写真・概念図などの空  
間的表現を理解し活用する能力を表すために  
Balchin<sup>24)</sup> が提案した用語である<sup>25)</sup>。その  
ため、グラフィカシーは空間的リテラシーの  
下位概念とみなすことができる。とりわけ



第 2 図 空間的思考と関連する用語との関係  
若林<sup>23)</sup> の図を一部改変。

ICTの発達・普及につれて多種多様な空間情報が氾濫する現代では、四つめのRとしての空間的リテラシーの重要性が増大している<sup>26)</sup>。

一方、空間的能力は、空間的思考の基礎となる認知的技能で、視覚化 (visualization)、定位 (orientation)、空間的關係把握 (spatial relation) の3要素で構成される<sup>27)</sup>。視覚化は、2次元・3次元の視覚刺激を心的に操作する能力で、それには空間的配置を認識し、記憶して想起する能力などが含まれ、対象物の幾何学的構造を理解するのに不可欠である。定位は、視覚刺激の要素を理解して別の視点からの見え方を想像する能力を指し、いくつかの異なる視点からの対象物見え方を理解するときなどに使われるため、地図を読み取りたり空間を移動する際に必要となる。空間的關係把握は、空間的パターンや形状、空間的配置、連結關係、空間的自己相関、階層性、地域区分、距離減衰傾向、近隣關係などを分析する能力で、高度な地理的技能を測るのに欠かせない項目となる。

学校教育で空間的思考の指導を支援するために、AAG (アメリカ地理学会) は世界地理を題材としたマルチメディア教材 “Teaching Geography”<sup>28)</sup> を開発し、CD-ROM で提供している。そこでは次の8つの空間的思考様式に沿って教材が構成されている。すなわち、比較 (comparison)、アウラ (aura または influence)、地域 (region)、階層 (hierarchy)、推移 (transition)、類推 (analog)、パターン (pattern)、関連性 (association または correlation) である。これらは、対象を地図化することで明らかになるため、地図リテラシーとも密接に関係している<sup>29)</sup>。とくに、この中の比較と類推を除く要素は、他の研究

者が上げた地理的空間概念にほぼ共通に含まれている<sup>30)</sup>。

ここで、空間的思考の要素と学校教育との關係を日本の学習指導要領を手がかりに検討すると、それらは初等教育の算数、理科、社会 (地理的分野) などの複数の教科にまたがって習得されることがわかる。それらの教科間の關係をみると、基礎的な空間的概念については主として算数の空間図形の単元で習得され<sup>31)</sup>、それを応用した空間的表現や空間的推論に関わる内容が理科や地理に多く含まれていることがわかる。このため、空間的思考の育成には、理数系の教科と地理との教科間連携が求められるであろう。Grossner and Janelle<sup>32)</sup> は、理科を含む関連科目での空間概念の位置づけや、教科横断的な空間的思考の指導案を提示している。

これらの教科の中で地理は、空間的思考を現実世界に即して応用するのに重要な役割を担っている。Jo and Bednarz<sup>33)</sup> は、高校の地理教科書内の設問に含まれる内容を空間的思考の3要素に分類して集計し、高校の教科書の設問では、高次の空間的概念、空間的表現、複雑な推論を必要としない内容が多いため、3要素を統合するような高次の空間的思考を含む問いを教師の側で考える必要があると述べている。

最近、日本でも関心が高まっているSTEAM教育のような教科横断的な指導でも、地図を活用した空間的思考は有効な手段となりうる。STEAM教育とは、S (Science: 科学)・T (Technology: 技術)・E (Engineering: 工学)・A (Art: 芸術)・M (Mathematics: 数学) の頭文字を組み合わせた造語で、ITを活用した課題解決のための横断的な教育システムを指す<sup>34)</sup>。その元になったのは、ア



アメリカ合衆国のオバマ政権時に IT 人材の需要増大を見込んで活発化した STEM 教育への取り組みである。前述の NRC のレポートも、STEM 人材の育成に GIS を用いた空間的思考の有効性を説くことが意図されていた。現在では、これに A (芸術) が加わって、STEAM となったわけであるが、いずれの場合でも理工系の技術的基盤や人文社会的な要素を併せ持つ地図や GIS は、有効なツールとなるはずである。

じっさい NRC のレポートは、空間的思考の教育に対する GIS の有効性を説くことに一つのねらいがあり、大学生を対象に空間的思考力テストの成績を GIS 履修の前後で比較すると、履修後の方が高まったという報告<sup>35)</sup>もある。

しかし、「ミニマル GIS (minimal GIS)」を提案した Golledge ら<sup>36)</sup>は、様々なレベルの空間的概念を、初等中等教育の学年進行に合わせて段階的に習得させるために、単にソフトの操作を理解するのではなく、GIS を通して空間的思考や推論の仕方を学ぶことが重要だという。そのため、少なくとも低学年では高機能の GIS ソフトを使うよりも、紙と鉛筆によるアナログ作業の方が有効になる。

ただし、空間的思考は学校教育だけで習得されるわけではない。それは、学校外での生活経験においても、空間的思考を必要とする折り紙やコンピュータゲームなどを通して身につくところもあり、家庭環境による影響も少なくないという報告がある<sup>37)</sup>。とくに、Pokémon GO のような GIS 技術を応用した位置情報ゲームは、楽しみながら空間的リテラシーを高める効果が期待できる。そのため、地図を用いた空間的思考の要素を組み込んだアプリの開発とその効果を検証する研究<sup>38)</sup>

も始まっている。

こうした情報化の進展は、学び方にも変化をもたらしており、ICT を活用した遠隔学習の機会も増えて「インフォーマル学習」<sup>39)</sup>という学習形態が注目されてきた。これは、子どもだけでなく卒業後も学び続ける生涯学習の機会を増やす効果が期待できる。その反面、家庭環境や社会階層による格差を拡大することも懸念されている。

ICT 利用における格差という点では、世代間での差も深刻化する恐れがある。これは前述の三つのリテラシーのうち技術リテラシーと密接に関係するが、生まれたときからデジタル環境で育ったデジタルネイティブと、大人になってからデジタル機器を使い始めたデジタルイミigrantとの間で技術リテラシーの世代間格差を指摘する向きは以前からみられた<sup>40)</sup>。

たとえば、Sparrow ら<sup>41)</sup>は、オンラインで見つけることができる情報は、記憶されずに自動的に忘れられがちになる傾向を指して「グーグル効果」と呼んでいる。とくにアメリカ合衆国でミレニアル世代と呼ばれる1980年代～2000年代初めに生まれた若者達は、生まれたときからウェブ技術に取り巻かれて育ったため、グーグル効果を受けやすいと考えられる。またパウンドストーン<sup>42)</sup>は、この世代が国際学力テストの成績で低い順位にとどまっている原因の一つとして、グーグル効果を挙げている。また Ishikawa<sup>43)</sup>は、GPS 付きナビゲーションを用いることで空間認知が劣化する可能性があることを示唆する実験結果を報告している。若林<sup>44)</sup>もまた、地図利用の世代間比較を行った調査結果をもとに、若者の地図離れが進んでいることを指摘した。

一方で、コンピュータの使い方をえわかれれば、検索して探せるような知識は覚える必要はないと割り切る立場もある。これは Wegner<sup>45)</sup> が「交換記憶（あるいは対人交流記憶）」と呼んだものと関係している。交換記憶とは集団で物事を記憶するあり方で、集団の各構成員は誰がその記憶を知っているかを覚えていればよい。前述のグーグル効果は、記憶を委ねる相手を人間の代わりにインターネット上で蓄積されたウェブの情報に置き換えることで生じるのである。Wegnerらは、クラウド化された記憶に頼ることを必ずしも悲観的に捉えているわけではなく、記憶の束縛から解放されて知的リソースを広げること、従来なしえなかったことが可能になるかもしれないと考えている。

複数の生物種が影響しあいながら相互に進化していく過程を生物学では共進化 (co-evolution) と呼ぶが、これを拡大解釈すれば、新技術に人間が適応し、また人間に適応した新技術が生み出される過程もまた、一種の共進化として捉えることができるかもしれない。このため、デジタル化によってもたらされる影響は、短期的には負の効果をもたらしても、長期的には正の効果に転じる可能性もあり、慎重に吟味すべきテーマといえる。

#### IV. おわりに

本稿では、デジタル社会のリテラシーを三層構造からなるものとして捉え直し、空間的思考との関係のみたデジタル社会で求められる地図リテラシーを再検討した。最後に、地理教育をめぐる新しい動きに対して、ここでの議論がどのような意味をもつかについて触れておきたい。

2022年度から高等学校で「地理総合」が必修化されることになり、それに向けた対応が求められているが、今回の新学習指導要領で学びの変革の中心となっているのは、コンピテンシー (competency) の重視である<sup>46)</sup>。すなわち、リテラシーで重視される「何を知っているか」から「何ができるようになるか」への転換が求められている。では、コンピテンシーとリテラシーはどのような関係になるであろうか。

OECDの2005年のレポート<sup>47)</sup> で用いられたキー・コンピテンシーとPISAのリテラシーの関係を整理した松下<sup>48)</sup>によると、キー・コンピテンシーとは対象世界、他者、自分自身という三つの軸で構成され、①道具を介して対象世界と対話し、②異質な他者と関わりあい、③自分をより大きな時空間の中に定位しながら人生の物語を編む能力を指す。これら①～③は、OECDのレポート中ではカテゴリー1～3と呼ばれている。このうちPISAでは、カテゴリー1を取り出して測定・評価していることになる。しかし、PISAのような筆記テストでカテゴリー2や3を扱うのは難しい。つまり、前述の②や③の能力はリテラシーの範疇では捉えきれない側面といえる。

むしろ、これらの側面は、欧米の地理教育で最近開始された空間的市民性教育 (spatial citizenship education)<sup>49)</sup> によってカバーされるかもしれない。空間的市民性とは、市民が社会的な意思決定プロセスに参加するという目的のためにジオメディアをツールとして用いる能力と定義されている<sup>50)</sup>。これを推進している中心メンバーの一人は、空間的思考の研究を手がけてきた元全米地理学会会長でもある Sara Bednarz であるが、空間的市民

性教育の動きはジオメディアの操作に特化した古典的な GIS 教育への批判から登場したという。つまり、地図・GIS に対する技術リテラシーだけでなく、情報リテラシーやメディアリテラシーを組み込みながら、OECD のキー・コンピテンシーを修得させることも意図されていると考えられる。

このように、デジタル化によって求められる新しいリテラシーのあり方は、当分の間、地図に限らず様々な対象について関心を集め続けることは間違いないだろう。

#### 注

- 1) 樋口とみ子 (2010) 「リテラシー概念の展開—機能的リテラシーと批判的リテラシー」、松下佳代編著『〈新しい能力〉は教育を変えるか—学力・リテラシー・コンピテンシー』、ミネルヴァ書房、80-107。
- 2) Olson, J. M. (1976) A coordinated approach to map communication improvement. *American Cartographer*, 3(2), 151-159.
- 3) Koc, H. and Demir, S. B. (2014) Developing valid and reliable map literacy scale, *Review of International Geographical Education Online*, 4(2), 120-137.
- 4) Aksoy, B. (2019) Determination of Map Literacy of Undergraduate Geography Students, *Review of International Geographical Education Online*, 9(3), 591-603.
- 5) Golledge, R. G., Marsh, M., and Battersby, S. (2008) Matching geospatial concepts with geographic educational needs, *Geographical Research*, 45(1), 85-98.
- 6) 太田 弘 (1988) 「ニューメディア時代の地図教育：「地図リテラシー」を育てる地図教育の必要」、地図、26(1)、10-24。
- 7) 村越 真・満下健太・小山真人 (2020) 「自然災害リスクはハザードマップから適切に読み取られているか？：地図リテラシーの視点からの検討」、地図、58(4)、1-16。
- 8) 若林芳樹 (2008) 「地図のリテラシーと主題図の読図：『地図で見る日本の女性』の読み方」、地図、46(2)、24-27。
- 9) 林 香織 (2016) 「大学生の地図リテラシーと情報リテラシーの相関：デジタルマップの有効性に関する考察」、江戸川大学紀要、26、259-267。
- 10) 山内祐平 (2003) 『デジタル社会のリテラシー』、岩波書店。
- 11) Goodchild, M. (2010) Twenty years of progress: GIScience in 2010. *Journal of Spatial Information Science*, 1, 3-20.
- 12) 前掲 10)、71 頁。
- 13) 前掲 10)、81 頁。
- 14) 日本地図センターのウェブサイト <https://www.jmc.or.jp/index.html> (2020 年 6 月 15 日閲覧)
- 15) Hill, L. L. (2006) *Georeferencing: the geographic associations of information*, MIT Press.
- 16) 天ヶ瀬正博 (2000) 「地図の向きに関する諸問題」、国際交通安全学会誌、25(4)、6-14。
- 17) モンモニア、M. (渡辺 潤訳) (1995) 『地図は嘘つきである』、晶文社。
- 18) 若林芳樹 (2018) 『地図の進化論』、創元社。
- 19) パリサー、E. (井口耕二訳) (2016) 『フィルターバブル—インターネットが隠していること』、早川書房。
- 20) 若林芳樹・今井 修・瀬戸寿一・西村雄一郎編著 (2017) 『参加型 GIS の理論と応用』、古今書院。
- 21) NRC (National Research Council) (2006) *Learning to Think Spatially*. The National Academies Press.
- 22) 前掲 21)、25 頁。
- 23) 若林芳樹 (2015) 「空間的思考と GIS」、浅見泰司・矢野桂司・貞広幸雄・湯田ミノリ編『地理情報科学—GIS スタンダード』、古今書院、16-21。
- 24) Balchin, W. G. V. (1972) Graphicacy. *Geography*, 47, 185-195.
- 25) 志村 喬 (2006) 「英国地理教育におけるグラフィカシー概念の書誌学的検討」、地図、44(2)、1-12。
- 26) Goodchild, M. F. (2006) The fourth R?: Rethinking GIS education. *ArcNews*, 28(3), 1, 5-7.
- 27) Golledge, R. G. and Stimson, R. J. (1997) *Spatial Behavior: A geographic perspective*. Guilford Press.
- 28) Gersmehl, P. (2008) *Teaching Geography* (2nd. Ed.). Guilford Press.
- 29) 若林芳樹 (2021) 「空間的思考からみた地域の見方・考え方」、菊地俊夫編著『地の理の学び方』、二宮書店、62-69。
- 30) Ishikawa, T. (2016). Spatial thinking in geographic information science: Students' geospatial conceptions, map-based reasoning, and spatial visualization ability. *Annals of the American Association of Geographers*, 106, 76-95.
- 31) 狭間節子編著 (2002) 『こうすれば空間図形

- の学習は変わる—〈小・中・高〉算数・数学的活動を生かした空間思考の育成』、明治図書。
- 32) Grossner, K. and Janelle, D. G. (2014) Concepts and principles for spatial literacy, Montello, D.R., Grossner, K. and Janelle, D. G. eds: *Space in Mind*. MIT Press, 239–261.
- 33) Jo, I. and Bednarz, S. W. (2009) Evaluating geography textbook questions from a spatial perspective: using concepts of space, tools of representation, and cognitive processes to evaluate spatiality. *Journal of Geography*, 108, 4–13.
- 34) 坂口憲一 (2020) 「先端 IT 人材の育成を目指す「STEAM ベースの IT 教育」の提案」、日本教育工学会論文誌、44(3)、357–363。
- 35) Lee, J. and Bednarz, R. (2009) Effects of GIS learning on spatial thinking. *Journal of Geography in Higher Education*, 33, 183–198.
- 36) Golledge, R. G., Marsh, M. and Bettersby, S. (2008) A conceptual framework for facilitating geospatial thinking. *Annals of the Association of American Geographers*, 98, 285–308.
- 37) Newcombe, N. S. (2010) Increasing math and science learning by improving spatial thinking. *American Educator*, Summer 2010, 29–43.
- 38) Ahlqvist, O. and Schlieder, C. eds. (2018) *Geogames and Geoplay*. Springer.
- 39) 山内祐平・山田政寛編著 (2016) 『インフォーマル学習』、ミネルヴァ書房。
- 40) 橋元良明 (2011) 『メディアと日本人』、岩波書店。
- 41) Sparrow, B., Liu, J. and Wegner, D. M. (2011) Google effects on memory: cognitive consequences of having information at our fingertips. *Science*, 333, 776–778.
- 42) パウンドストーン、W. (森 夏樹訳) (2017) 『クラウド時代の思考術』、青土社。
- 43) Ishikawa, T. (2019) Satellite navigation and geospatial awareness: long-term effects of using navigation tools on wayfinding and spatial orientation. *Professional Geographer*, 71, 197–209.
- 44) 前掲 18)、191–192 頁。
- 45) Wegner, D. M. (1987) Transactive memory: A contemporary analysis of the group mind. Mullen, B. and Goethals, G.R. eds. *Theories of Group Behavior*, Springer-Verlag, 185–205.
- 46) 井田仁康編著 (2021) 『高校社会「地理総合」の授業を創る』、明治図書。
- 47) OECD (2005) *Learning for Tomorrow's World: First results from PISA 2003*. OECD.
- 48) 松下佳代 (2011) 「〈新しい能力〉による教育の変容」、日本労働研究雑誌、614、39–49。
- 49) Shin, E. E. and Bednarz, S. W. eds. (2019) *Spatial citizenship education: Citizenship through geography*, Routledge.
- 50) 阪上弘彬・渡邊 巧・大坂 遊・岡田了祐 (2020) 「「空間的な市民性教育」の研究動向とその特質—欧米の地理教育・社会科教育を中心の一—」、人文地理、72(2)、149–161。