

DXによる地域デザイン構築のプロセス

：北海道更別村におけるスマートシティの取り組みの事例

橋本 英重*¹ 大木 裕子*² 古賀 広志*³

要 旨

デジタル技術を活用した都市インフラや運営の高度化を目指すスマートシティへの取り組みが推進されている。もっともDXにより地域の課題をどのように解決し地域創生に結び付けていくのかについては、個別の事情を鑑み、慎重に設計・推進していく必要がある。そこで重要なのは、地域の将来ビジョンを掲げながら、ステークホルダーとの関係を構築するリーダーの存在である。本稿では、北海道更別村の事例から、DXを活用して地域創生を実現するための地域デザイン構築のプロセスについて考察する。

キーワード：意識の共有、危機感の共有、21世紀の社会 OS, Society 5.0

The Process of Regional Design Construction by Digital Transformation (DX): A Case Study on Sarabetsu Village in Hokkaido as a Smart City Initiative

Hideshige HASHIMOTO Yuko OKI Hiroshi KOGA

Abstract

Municipal authorities are promoting smart city initiatives that aim to utilize digital technology to ameliorate urban infrastructure and management. However, individual circumstances should be considered before carefully designing and encouraging such projects. For instance, it must be contemplated how digital transformation would resolve regional issues and relate to regional revitalization. Leaders who can envision the future and connect people to people or organizations are crucial for such tasks. This paper will consider digital transformation and relationship building through a case study of Sarabetsu Village in Hokkaido.

Keywords: Sharing mind, Sharing a sense of crisis, Social OS in the 21st century, Society 5.0

*¹ ミッドメディア有限会社 代表取締役

*² 共立女子大学 ビジネス学部 教授

*³ 関西大学総合情報学部

1. はじめに

世界中で急速な都市への人口集中が進んでおり、世界の都市部に暮らす人口の割合は、2018年の約55%から、2050年までに68%に増えることが予測されている¹⁾。都市化における高密度な人口分布は、汚染物質の集中的な排出や水質汚濁や大気汚染などを引き起こすことから、都市問題は「環境負荷」の点からも解消すべき課題のひとつとして認識されるようになってきた²⁾。

深刻な都市問題は、わが国も例外ではない。高齢化や出生率の低下が続くことから「労働力不足」が指摘されている。加えて、経済成長の鈍化が、別の側面から都市化に追い打ちをかけている。経済の鈍化は地方ほど厳しい。結果的に、仕事を求めて大都市圏に人口が流出してしまい、都市化と地方衰退という二極化に拍車をかけている。もちろん、地方都市の中には、明石市のように周辺自治体からの人口流入に成功した自治体もある。ただし、周辺に「働き口」が多い大都市圏があり、交通の便が良いことを考えると、この場合も「大都市圏の拡大」と理解することができるかもしれない。

こうした深刻な都市問題を解決するためのひとつの手段として、デジタル技術を活用した持続可能な地域社会の構築を目指す「地域 DX (digital transformation)」や「スマートシティ」などに対する期待が高まっている。このとき、地域 DX は「地域の再設計」を意味する方法論の名称と捉えることができる。

他方、スマートシティは「デジタル化を通じて都市のあらゆる機能を再編成することで、生活者は企業の利便性や快適性の向上を目指す概念」である。この限りでは、理想の姿であるスマートシティを実現するための方法論として地域 DX を位置づけることができる。つまり、スマートシティの狙いは「DX を活用することで優れた住民サービスの提供を実現すること」にあると言える。

本稿の目的は、DX を活用したスマートシティ構築の方法論を地域デザインの視点から考察を加えることにある。

このとき、スマートシティの対象を大都市圏に限定すべきではない。むしろ、DX を活用することで、人口の少ない小さな地方の町村であってもスマートシティを実現できると期待されている。そのために、方法論としての地域 DX や新しい地域の姿としてのスマートシティの意義を検討する上では、敢えて地方の小さな町村の動きに注目する意義はすくなくないだろう。

1) 国際連合 (United Nations) が2018年5月16日に発表した「世界都市人口予測2018年改訂版 (World Urbanization Prospects)」による。なお、同報告は以下の URL にて閲覧可能である (2023.5.16確認)。
なお、以下の記述では、日本のみで使用されている元号は用いず、西暦表記することにする。

https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf

2) たとえば、Future Stride 編集チーム (2020) を参照されたい。

そのために本稿では、地方の小さな村におけるスマートシティの取り組みの事例の検討することにした。具体的には、北海道の更別村の事例を検討していく。以下では、同事例の考察を通じて、地域デザインとしてのスマートシティの意義とその構築の方法論について私見を開陳していくことにしたい。

2. 先行研究

2.1 実践方法論としての地域 DX

議論を始める前に、関連する諸概念を整理しておきたい。

上述のように、本稿では、地域 DX を「方法論（手段）」、スマートシティを「理念系（目的）」に位置づけている。そこで、このような立場を採用する理由を述べておきたい。

DX の背景として、驚異的な技術革新を指摘する必要がある。今日のデジタル技術の特徴を整理した表現として「SMACIT（social, mobile, analytics, cloud and Internet of Things）」が注目されている³⁾。このようなデジタル技術が組織の隅々に浸透し、多様な組織的実践を媒介するようになってきた。そのために、現在では ICT の媒介なしに組織実践を遂行することは困難であるとしても過言ではない⁴⁾。このような「ICT 媒介組織」と呼ぶべき新しく現出しつつある組織は、従来の階層型組織と比べて、その姿を大きく変貌させている。DX は、そのような変貌を指す言葉である。そこから、DX は、組織変革の「方法論」として注目されてきた。

このとき留意すべき点は、デジタル技術が DX の実現可能要因（enabler）に過ぎないということである。素朴な技術決定論のように、「デジタル技術の導入が DX を実現する」という考え方は現実的ではない。デジタル技術が不可欠であるけれども、それを導入すれば必要十分というわけではない。そのために、デジタル技術を実行可能要因と捉えるのである。

諺に「鬼に金棒」とある。金棒を持てば、鬼のように強くなるのではない。鬼のような強者でなければ、金棒を振り回すことはできない。デジタル技術は金棒でしかない。それを使いこなすには、鬼の体力のように組織にも「能力」が必要になる。そうでなければ、「豚に真珠」や「餓鬼に芋殻」となってしまう。

また、「実践の過程」としての DX の意義については、この点については、情報システム研究の泰斗であるクラウディオ・チボラ（Ciborra, 1991）の指摘が示唆に富む。彼は、情報化の鍵は、こうすれば上手くいくだろうという「思考（thinking）」ではなく、試行錯誤を通じた「修繕（tinker）」にあると主張している。修繕とは、「試行錯誤」であり「器用仕事（bricolage）」

3) 巷間を賑わす「ビッグデータ」や「AI」は、SMACIT の「A（analytics：分析）」に位置づけられる。

4) 2022年7月2日深夜に起きたKDDIの通信障害は、さまざまな事業活動に甚大な被害を及ぼしたことは記憶に新しい。自然災害などで通信インフラの障害が発生すると多様な事業活動の遂行が困難になることがある。それほどまでに、ICTは事業活動の組織的遂行に不可欠な要素になっていると言えるだろう。

である。あるいは、システム開発手法の1つである「実践しながら設計する」点を強調する「アジャイル開発」に通底する発想である。そこでは、デジタル技術の導入ではなく、それを実際にどのように活用するのかという「過程」や「方法論」が重要になる⁵⁾。

ところで、DXの試みは、企業組織に限定されるものではない。事実、DXのアプローチを地方自治体や地域コミュニティに適用することで、地域住民の経験価値の向上を目指す試みとして「自治体DX」や「地域DX」が注目を浴びている⁶⁾。ただし、あくまでも地域DXは、方法論としてのDXを地域に適用する試みに過ぎない。これに対して、スマートシティの概念は「スマート化」という目標を掲げている点に特徴がある。この限りでは、スマートシティは地域DXの下位概念に位置づけることができる。DXの方法論を地域に適用し、都市機能のスマート化を目指すという点において、地域DXの傘の下にあるとしても違和感はなからう。

2.2 地域デザインのキーワード：コンパクト化

わが国では、地域DXの議論において、都市機能のスマート化とともに「コンパクト化」が議論されることが少なくない。とくに、人口減少の下で持続可能な都市を実現する方向性として「コンパクト化」は重要なキーワードと言える。そこで、スマートシティ概念の特徴を鮮明に浮かび上がらせるために、若干の遠回りになることを承知で、コンパクトシティ概念について概観しておくことにしたい⁷⁾。

コンパクトシティ概念の嚆矢が放たれたのは、1973年である。同年に出版されたジョージ・ダンツィーグ (George B. Dantzig) とトーマス・サティ (Thomas L. Saaty) の共著において、その概念が初めて世の中に登場することになった (Dantzig & Saaty, 1973)。

当時、米国では多くの都市問題に直面しており、その解決策が模索されていた。具体的には、いわゆる「市街地のスラム化」や「交通渋滞とそれに伴う大気汚染」さらには「アーバンスプロール (urban sprawl)」などの解決が希求されていたのだ⁸⁾。

ダンツィーグらは、このような都市固有の諸問題に対応するだけでなく、都市の成長を制御するためのアプローチとして、コンパクトシティ概念を提唱した。その特徴は、平面的に無秩

5) 過程の重要性という点について、昔話の「こぶ取り爺さん」が示唆に富む。同じように、木の「うろ」で休んで鬼の宴会に加わり舞を披露したにもかかわらず、ひとりの爺さんは「こぶ」がとれ、別の爺さんは「こぶ」が増えてしまった。こぶが増えた爺さんの行動の背景には「素朴な技術決定論」に通じるだろう。

6) ここでいう「経験価値」とは「サービスを利用した経験から得られる感動や満足感」を意味する。デジタル庁が掲げる「地域DXビジョン」には、地域住民一人ひとりのニーズにあったサービスを提供することで経験価値を高めていこうという発想が見え隠れしている。

7) コンパクトシティの学説史的展開については、倉田 (1999)、海道 (2001)、鈴木 (2007) を参照されたい。

8) アーバンスプロールとは、簡単に言えば、都市周縁の広範な範囲に無秩序に住宅や商業地域が拡大することを意味する。きちんとした都市計画が立案されない (あるいは有効に実行されない) ことで、他民族が居住地域を分化させるなど社会環境に影響を及ぼすことが指摘されている。

序に拡張する都市空間に対して、高さという「上下方向」と「時間」という次元を加えることにある。都市空間を有効に活用するために、二次元（平面的展開）でなく四次元（立体としての三次元に時間を付与した多層的展開）により、都市をコンパクトかつ有効に設計すべきだと提唱したのである。ただし、提唱者の2人の専門がオペレーションズ・リサーチであることから容易に想像ができるように、コンパクトシティの議論では、ロジスティクス機能の最適化という立場から、都市機能をシステムとして再設計するというニュアンスが強い。高密度人口空間により最適化を図るという設計思想に対して、都市計画に対する非人間的な機械論的アプローチであり、地域文化や社会的側面を欠いているという批判がなされた。

時代は下り、1990年代後半になると、ジェンクスほか（Jenks et. al. eds., 1996）が、再び「コンパクトシティ論」を論じた。彼らは、ダンツィーグとサティが提唱した「都市機能の最適化」という（ハード）システム思考からのアプローチの支持者だけでなく、その反対論者や中間的立場をとる論者の所説に耳を傾けるべく三冊の論集を編んだ。そこでは、社会的・経済的・環境的な視点から生活の質を追求する都市形態としてのコンパクトシティの可能性が論じられた⁹⁾。このとき、誤解を恐れずに単純化すれば、彼らの議論の意義は、深刻化する資源・エネルギーや環境問題を解消するために「持続可能な発展」という旗印が掲げられる中で、コンパクトシティを「新しい都市計画の方途」と位置づけた点にあると思われる。そして、その賛否を含めた議論の発端となったのである¹⁰⁾。

他方、わが国では、人口減少に伴い、拡散型から集約型都市構造の必要性から、コンパクトシティ概念が注目されてきた¹¹⁾。とくに、阪神大震災などの自然災害を機に、大都市の巨大システムの安全性という観点から、集約的都市構造の重要性が指摘された。また、地方都市では、安全性の視点に加えて、地方財政が縮小する中で、投資を抑える必要性から、この概念が注目を浴びている。空き店舗・老朽家屋・空き家が増加する中で、コンパクトシティは地方都市の地域力を再生する鍵として期待されている。

2.3 地域デザインのもう一つのキーワード：スマート化

最後に、コンパクト化と並ぶ地域デザインのキーワードである「スマート化」に注目し、そ

9) ジェンクスらは、コンパクトシティ概念の批判的考察や調査研究などの論集である『コンパクトシティ：持続的な都市形態』、持続可能な都市の構成要素の整理を試みた『持続可能な都市形態の達成』、開発途上国におけるコンパクトシティの意義を論じた『コンパクトシティ：開発途上国に対する持続可能な都市形態』を上梓している。

10) その後、1997年に、ロジャーズ（Richard Rogers）が環境的視点から包括的な都市論を展開した。また、1999年にフレイ（Hildebrand Frey）が、一口に「コンパクトシティ」と言っても、都市形態（都市の形成は単一コアによるか複数コアなのか、複数コアの場合は、その同質性などの要素）の相違を無視して論じることはできないとして、社会的視点を含めた広い文脈から都市を論じるべきだと主張するなど、コンパクトシティ概念を巡る議論が続いた。

11) 国土交通省・都市・地域整備局（2007）『集約型都市構造の実現に向けて：都市交通施策と市街地整備施策の戦略的展開』

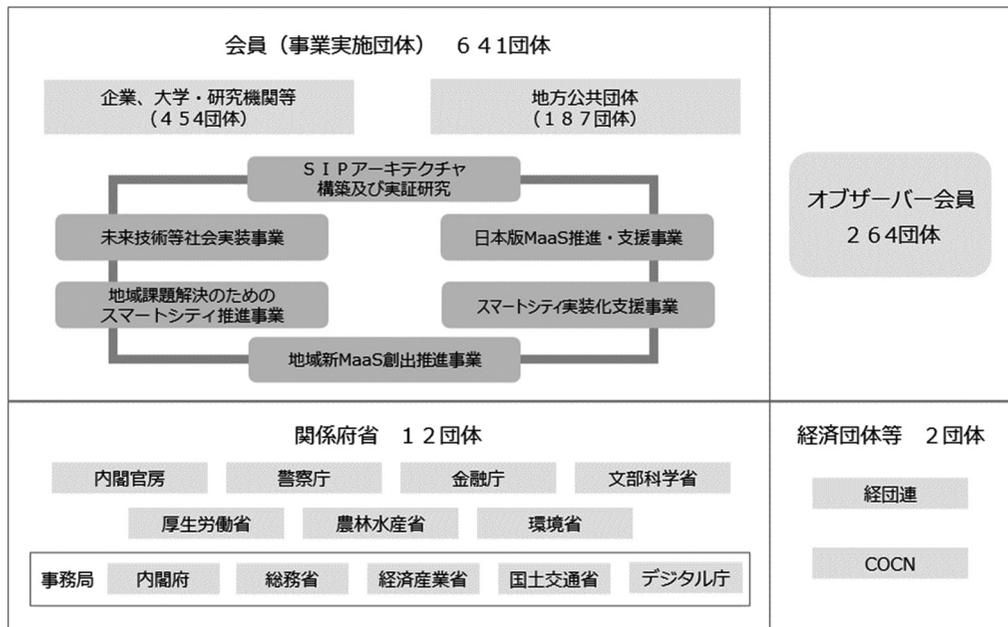
の理念系であるスマートシティの概念を整理しておこう。

スマートシティは「新しい技術を利用した地域づくり」として提唱された概念である。

その特徴は「サイバー（仮想）空間とフィジカル（現実）空間を高度に融合させたシステムにより，経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心のスマート社会（Society 5.0）を実現すること」に置かれている。

わが国政府は，2019年，閣議決定により，スマートシティを国家戦略の一つに位置づけた¹²⁾。同決定に従い，内閣府・文部科学省・経済産業省・国土交通省などを中心に省庁横断的な「スマートシティ推進体制」が整備された。また，地方公共団体や民間企業に対し，スマートシティ型まちづくりの初期投資，継続的体制整備への補助事業を展開している。

スマートシティ官民連携プラットフォームには（2022年8月26日現在）で，企業・大学・研究機関（454団体），地方公共団体（187団体），関係府省（12団体），オブザーバー会員（264団体）の合計919団体が参加している（図表1）。



図表1 スマートシティ官民連携プラットフォームの構成 合計919団体
出典 スマートシティ官民連携プラットフォーム
<https://www.mlit.go.jp/scpf/about/index.html>

続いて、「コンパクト化」と「スマート化」の焦点の相違について確認しておこう。本稿では、とくに森本（2019）の類型化を手がかりに議論を進めていきたい。

12) 内閣府『統合イノベーション戦略 2019』2019年6月21日 閣議決定。

図表2は、森本の所説を整理したものである。以下、図表2をもとに、コンパクトシティとスマートシティの相違について考察を加えていきたい。

二つのキーワードの第一の相違は、その対象にある。コンパクトシティの対象は「都市空間」である。他方、スマートシティのそれは「情報」である。

第二の相違は視認性である。コンパクトシティが「現実空間に実在する都市空間」を対象とするために「視認性」が高い。他方、スマートシティでは「仮想空間での情報の動き」を対象

図表2 コンパクトシティとスマートシティの比較

都市像	コンパクトシティ	スマートシティ
対象	空間	情報
視認性	可視	不可視
原理	縮退	拡張
手法	計画・マネジメント	デジタル技術
主体	公的中心	民間中心
時間幅	長期	短期

森本（2019）p.13を筆者が一部修正

とすることから「目に見えない」点が特徴と言える。

第三の相違は、設計の背後に見え隠れする原理にある。コンパクトシティは、文字通り「コンパクト化」言葉を換えれば「都市空間の縮退」を目指す。他方、スマートシティでは、デジタル化を通じた「新たな市場の創造」あるいは「市場の拡大」を目指す。

第四の相違は、上記の原則を実現する上での統制原理における相違である。まず、コンパクトシティでは、所謂「PDCA（plan：計画，do：実行，check：評価，action：改善）」の過程を循環させることに焦点がおかれる。つまり「計画・マネジメント」を基本とする点の特徴である。他方、スマートシティでは、OODA（observe：観察，orient：方向づけ，decide：意思決定，act：行動）」のループを回すことが鍵となる¹³⁾。ここでは、「デジタル技術」による「センス・アンド・レスポンス」が鍵を握る。

第五の相違は、実施主体である。とはいえ、双方とも「公民連携」が不可欠である点では共通している。相違は、民間企業の役割の大きさにある。スマートシティでは、民間企業の役割がより大きくなる。

最後の相違点は、「時間幅」である。それは「実施までの期間」と言い換えることができる。

13) OODAは「航空戦におけるパイロットの意思決定」をモデルとして、米国空軍のジョン・ボイド（John Boyd）大佐により提唱されたと言われる。経営学の研究領域では、環境の激しい変化に迅速に対応するための意思決定ループとして注目されるようになった。比較的早い時期に「OODA」に注目した論者に「時間ベース競争」を提唱したストークラ（Stalk & Hout, 1990）を指摘することができる。

空間構成の変更を伴うコンパクトシティでは、十年単位の時間幅で検討する必要がある。他方、スマートシティでは、相対的に短時間で変化を実現する傾向が強い。デジタル技術において、アジャイル開発、APIを前提とするマッシュアップ、SNSなどを企業で活用するエンタープライズ2.0など迅速なシステム開発が実現可能になってきている。さらに、IoT (internet of things) やエッジコンピューティングなどによりリアルタイムでのデータ連携を前提とする新規事業創造など従来と比べて短期で変化を促すことができる。その結果、時間幅の相違が見られるのである。

2.4 スマートシティの現状

以上見てきたように、コンパクト化とスマート化は、いずれも持続可能な社会を実現するために重要な手がかりを与えてくれるキーワードである。また、それぞれの特徴を強調するために、両者の相違を概観してきた。しかし、森本 (2019) は、二つのキーワードの相違を整理した上で、両者を二項対立の関係ではなく融合可能な関係にあると主張している。

上述のように、本稿の関心は「DXを活用した地域デザイン」にある。そのために、デジタル技術の影響度の大きいスマートシティに限定して議論を進めることにする。とりわけ、地方の小さな村のスマートシティの事例に注目することで、DXを活用した地域デザインの方法論的基礎を問うことにしたい。

以下では、議論の手がかりとして、わが国におけるスマートシティの取り組みを概観しておこう。

とはいえ、わが国において、スマートシティに対する広く受け入れられた (あるいは統一された) 定義は未だ見られないのが現状であることに留意する必要がある。

たとえば、国土交通省 (2018) は、スマートシティを「都市の抱える諸課題に対して、ICT等の新技術を活用しつつ、マネジメント (計画、整備、管理・運営等) が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区」と定義する。

また、野村総研 (2019) は「都市内に張り巡らせたセンサを通じて、環境データ・設備稼働データ・消費者属性・行動データなどのさまざまなデータを収集・統合してAIで分析し、さらに必要な場合にはアクチュエータなどを通じて、設備・機器などを遠隔制御することで、都市インフラ・施設・運営業務の最適化、企業や生活者の利便性・快適性向上を目指すもの」と定義している。

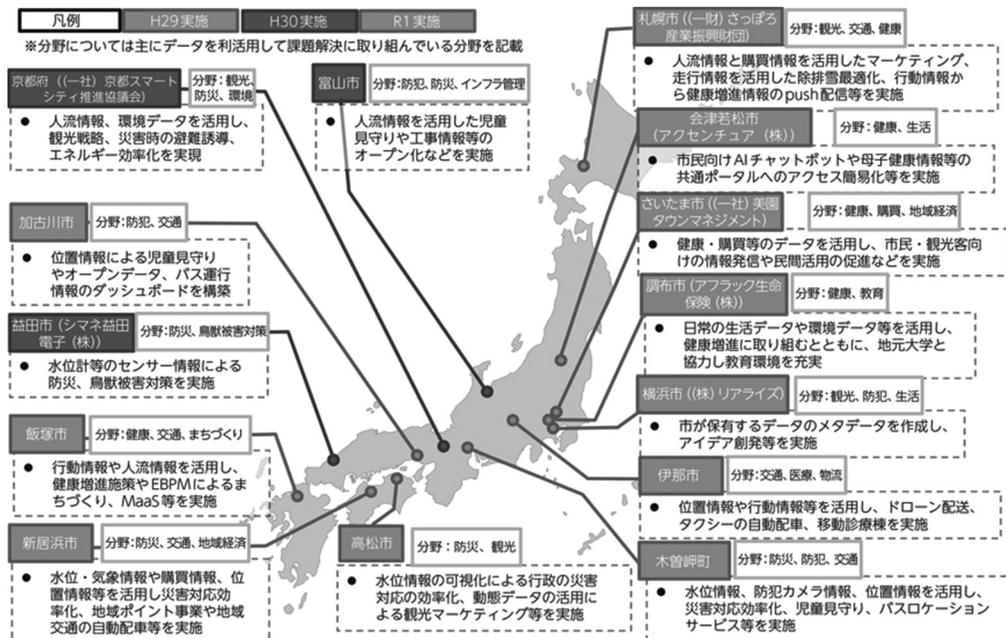
また、内閣府は「先進的技術の活用により、都市や地域の機能やサービスを効率化・高度化し、各種の課題の解決を図るとともに、快適性や利便性を含めた新たな価値を創出する取り組みであり、Society 5.0の先行的な実現の場」と定義している¹⁴⁾。総務省が発行する『情報化白

14) 内閣府のWebサイト (内閣府ホーム>内閣府の政策>科学技術・イノベーション>Society 5.0>スマートシティ) を参照されたい (2023年5月15日確認)。 https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/smartcity/

書（2020年版）』では、内閣府のこの定義を引用していることから、本稿においても、スマートシティの現状を探る際に、この定義を手がかりにしたい。

さて総務省では、2017年度からデータ利用型スマートシティの構築を推進し、2019年度までに14自治体・団体を支援してきた（図表3）。

政府においても行政のデジタル化を強力に推進しており、現代社会においては、情報量の増と他分野との連携が必須であることを踏まえると、各種データやICTを用いた持続可能なこれからの都市のあり方を考える上で、各自治体が都市・地域全体のDXを推進するスマートシティについての取り組みを進め、効率化と適切かつ速やかな情報提供をしていくことは避けられない。大都市については、前述のように多くのスマートシティに関する事例も紹介されてきているが、本稿では「DXにより、本当に日本の地域再生はできるのか」を考察するために、敢えてこれまで取り上げられることの少なかった小さな村でのDXの取り組みについて見ていきたい。研究対象とするのは、北海道の更別村で、公開情報に加え、公開資料を作成するために2022年2月～3月に実施した首長・担当者へのヒアリング調査の情報に基づいて、スマートシティ化における地域デザイン構築のプロセスを分析している。



図表3 データ利活用型スマートシティ推進事業 採択事業概要

出典：総務省『情報通信白書（2020年版）』455頁

3. 事例：更別村の地域デザイン

3.1 更別村の概要

上述のように、本稿の目的は、「DXを活用することで、人口の少ない小さな地方の町村であってもスマートシティを実現可能である」という立場から、地方の小さな村の地域デザインの方法論を議論することにある。そのために、本稿では成功事例をもとに考察を加えるという事例研究を行うことにしたい。事例は、北海道の更別村を取り上げることにしたい。

なぜ更別村なのか。そのことを説明する前に、更別村の概要について説明しておきたい。

更別村は、日高山脈の東側、北海道・十勝地方の中南部に位置し、人口は3,170人¹⁵⁾の小さな村である。地域の基幹産業は農業で、就業人口の46.8%が第一次産業（2015（平成27）年国勢調査）に従事しており、総面積の70%が耕地である。大規模機械化農業が進み、1戸あたりのトラクター所有台数は5台超と日本有数のトラクター所有地でもある。

国のスマートシティ関連事業としては、総務省「令和3年（2021年）度データ連携促進型スマートシティ推進事業」、内閣府「2021-2022（令和3～4）年度未来技術社会実装事業」、国土交通省「2021（令和3）年度スマートシティモデルプロジェクト」などの助成を受け、積極的にスマートシティへの取り組みを推進している。

更別村におけるスマートシティの推進チームの牽引力を担うのは同村長の西山猛氏である。彼は、十勝管内の小・中学校で教員を務めてきた。2014年、更別小校長で定年退職し、その後は村立幼稚園長を務めた。翌年の村長選挙に立候補し初当選した。その後、現在に至るまで村長を務め続けている。また、推進グループの参謀役として、同村企画政策課課長補佐の今野雅裕氏の存在も大きい。彼は、同村地方創生戦略推進本部事務局長を兼務し、同村のデジタル政策を担当している。ただし、人口規模の小さな村であるために、推進チームといっても小規模である点に留意する必要がある。

3.2 更別村の抱える地域課題と解決策

次に、更別村が抱える地域課題を述べ、その解決の過程を概観しておこう。

(1) 地域課題

最初に、更別村の就業状況を見てみよう。同村では、人口の約43%が農業に従事する。また、人口に比して土地が広大であることから、農家1戸あたりの耕地面積が日本最大規模と言われている。

この農業に対する就業率の高さが、スマートシティ構想の遠因となった。具体的には、2016

15) 住民基本台帳人口 2022年7月31日。

年に更別村を襲来した4つの台風がもたらした甚大な被害が、スマートシティ構想のトリガーとなった。台風群は農地に大きな爪痕を残した。多くの農地が「帯水」や「冠水」を被った。農地から水が引かない状態に陥ったことで、その被害は約20億円に上ったという。

村長の西山氏は、当時を振り返って「その時、畑で育てていたビートも全部流され、本来なら収穫されていたはずのビートが点々と転がっていた。その中を、村のお婆さんがずぶ濡れになりながら、ビートの一つずつ拾っている。その姿が、私のスマートシティへの原点になった」と述懐する¹⁶⁾。

さらに、村長は更別村の農業が抱える構造的問題についても検討を始めた。彼の言葉を続けよう。すなわち、「村は構造的な課題を抱えている。農家戸数は減少傾向で、家族経営が中心であり、何か手を打たなければ将来的に行き詰まるという認識があった。また、今の子どもたちは、将来、世界の農家とも戦わなければならない。より競争力のある農業が必要になると考えた」と西山氏は述懐している¹⁷⁾。

(2) 農業のスマート化

2016年の台風による冠水の影響は大きかった。水が引かなかったのである。結果的に、目の前にある農地に入れられないという状況が続いた。そのような状況の下で、「なんとか農地を復活させたい」という農家の思いが次第に募っていく。その中で、次のような声が上がってきた。すなわち、「ドローンの飛行で農薬を散布できないか」や「離れた畑に自動走行トラクターを使えないか」といった提案に近い相談であった¹⁸⁾。

同村は、これらの声に応えるために、「農業のスマート化」に着手した。ドローンによる農薬散布はまもなく実現された。結果的に、農業散布にかかる時間を3分の1程度に短縮することできた。また、ドローンによる殺鼠剤自動散布の試験では、従来と比べて所要時間が6分の1程度になった¹⁹⁾。スマート化の効果が目に見えた。スマート化は生産性の向上につながることを実証されたことで、農業以外の活動についてもスマート化を進めていこうという機運が村に生じてきたのは当然のことであろう。

(3) スマートシティ化への移行と推進体制

更別村は、人口減少に悩む地方の小さな村から、スマート化による生産性向上を目指す先進的な村に生まれ変わろうとしていた。ただし、スマート化を決断した2016年当時は、法的制約が大きく、思い通りのスマート化を実現することは困難であった。そのために、自動走行できるロボットトラクターやドローンの運用を踏みとどまらざるを得なかった。

16) 国土交通省(2021) 2頁。

17) 前掲書, 2頁。

18) 前掲書, 3頁。

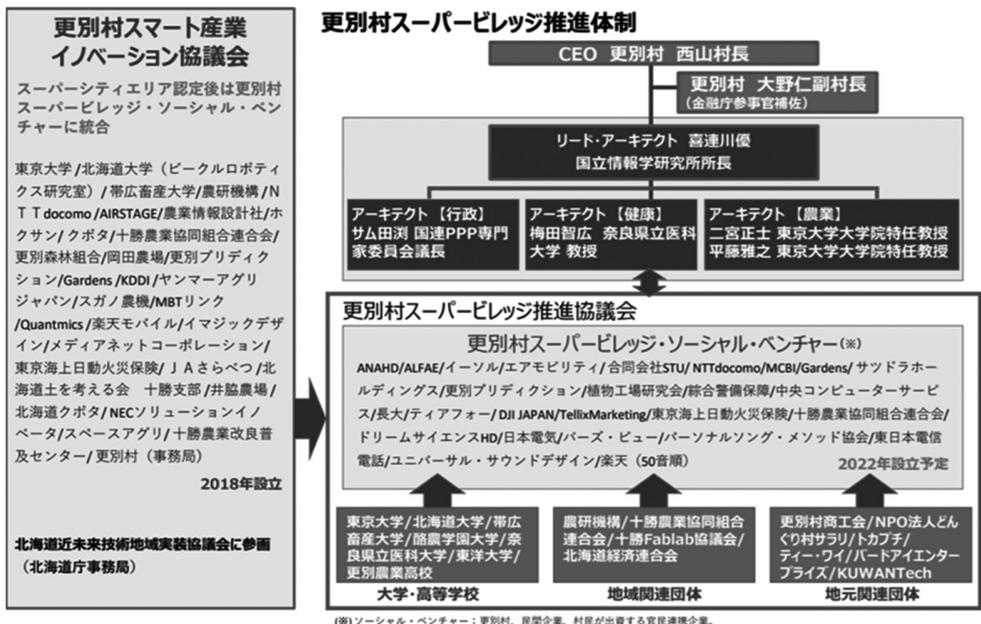
19) 前掲書, 3頁。

ところが、2018年に転機が訪れた。前年に更別村は「国家戦略特区」を申請していた。そこに内閣府からの打診があった。2018年度から内閣府の「近未来実装事業」が実施される。そこで、更別村に対して「村全体をスマートシティにしてはどうか」と内閣府から打診があったのだ。渡りに船である。更別村は、快諾した。そして、いち早く5G通信環境を整えた。さらに、スマートシティの取り組みとして、以下の三点に尽力した。すなわち、(1) 移動手段の確保、(2) ウェラブルデバイスを活用した健康・見守りサポート、(3) 顔認証を活用した行政のデジタル化である。以下、それぞれの取り組みを簡単に説明しておこう²⁰⁾。

第一の移動手段の確保では、ドア・トゥ・ドアでの移動手段を必要な時に5分以内に呼べるようにすることを目指している。第二のウェアブルデバイスによる見守りサポートでは、例えば、家族が畑に出て作業している間でも、自宅の高齢者に何かあれば医者がすぐ駆け付けられるようになる。第三のデジタル行政では、顔認証で、瞬時に全ての手続が可能となる。

こうした取り組みに向けて、100社に及ぶ企業、大学、地元の農業高校、地域・地元関連団体などと体制を整備するために、「更別村スーパービレッジ推進協議会」を発足した(図表4)。

村長の西山氏は「頼れるところは民にお願いすべき」という方針を出した。そして、村長自らが「多くのベンチャー企業を三回・四回と繰り返し訪問し説明し続けてきた」ことで、その



図表4 更別村スーパービレッジ推進体制
 出典:更別村「SUPER VILLAGE」構想の概要

https://www.sarabetsu.jp/file/contents/1273/11186/supercity_teiansyo.pdf 3頁

20) 同上。

参画を実現させている。桜庭（2018）は、こうした資源をアントレプレナーにそそぐ経路をマネジメントする存在を「カタリスト（catalyst）」と呼んでいる²¹⁾。西山氏のような価値の流通経路をマネジメントするカタリストの存在は、地域のイノベーションに不可欠と言える。当時を振り返り、村長は「相手に熱意が響くと参画してもらえると実感している」と述懐する²²⁾。もちろん、有力な民間企業の参加は重要な要件であったが、特に、情報システムの専門家である国立情報学研究所喜連川所長にスーパービレッジのリードアーキテクトに就任してもらい、村側の意向と何度も擦り合わせてきたことが、成功につながる要因として重要であったことを指摘しておく必要がある。

3.3 都市 OS の整備

次に、更別村の都市 OS について説明を加えていこう。

(1) 設計思想としてのスリム化

まず、都市 OS の整備の前提条件について言及したい。

更別村の DX を現場で推進してきた今野氏は「デジタル化の目的は、スリム化」であると述べる²³⁾。自治体の DX 推進には先行投資が必要だが、最終的にスリム化の効果を得て投資を回収する必要がある。

さらに、今野氏が「取組の成果を村民に見て頂く、ということも重要だ。ランニングコストがとて多くかかるというのは事実だと思う。よって、投下労働時間のスリム化など具体的な成果が上がらなければ、住民も納得されないと考えている。それを見える化していくことが重要だ」と指摘する点は示唆に富む²⁴⁾。

やはり、現場の人々が実感を得られなければ、持続的なコミットメントを引き出すことは難しい。そのために、成果を見える形で示すことは重要である。同様に、目に見える形でコスト削減を実現することも不可欠であろう。後者については、具体的に、ベンダーに対する委託料を従量課金制に変更することが検討されている。現状の定額課金よりもコストダウンが期待されるという。さらに将来的には、データ利活用の促進を通じて、参入事業者からのデータ使用料を委託料に充てたいと考えている。

他方、スマートシティ化への住民理解を得るための努力も同村は丁寧に行っている。たとえば、行政懇談会を農村14地区、市街地2地区で重ねてきた。村では年間約40回に及ぶ村民と直接語る場を設けている。その他、産業ごとの説明会や村民説明会も実施し、地道な積み重ねを続けている。

21) 桜庭（2018）p. 462.

22) 国土交通省（2021）5頁.

23) 前掲書，5頁.

24) 前掲書，6頁.

(2) 技術基盤としての都市 OS の構築

次に、都市 OS について言及しよう。同村の都市 OS は、欧州発のオープンソースのデータ連携基盤「FIWARE」を採用している。更別村では、オープンソースに魅力を感じたという。そして、都市 OS の構築に際しては、FIWARE 規格の開発に参画している NEC の協力を得ることができた²⁵⁾。

都市 OS は、OS（基本ソフトウェア）という名称が示すように、医療・教育・交通・産業などのサービスをうまく連携させていく基盤である。持続可能な村づくりにおいて、ワンストップサービスを提供するなど複数サービスの連携が不可欠である。そのような基盤をオンプレミスで開発することは大変な労力と時間が必要となる。しかし、オープンソースを利用することで、短時間かつ安価に都市 OS の構築が可能になった。

さらに、更別村では、自らが作成した API（application programming interface）のカタログを公開している²⁶⁾。その理由は、村長の西山氏によれば「防災、農業など各自治体で進んでいるものを、広域的に、ほかの自治体にも連携していけるようにしたい」ためだと指摘している²⁷⁾。加えて、API を他の自治体に従量課金制で提供することを考えているという。

図表 5 は、同村のシステム構成を示したものである。

4. 事例からの考察

4.1 銀の弾丸を超えて

上で見てきたように、更別村のスマートシティ化推進の発端は、台風の被害を通じて、改めて同村が解決すべき喫緊の課題を認識したことにある。それは、高齢化と農業人口の減少であった。そして、これらの問題を解決するために、村長の西山氏を中心に施策ベースでスマートシティ化が推進されてきた。その過程をラフに素描してみれば、次のようになる。すなわち、(1) 台風の被害を通じて改めて同村が抱える問題が目に見える形で立ち現れ、(2) 問題を解決するために、利用可能な諸資源を「器用仕事」のように組みあわせ、(3) 内閣府からスマートシティという方向性の提案を受け、(4) 更別村版スマートシティと呼ぶべき具体的施策に落とし込むことに成功した。

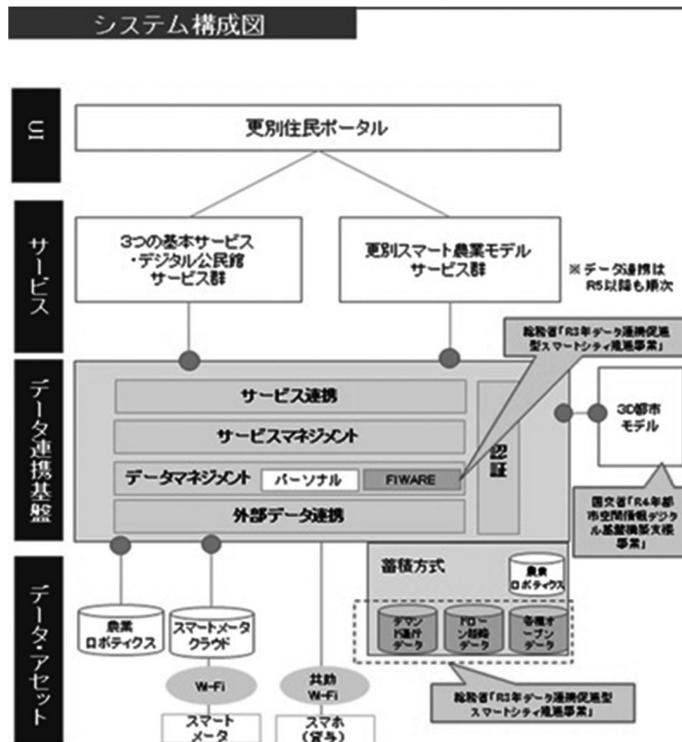
このような過程に注目すれば、更別村の事例において、「スマートシティ化」は手段にすぎないことが分かる。言葉を換えれば、スマートシティ化は、いわゆる「銀の弾丸」ではないことが窺える²⁸⁾。

25) 前掲書、7頁。

26) <https://open-data.super-village.net/ckan/dataset/sonnminn-shisetsu>

27) 同上。

28) 十字架の銀を溶かして製造した弾丸だけが不死身の怪物オオカミ男を一撃で倒すことができる。このことから、経営上の難問を一気に解消する手段を指す言葉として用いられる。



図表5 更別村のシステム構成

出典：官民推進プラットフォーム「スマートシティの取組み」HP

https://www.mlit.go.jp/scpf/efforts/docs/interview/14_北海道更別村.pdf (7頁)

スマートシティ化そのものを成功の鍵（銀の弾丸）と捉えてしまうことは、あまりにも表層的すぎるだろう。実際、少子高齢化や過疎化に伴う労働力不足に直面している地方自治体がスマートシティ化を目指せば、更別村のように成功するとは限らない。否、「はじめにスマートシティありき」という発想では、地域問題解決はおぼつかないであろう。この限りでは、スマートシティ化は手段であって目的ではないと言える。

同様に、DXという方法論もまた成功の直接的な鍵要因ではない。前述のように、あくまでも実行可能要因の一つに過ぎない。更別村の事例は、一見するとスマートシティを政策主導で推進しているように見受けられる。しかし、現場では、スマートシティそのものを目指しているわけではない。その推進力であるDXもまた、あくまでも地域課題を解決するための一つの手段として捉えられている。誤解を恐れずに敢えて言えば、スマートシティという言葉は、政府が地方の問題解決を支援するための方便に過ぎないのかもしれない。

むしろ、更別村の事例において重要となるのは、上でラフに描いた(2)と(4)の過程である。筆者の一人（古賀）が提唱する地域デザインモデルのZCT三角モデルにあてはめれば、

前者は「コンステレーション」、後者は「トポス」のデザインとなろう²⁹⁾。そして、当該事例では、その推進力となったのは村長の西山氏に他ならない。

結論を急げば、DX やスマートシティなどを推進していく上で、自治体内に ICT に精通し更新できる人材が不可欠である。村長の西山氏のように、リーダーに「変わり続ける」意志がなければ成功しない。更別では幸いにも強い意志を持った村長が存在し、「カタリスト」としてのリーダーシップを発揮してきた。地域のリ・デザインを推進していく上では、ZTC 三角モデルでいうところのコンステレーション、言葉を換えれば、ヒトだけでなくヒト以外の事物（情報・技術・伝統・文化・慣習・事物）を組み合わせて地域独自の物語・価値の再編成・創造が不可欠である。また、コンステレーションの過程では、利用可能な諸資源（ヒト・モノ・カネ・情報）の調達・再編成も重要となる³⁰⁾。これらを実現する上で、推進主体となるリーダーの「洞察力（あるいは先見の明）」と「コミュニケーション能力」が鍵となる。

4.2 スマート化のリーダーシップ

以下、村長の西山氏の「洞察力」と「コミュニケーション能力」に注目してみよう。

西山氏は、スマートシティ化の過程を通じて、企業や研究機関・住民など積極的に巻き込んできた。さらに、政府の補助金などを外部からの支援を引き出すことに成功している。外部資金を利用した都市 OS の整備は、首長としての強いリーダーシップがなければ実現できなかったと思われる。

彼の言葉に耳を傾けてみよう。彼は「私たちの目指すのはじいちゃん、ばあちゃんの QOL 日本一の村。孫たちの世代に何を残せるかを話し合いながら持続可能な豊かな村にしたいと思う。100年かかって土地を開拓してきたチャレンジ精神を大切に、スマートシティでも体現していきたい」と語る³¹⁾。

また、同氏の先を見通す強いビジョンはぶれることがない。たとえば、「日本の中山間地域は、どこも同じ課題を抱えている。持続可能な自治体を目指して、更別村はこうした課題を抱える地域の希望の光になりたいと願っている。前に進めるのは、首長としての決断と実行力である」と断言している³²⁾。

ところで、実際に人材基盤が脆弱な地方自治体がスマートシティ化を進める上で、企業とコミュニケーションを行う場合に、ICT の知識や専門用語は避けて通れない。たとえば、用語が分からなければ、中身の話ができない。そこで、西山氏は「首長には、部下に丸投げでなく、デジタル化について自ら勉強する気概が求められる。もちろん専門性のある人材を獲得してい

29) ZTC 三角モデルについては、古賀（2019）を参照されたい。また、ZTC 三角モデルを用いた分析については、紙幅の制約もあることから、別の機会に論じたい。

30) 古賀（2019）は、このような行為主体間の実践過程を分析する上でアクター・ネットワーク論（ANT）が有益であることを指摘した。

31) 国土交通省（2021）9 頁。

32) 前掲書、9 頁。

くことも進めながらだが、私自身も、企業とのつながりの中で知恵をもらっている。これが、我々の一番大きな財産になっているように思う」と述べている³³⁾。しかし、専門知識の理解が目的ではない。その先のビジョンを実現するために、勉強が不可欠であるとした上で、ときには企業から教えてもらうという姿勢を示している。まさに、エフェクチュエーションにおける「クレイジーキルト」の誠実な姿勢を示している³⁴⁾。

さらに、更別村の特徴として、村長が任命権限を行使して、一人の担当者を専門職員として専属化している点を強調しておく必要がある。

もちろん、改めて言うまでもなく、リーダーである村長自身が技術面をある程度は理解しておく必要がある。この点については、西山氏自身の「現場だけでなく、首長であっても、基本的な用語は理解していないと話にもついていけない。私も、最先端の本は自ら全部読むようにしている」との発言からも明らかであろう。しかし、冒頭で述べたように「SMACIT」と呼ばれるように現代のデジタル技術は、従来のICTとは、その様相を大きく異にしている。そのために、やはりデジタル技術を知悉した人材の確保が不可欠であろう。更別村では、実際のデジタル化を進める側近を採用した。前述の今野氏である。彼が長期にわたり推進本部長という形で村長の右腕として技術面を支援し続けていることが、同村のスマート化の継続的推進を成功させている鍵としても過言ではなからう。

今野氏は「デジタルが好きだし、行政のプロでなければいけないと思があるので、自ずと行政側と民間側で進められていることを照らし合わせながら事業を進めている」と述べる³⁵⁾。しかし現実には、ローテーションを基本とする行政の慣習はスマートシティ化の人材面での障壁となっている場合が少なくない。

以上をまとめると、スマートシティを活用した更別村の地域デザイン構築のプロセスは図表6のように示される。

5. おわりに

以上のように、本稿では、北海道の小さな村におけるスマートシティ化の事例を通じて、その成功の鍵要因の解明を試みてきた。

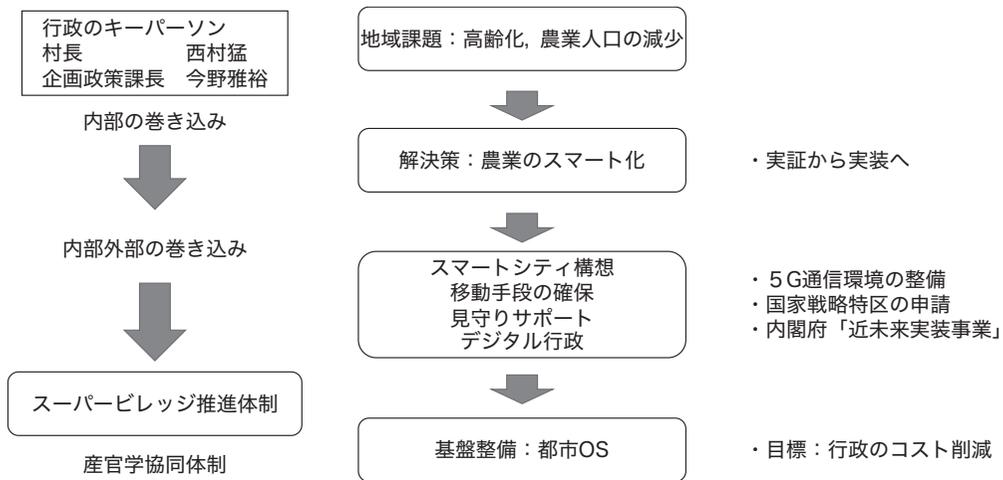
われわれは、最新のデジタル技術を導入さえすれば、自治体DXを実現し、ひいてはスマートシティを構築できるという「素朴な技術決定論」の発想は棄却されるべきだと考えている。

なぜなら、企業のみならず自治体などの組織は、変化する環境に適合し続けるために、自らを変革する必要がある。しかし、今日のような変化の激しい時代には、技術単独で組織を変革

33) 前掲書, 8頁。

34) クレイジーキルトを含めたエフェクチュエーションを特徴づけるキーワードについては、古賀(2019, 2022)を参照されたい。

35) 前掲書, 8頁。



図表6 更別村の地域デザイン構築のプロセス
出所：著者作成

させることは難しい。巷間を賑わすバズワードに「VUCA」がある。変動性（揮発性）・不確実性・複雑性・曖昧性を意味する英単語の頭文字を並べたアクロニムである。

従来との不連続性を強調する言葉が現在の時代性を象徴することは、旧来つまり20世紀に求められていた仕事能力やリーダーシップが無益になることを意味する。

それでは、新しい能力やリーダーシップはどのようなものであろうか。たとえば、PDCA サイクルに代わるOODA ループ、指揮命令と統制（command and control）に代わる感受性と反応（sense and response）、組織能力に代わるダイナミック能力などが指摘されている³⁶⁾。このとき、誤解を恐れずに敢えて言えば、これらの新しい原理の鍵は「物事を見通し、流れを読む力」となるだろう。従来は、仕事の精確性とその累積を通じた確実性が求められてきた。しかし、現在では、状況を俯瞰する力や大局的判断および決断が求められている。そのためには、上述の「物事を見通し、流れを読む力」が重要となる³⁷⁾。このような「新たな能力やリーダーシップ」を体得し発言するためには、技術と組織の相互作用を通じた変革が求められる。これが素朴な技術決定論が忌避される所以である。

現実の地域問題に目を向ければ、自治体が実際に取り組んでいる課題には、目に見える問題だけではない。むしろ、筆者の一人（橋本）の経験からは、目に見えない課題が山積しているように見受けられる。そこで必要とされるのは、「人と人との濃密なコミュニケーション」や「仕事の仕組みや視点を全体的に問い直す能力」ではあるまいか。

本稿で紹介した事例では、首長と一人の担当者という枠を超えて、お互いに対する敬意と信

36) これらのキーワードについては、古賀（2022）を参照されたい。

37) 一般に、俯瞰的に大局を把握する「鳥の目」、実践の場の現実を掌握する「虫の目」、流れを読む「魚の目」の三つの目が重要と言われる所以である。

頼感が見られた。彼らの間で共有される情報は「言葉」で表現可能なものだけではない。たとえば、「次にどうなるのか」や「何をすべきか」に関する「感覚的情報」が共有されている。このような非言語情報の共有（世俗な言葉を用いれば「阿吽の呼吸」や「ツーカーの関係」）の程度が高いことが、更別村のスマートシティ化の強みに深く関わっていると言える。このような信頼性の高いコミュニケーションを背景に、更別村のDX担当者である今井氏は、「60%でGoサイン」を出し、常に走りながら修正するスタイルを可能にしている。たんに「首長の後ろ盾」があるというだけでなく、首長と異体同心の思いでスマートシティ化を推進可能なコンテキストを形成している点を強調しておきたい。

さて、他の自治体が更別村を手本にスマートシティ化を成功させようと思うならば、各部署の情報共有を図るだけでは不十分であると言える。むしろ、「意識の共有」や「責任感の共有」を目指すべきであろう。スマートシティは「旗印」に過ぎない。スマートシティそのものを目指すのではなく、自治体をどのようにしたいのか、DXを導入するとどう変わることができるのかといった「ビジョン」を掲げ、それを共有することで、担当者間の温度差をなくし、危機感を共有することが最も重要であろう。

このような人と人との関係性を構築した組織は、仕事の効率化や成果を実現しやすい。否、ところで、このような関係性が、近代経営学の鼻祖であるバーナード（Chester I. Barnard）が提唱した「公式組織」の本質に他ならない³⁸⁾。公式組織の成立要件に瑕疵があれば、組織化した本来の仕事の成果が十分に出ず、表層的でバラバラした成果にしかならない。こうした人間主体の関係性が重要なのである。そして、そこにはリーダーの機能が大きくかわることになる。

更別村の事例では、「豊かな村を変えないためには、変わり続けなければならない」という先人の教えを具現化する西山氏の（1）首長としてのリーダーシップを駆動力とし、（2）決裁者と実同者との濃密な意識の共有、（3）DXという手段を活用し人口減少・高齢化などの課題に挑戦しつつ、（4）人間主体の豊かな村をつくるための関係性を育む組織の構築に取り組んでいることが分かる。これらのいずれの要因を欠いても更別村の成功は難しかったと思われる。それゆえ、これらの要因が自治体DXを通じたスマートシティ化の成功要因であると言える。この点が本稿のひとまずの結論である。

われわれの結論が、同様の課題を有し、新たな地域デザインの構築が必要とされている地方の小さな自治体に対しても何らかの有益な示唆を提供できることを期待しつつ筆を措くことにしたい。大方の批判を仰ぎたい。

38) バーナードの主著（Barnard, 1938）および、その現代的展開である庭本（2007）を参照されたい。

参考文献

- Barnard, C. I. (1938) *The Functions of the Executive*. Harvard University Press (山本安次郎・田杉競・飯野春樹訳『新訳 経営者の役割』ダイヤモンド社, 1968年).
- Dantzig, B. G. and Saaty, L. T. (1973) *Compact City: A Plan for a Liveable Urban Environment*. W. H. Freeman & Co (森口繁一監訳『コンパクトシティ：豊かな生活空間四次元都市の青写真』日科技連出版社, 1974年).
- Frey, H. (1999) *Designing the city: Towards a more sustainable urban form*, E&FN Spon.
- Jenks, M., Burton, M. & William, K. eds. (1996) *The Compact City: A Sustainable Urban Form?* E&FN Spon (神戸市コンパクトシティ研究会・こうべまちづくりセンター訳『コンパクトシティ：持続可能な都市形態を求めて』阪神大震災復興まちづくり支援ネットワーク, 2000年).
- Jenks, M. & Burgess, R. eds. (2000) *The Compact City: Sustainable Urban Forms for Developing Countries*. E&FN Spon.
- William, K., Burton, M. & Jenks, M. eds. (2000) *Achieving Sustainable Urban Form*. E&FN Spon.
- 海道清信 (2001) 『コンパクトシティ：持続可能な社会の都市像を求めて』学芸出版社.
- 古賀広志 (2022) 「人工物科学からみた ZTCA モデルの実践的意義：エフェクチュエーションとデザイン科学」『地域デザイン (地域デザイン学会誌)』第19巻, 51-82頁.
- 古賀広志 (2019) 「改訂版 ZCT モデルにおける 3つの論理：ダークツーリズム, エフェクチュエーション, 経験経済」『地域デザイン (地域デザイン学会誌)』第13巻, 101-119頁.
- 倉田直道 (1999) 「コンパクトシティ原論」『調査季報』第139巻, 2-6頁.
- 桜庭大輔 (2018) 「イノベーションを導くカタリストとプロデュース理論について」『地域デザイン』第11号, 277-279頁.
- 鈴木 浩 (2007) 『日本版コンパクトシティ—地域循環型都市の構築』学陽書房.
- 庭本佳和 (2006) 『バーナード経営学の展開』文真堂.
- 森本章倫 (2019) 「コンパクトシティとスマートシティの融合に向けて」『土地総合研究』第27巻, 第2号, 10-15頁.

参照した Web サイト (いずれも最終確認は2023年5月15日)

- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). *World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables*. Working Paper No. ESA/P/WP/248.
https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf
- 国土交通省 都市・地域整備局 (2007) 『集約型都市構造の実現に向けて：都市交通施策と市街地整備策の戦略的展開』
<https://www.mlit.go.jp/common/000128510.pdf> (最終閲覧日 2023.5.12)
- 国土交通省 (2021) 『農業のモデルチェンジによる地域課題解決：更別村』
https://www.mlit.go.jp/scpf/efforts/docs/interview/14_北海道更別村.pdf
- 国土交通省 (2018) 『スマートシティの実現に向けて (中間とりまとめ)』
<https://www.mlit.go.jp/common/001249775.pdf>
- 国土交通省「スマートシティ官民連携プラットフォーム」
<https://www.mlit.go.jp/scpf/>
- 更別村 Web サイト
https://www.sarabetsu.jp/file/contents/1273/11186/supercity_teiansyo.pdf
- 総務省「ICTを活用した街づくり」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/html/nd266210.html>
- 内閣府 (2019) 『統合イノベーション戦略 2019』閣議決定 (2019年6月21日).

https://www8.cao.go.jp/cstp/togo2019_honbun.pdf

内閣府・総務省・経済産業省・国土交通省（2021）『スマートシティ・ガイドブック』

https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/smartcity/01_scguide_1.pdf

https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/smartcity/01_scguide_2-1.pdf

https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/smartcity/01_scguide_2-1.pdf

野村総合研究所（2019）『スマートシティ報告書：事業機会としての海外スマートシティ』

https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/journal/2019/20190426_.pdf?la=ja-JP&hash=044467300E0FB6503A84F275CA2AEAA0649BE482

Future Stride 編集チーム（2020）「スマートシティ国内事例10選」2020.3.18掲載

<https://www.softbank.jp/biz/blog/business/articles/202003/domestic-smart-city/>