

宇宙航空研究開発機構研究開発資料

JAXA Research and Development Memorandum

持続可能な自立分散（地方分散）社会へのJAXAの貢献可能性

JAXA's possible contribution to the sustainable, polycentric,
and self-sufficient society

矢部 志津, 平野 義鎮, 飯島 朋子, 吉田 美里, 岡本 太陽, 保江 かな子

YABE Shizu, HIRANO Yoshiyasu, IJIMA Tomoko, YOSHIDA Misato
OKAMOTO Taiyo and YASUE Kanako

2022年2月

宇宙航空研究開発機構

Japan Aerospace Exploration Agency

目 次

概要	1
1. はじめに	2
2. なぜ、今、自立分散（地方分散）社会を目指すべきなのか？	2
2.1. 京大の公共政策専攻の学者×日立の研究	2
2.2. 法政大学の経済学者の著書	5
2.3. オックスフォード大学の経済学者の著書	6
2.4. 持続可能な地域社会総合研究所 所長の著書	7
2.5. 日本政府のデータと骨太の方針 2020	8
2.6. 考察	9
3. どうすれば持続可能な自立分散（地方分散）社会を作れるのか？	11
3.1. まち・ひと・しごと創生総合戦略	11
3.2. 道路インフラの将来更新費と自治体別の財政負担	13
3.3. 里山資本主義	13
3.4. 守り伝えたいことを持つ人々（共同体）	14
3.5. 考察	15
4. 持続可能な自立分散（地方分散）社会を作るために、JAXA ができることは何か？	17
4.1. 自立分散（地方分散）社会の核となるものを支えるために JAXA ができること	17
4.2. 自立分散（地方分散）社会の自給体制を構築するために JAXA ができること	17
4.3. 自立分散（地方分散）社会の生活基盤を維持するために JAXA ができること	18
4.3.1. 海外の例（アラスカの村）	18
4.3.2. 空の技術を活用して生活基盤を維持するために JAXA ができること	20
4.4. まとめ	25
5. おわりに	25
謝辞	26
参考文献	26

持続可能な自立分散（地方分散）社会への JAXA の貢献可能性

矢部 志津^{*1}, 平野 義鎮^{*2}, 飯島 朋子^{*3}, 吉田 美里^{*4}, 岡本 太陽^{*5}, 保江 かな子^{*6}

JAXA's possible contribution to the sustainable, polycentric, and self-sufficient society

YABE Shizu^{*1}, HIRANO Yoshiyasu^{*2}, IJIMA Tomoko^{*3}, YOSHIDA Misato^{*4}

OKAMOTO Taiyo^{*5}, YASUE Kanako^{*6}

ABSTRACT

JAXA started the research, “Study of method for specifying new research themes of technologies derived from future scenarios (e.g.: Energy generation from sky),” in 2019 under the framework of the new area exploration research funded by the JAXA Vice President. As a part of this research, the authors investigated an advisable direction of the Japanese society from a viewpoint of economy and population sustainability, and found out the advisable direction was not urban concentration but the polycentric and self-sufficient society.

Therefore, the authors investigated the JAXA's possible contribution to the sustainable, polycentric, and self-sufficient society. Due to the population decrease, in the near future, the Japanese government will maintain infrastructures and vital services only in limited areas. Nevertheless, it will be possible to maintain them in remote areas using UAVs, helicopters, eVTOLs, and satellites. Possible contribution is that JAXA will conduct research on air-traffic control, air-mobility automatic operation, water provision from sky, satellite internet service, and etc.

Keywords: Sustainability, society, roles of Aeronautics for society, polymetric, self-sufficient

概 要

JAXA 航空技術部門にて 2019 年度から部門長直轄の新分野開拓研究として、「未来シナリオから要素技術を抽出する方法の検討～『空×エネルギー創出』を例に～」に取り組んでいる。この研究の一環で、将来のあるべき姿・社会像を調査・検討した結果、経済面や人口面で日本社会を持続可能にするには、都市集中社会ではなく自立分散（地方分散）社会を目指すしかないことがわかった。

そこで、持続可能な自立分散社会を作るために JAXA ができることを検討した。具体例の一つとして、今後政府が人口減により生活基盤（医療、商店、道路、水道、警察、行政、公共交通等）を一定地域に集約してしまうことを踏まえ、ドローンやヘリコプター、空飛ぶクルマ、衛星で生活基盤を広域に提供し、自立分散を可能にすることが考えられる。そこで JAXA が、ドローン・ヘリコプター・空飛ぶクルマの運航管理や運転の自律化、空からの水生成、衛星からのインターネット提供などで貢献できればと考えている。

* 2021 年 11 月 29 日受付 (Received November 29, 2021)

^{*1} 有人宇宙技術部門 宇宙飛行士運用技術ユニット (Astronaut Operations and Technology Unit, Human Spaceflight Technology Directorate)

^{*2} 航空技術部門 航空機ライフサイクルイノベーションハブ (Aircraft Lifecycle Innovation Hub, Aviation Technology Directorate)

^{*3} 航空技術部門 航空利用拡大イノベーションハブ (Aviation Integration Innovation Hub, Aviation Technology Directorate)

^{*4} 航空技術部門 事業推進部 (Management and Integration Department, Aviation Technology Directorate)

^{*5} 第一宇宙技術部門 事業推進部 (Management and Integration Department, Space Technology Directorate I)

^{*6} 航空技術部門 航空システム研究ユニット (Aviation Systems Research Unit, Aviation Technology Directorate)

1. はじめに

JAXA の航空技術部門には、新分野開拓研究という部門長直轄の制度があり、若手から中堅の職員が自ら研究テーマを提案し、従来の延長線上にない非連続の技術領域において、その基礎となる技術の創造を目指し取り組んでいる。

2019 年度から、我々はこの新分野開拓研究として、「未来シナリオから要素技術を抽出する方法の検討～『空×エネルギー創出』を例に～」(Project TEALBLUE)に取り組んでいる。具体的には、より良い社会の実現に貢献するために、JAXA が将来のあるべき姿を発信し、その実現を阻む社会的な課題を解決するような研究成果を出すための方法論(デザイン思考とシステムズエンジニアリングの組合せ)を見出そうとしている。

2019 年度に、将来のあるべき姿、将来のあるべき社会像を検討する上で参考となる取り組みを求めて、我々は沖縄県沖永良部の石田秀輝 東北大名誉教授/合同会社地球村研究室代表社員にインタビューを行い、また、熊本県サイハテ村を訪問した。沖永良部島では、持続可能な島を目指した実証実験が行われており、石田名誉教授は「心豊かな自立型」の生活を目指している。サイハテ村は、持続可能な社会実現を目指して自立分散型の村づくりを実証している。

離島や地方を訪れてお話を伺ったことで、将来のあるべき社会像は都市だけではないのではないか、離島や地方で自立分散した社会を築くこと、さらに都市近郊でも自立分散社会を目指すことにこそ希望があるのではないか、という気づきを得ることができた。特に石田名誉教授の、「東京のような都会生活をさらに便利にするということに最先端の科学技術を用いることは議論されるが、こうした田舎で心豊かに暮らすような生活を充実させるために必要な最先端技術という視点では、現在はほとんど議論されていないと感じる」というご指摘には考えさせられた。

本資料は、ここで得た気づきをもとに、あらためて以下の3つの問いを立て、その答えを探ったものである。

- ・なぜ、今、自立分散(地方分散)社会を目指すべきなのか？
- ・どうすれば持続可能な自立分散(地方分散)社会を作れるのか？
- ・持続可能な自立分散(地方分散)社会を作るために、JAXA ができることは何か？

2. なぜ、今、自立分散(地方分散)社会を目指すべきなのか？

まず、「なぜ、今、自立分散(地方分散)社会を目指すべきなのか？」という問いを立てた。その答えを探るため、社会がこの先どうなるかについて、2.1～2.5 項で、公共政策専攻の学者、経済学者、社会政策学者らによる予測、及びこれらの予測に関連する日本政府のデータと骨太の方針 2020 を紹介する。

その上で2.6 項の「考察」にて、上記の問いへの答えを考察した。

2.1. 京大の公共政策専攻の学者×日立の研究

2017 年に日立京大ラボが、AI を活用した日本社会の持続可能性と政策提言に関する研究成果を公表した。以下、研究を主導した広井良典 京大こころの未来研究センター教授の著書、「人口減少社会のデザイン」(広井良典、東洋経済新報社、2019 年)から、その研究成果を紹介する¹⁾。なお、当該研究のウェブサイト²⁾³⁾も参照している。

日立京大ラボによるこの研究の出発点は、以下①～③の 3 つの論点にあるように、現在の日本社会は「持続可能性」という点において“危機的”と言わざるをえない状況にある、という問題意識であった。

- ① 日本政府の財政あるいは世代間継承性における持続可能性（膨大な借金の将来世代へのツケ回し）
- ② 格差拡大と人口における持続可能性（若い世代の雇用の不安定化による、出生率低下と人口減少加速）
- ③ コミュニティないし「つながり」に関する持続可能性（社会的孤立と、他者との支え合いへの忌避感）

このため、日立京大ラボは、「2050 年、日本は持続可能か？」という問いをテーマとして設定した。

有識者が思い描ける未来シナリオの数には限りがあるため、日立京大ラボは AI を用いたシミュレーションで、2018-2052 年の間で約 2 万通りもの未来シナリオ予測を行い、日本社会の未来の分岐構造がどのようなもので、またどのような対応がなされるべきかを探った。

日立京大ラボは、約 2 万通りの未来シナリオを、その分岐構造から 23 のシナリオ・グループに分類した。表 1 は、その 23 のシナリオ・グループを、4 つの持続可能性（人口、財政、地域、環境・資源）と 4 つの領域（雇用、格差、健康、幸福）という評価軸に基づいて評価し、解釈を示したものである。

表 1 未来シナリオの各シナリオ・グループの分類と評価、解釈
(参考文献 3) の情報をもとに構成)

	シナリオ・グループ番号	人口	財政	地域	環境資源	雇用	格差	健康	幸福	解釈
地方分散型シナリオ	1～4	○	△	○	△	△	○	△	○	地域再生・持続可能 財政持続性に注意要
	5～7	△	△	△	△	△	△	△	△	持続性不良・不満
	8～11	○	△	△	△	△	○	△	△	人口持続可能・不満
	12～15	○	△	○	×	△	○	○	○	環境持続不能
	16～20	○	×	○	○	△	○	○	△	財政持続不能
都市集中型シナリオ	21～23	×	○	×	○	○	×	×	×	都市集中・格差拡大 人口持続困難

まず、2025～2027 年までに地方分散型シナリオ（表 1 のシナリオ・グループ 1～20）と、都市集中型シナリオ（表 1 のシナリオ・グループ 21～23）とが分岐し、以降は両シナリオが再び交わることはない。都市集中型シナリオ（シナリオ・グループ 21～23）では、バツのついているところを見るとわかるように、出生率の低下がさらに進行し、地方が衰退し、格差の拡大がさらに進行し、健康寿命や幸福感が低下する。

その後、地方分散型シナリオ（表 1 のシナリオ・グループ 1～20）の中でもさらに分岐が発生する。地域内の経済循環が十分機能しないと、環境が極度に悪化して持続不能になる（環境にバツがつく）シナリ

オ・グループ 12～15 や、財政が極度に悪化して持続不能になる（財政にバツがつく）シナリオ・グループ 16～20 になってしまう。これらの持続不能なシナリオ・グループ 12～20 への分岐は、2034～2037 年頃までに発生する。

つまり、最終的に持続可能性を確保するには、表 1 でバツがつかないようにする必要がある。そのためには、(1)まずは都市集中型シナリオへの分岐を避けた上で、(2)さらに地方分散型シナリオの中でもシナリオ・グループ 1～11 に入る必要がある。なお、1～4 のシナリオ・グループは、地域に人口が分散され再生されることで、出生率が高まり人口増加、格差縮小、個人の幸福度も上がるなど、おしなべて評価が高い。

(1)日立京大ラボは、まず、都市集中型シナリオへの分岐を避けて、地方分散型シナリオへの分岐を実現し、ヒト・モノ・カネができる限り地域で循環するような「分散型の社会システム」に転換していくことが、持続可能性を考える上で決定的な意味を持つと考え、地方分散型シナリオへの分岐を実現するには、以下等の政策が有効であると提言している。

- ・労働生産性から資源生産性への転換を促す環境課税
- ・地域経済循環を促す再生可能エネルギーの活性化
- ・まちづくりのための地域公共交通機関の充実
- ・地域コミュニティを支える文化や倫理の伝承
- ・住民・地域社会の資産形成を促す社会保障

(2)日立京大ラボは、さらに、地方分散型シナリオの中でもシナリオ・グループ 1～11 に入るため（バツを避けるため）には、地方税収、地域内エネルギー自給率、地方雇用などについて経済循環を高める政策を継続的に実行する必要があると考えている。

なお、持続可能な「地方分散型」社会のイメージについて、AI の結果ではないが、広井教授は 2011 年から、「多極集中」というコンセプトを提起している。これは、「一層の少極集中（東京圏と地方都市）」でも、その対概念としての「多極分散」のいずれとも異なり、国土あるいは地域の「極」となる都市や町・村は多く存在するが、そうした極となる場所は、“歩いて楽しめる”ような、できる限り集約的で歩行者中心のコミュニティ空間であることを重視するコンセプトである。広井教授は、人口減少時代にあっては、「多極分散」はかえって低密度過ぎると考えている。

地方分散型について実際に広井教授は、2009～2019 年の間で若い世代のローカル志向を感じてきており、ゼミの学生が自分の地元をテーマにするような傾向が目立ってきていると述べている。また、もともとグローバルな課題に関心を向けていた学生が、留学を経てむしろ国内にこそ多くの課題が存在していると感じるようになり、ローカルな仕事に就くといった例も増えていると言及している。

広井教授が挙げている若い世代のローカル志向に関連するデータとして、以下①～④がある。

- ① 明治大学が毎日新聞と共同で行った調査における、地方（東京都と大阪府以外）への移住者数：2009 年 2,864 人→2014 年 11,735 人
- ② リクルート進学総研の調査における、大学進学者のうち、「地元に残りたい」と考えて志望校を選んだ者の割合：2009 年 40%→2013 年 49%
- ③ リクルート進学総研の調査における、大学進学者の地元残留率：2008 年 42.4%→2018 年 44.2%
- ④ 文科省の調査における高校生の県外就職率：2009 年 21.9%→2014 年 17.9%

加えて広井教授は著書の中で、コミュニティとまちづくり・地域再生、ポスト成長社会、社会保障、医療、死生観、福祉といった多様な側面において、今後へ向けた意見を述べている。

2.2. 法政大学の経済学者の著書

法政大学法学部 水野和夫教授（過去に内閣府大臣官房審議官（経済財政分析担当）、内閣官房内閣審議官（国家戦略室）なども歴任）の著書、「資本主義の終焉と歴史の危機」（水野和夫、集英社、2014 年）、及び「閉じてゆく帝国と逆説の 21 世紀経済」（水野和夫、集英社、2017 年）の内容を以下に紹介する⁴⁵⁾。

現在の日本では銀行に預金してもほとんど利息ゼロの状態が長く続いているが、長い歴史の観点から見ると、16 世紀のイタリアでも同様にほとんど利息ゼロであった。

16 世紀イタリアの利息ゼロの原因は、16 世紀の欧州内で投資が飽和して儲けが出なくなったためであった。その後、イギリスやオランダが船で世界に乗り出して、投資対象を世界に広げるという激変が起き、それらの国々で利息は上昇した。

水野教授が考える現在日本の利息ゼロの原因の一つ目は、グローバル化が進みすぎて、地球上で新たに投資できる「地理的・物的空間」がなくなってしまい、やはり投資が飽和したことである。米国は、投資対象を「電子・金融空間」へ拡大したが、その結果リーマン・ショックを引き起こし、「電子・金融空間」も縮小に転じた。水野教授は、このままではバブルの生成と崩壊を繰り返すだけであると懸念している。

水野教授が考える原因の二つ目は、交易条件という、投入（仕入れ）と産出（売上）の比率を表す指標の悪化である。投入（仕入れ）が分母、産出（売上）が分子である。先進国は 1970 年頃まで、投入する資源（原油）を安く手に入れ、効率的に産出した工業製品を高い値段で輸出することで、高い交易条件を保ってきた。交易条件が高くと、一製品あたりの付加価値率が高くなり、実質 GDP 成長率が高くなる。その後資源価格の上昇により、分母が増大し交易条件が悪化した。分子である産出（売上）も、先進国では内需が大して変動しなくなっているため、海外経済の景気情勢に左右されている。

上記のとおり「地理的・物的空間」をこれ以上広げられないため、水野教授としては、日本社会の沈没（マイナス成長社会）を避けるために、一定の経済圏で自給体制をつくり、その外に富や財が出て行かないようにすることが必要、つまり「閉じる」ことが必要と考えている。

水野教授は、「閉じる」ためには、まず安全保障や外交、環境問題への対処や、食料・エネルギーの自給など、一国単位の主権で行うのが難しい事柄を、EU のような大きい単位の共同体で対応すればよいと述べている。かつ、人々の生活や企業活動は、国家より小さな地方を単位として、「閉じた経済圏」をつくり、その経済圏の中心都市に集まったマネーを同じ経済圏に環流させればよいと考えている。

また、十分に閉じるためには経済的には「定常状態」であることが必要としている。「定常状態」はゼロ成長社会と同じ意味であり、人類の歴史の上では珍しい状態ではない。人類がゼロ成長を脱したのは 16 世紀以降のみである。ゼロ成長では減価償却の範囲内だけの投資しか起きないため、家計でいうなら、自動車一台の状態から増やさずに、乗り潰した時点で買い換えることになる。日本が「定常状態」を実現するには、①基礎的財政収支を均衡させ、②エネルギーの自給率を高め、③地方政府を視野に入れた地方分権を実現することが必要と言及している。

上記の③について水野教授は、具体策として、日本を 5 つか 6 つの経済圏に分け、それぞれを極力「閉じた空間」にすることを提案している。「閉じた経済」のなかで、できるだけ地域密着の教育機関や企業、金融機関を充実させ、売上高の 11%を占める企業利潤を人件費に振り替えていけば、人件費はおよそ 1.5 倍に増えるとしている。また、家計はその一部を地域金融機関に利息ゼロの株式預金として預け、現物の配当を受ければよいと述べている。

2.3. オックスフォード大学の経済学者の著書

オックスフォード大学環境変動研究所の講師兼上級客員研究員 ケート・ラワース氏（国連開発計画や NGO 団体オックスファム等でも勤務歴あり）の著書、「ドーナツ経済学が世界を救う」（ケート・ラワース著、黒輪篤嗣訳、河出書房新社、2018 年）の内容を以下に紹介する⁶⁾。

20 世紀後半の主流派の経済学者は、ほぼ間違いなく、GDP は指数関数的に伸びていくと考えているだろう、とラワース氏は述べている。しかし、ラワース氏によると、古典派経済学の始祖たちは、どんな成長もやがて遅くなり、最後には止まることを直感的に理解していた。古典派経済学の始祖の一人であるアダム・スミスは、最終的には「定常状態」に至ると説いたことを指摘している。

ラワース氏によると、古典派経済学の始祖の一人であるジョン・スチュアート・ミルは定常状態を楽観的に待ち望み、今の言葉で「ポスト成長社会」と呼ばれるものがそれによって実現すると期待した。彼は 1848 年の著書に、以下のように書いている。

「資本と人口が定常状態に達したからといって、人間の向上が定常状態に達するわけではない。精神文化にしても、道徳や社会にしても、それまでと同じように大きな発展の可能性を持つ。生活のしかたにもそれまでと変わらずに改善の余地がある。むしろ、成功のしかたで頭をいっぱいにしなくてすむ分、生活のしかたははるかに改善しやすくなるはずだ。人間の向上がまだごく次元の低い段階にあることを認め、すでに究極の段階に至っているなどと勘違いしない人であれば、凡庸な政治家たちがお祝いするようなタイプの経済発展、つまり単なる生産と蓄積の増大には、どちらかといえば無関心でいるものだ。」

ラワース氏は同著書の中で、ジョン・メナード・ケインズがミルの考えを受け継いで、次のように希望も込めて主張したことを紹介した。

「経済問題が本来の場所である後方に退き、心と頭の中心的な関心が本当に大切な問題で（再び）占められる日が近づいてきた。本当に大切な問題とは、人生であり、人と人の関係であり、創造や振る舞いや宗教である。」

近年になってからは、1971 年にエコロジー経済学者、ニコラス・ジョージ・スケーレンが、世界経済を地球の環境収容力に向き合わせる筋書きの中で、成長の飽和、つまり指数関数ではなく S 字曲線を示したと、ラワース氏は述べている。

成長に関する議論を早急に深めなくてはいけないのは、高所得・低成長国だとラワース氏は考えており、S 字曲線の頂部が見え始めているのではないかと考える論者もいるとしている。高所得・低成長の国々の多くでは、既に人口増加率の低下が著しい。日本、イタリア、ドイツのように 2050 年までに人口規模縮小が予測される国もある。加えて、多くの高所得国では所得格差も広がっている。

OECD に古くから加盟する 13 カ国の GDP の平均成長率は、1960 年に 5%を超えていたが、2011 年には 2%を下回った。GDP 成長の長期的な減速傾向は、それらの国々の経済が現実には S 字曲線の頂点に近づいている可能性があることを示しているとラワース氏は、指摘している。

国際通貨基金は 2016 年に、「見通しは次第に楽観的ではなくなっている。（中略）政策立案者は事態の悪化に備える必要があることを軽視してはいけない」と提言している⁷⁾。また OECD 自身も 2016 年に、高所得国で成長が横ばいになり、世界が「低成長の罠」にはまったことを認めた⁸⁾。このためラワース氏は、S 字曲線の頂点に達しようとしている国があると考えの方が自然だと考えている。

ラワース氏は、過去 2 世紀にわたる高所得国の未曾有の経済成長は、主に安価な化石燃料が手に入ったお陰だったため、我々がこれから築いていかななくてはならないポスト化石燃料時代には、経済成長が今

後、鈍化するか、もしくはマイナスに転じることを覚悟しなければならないと考えている。その理由は、残念ながら再生可能エネルギーの導入には時間がかかり、経済のエネルギー需要に追いつけず、また、再生可能エネルギーは化石燃料に比べ、エネルギー生産そのもののために使われるエネルギーの割合が大幅に増えてしまうからであると述べている。これはシェールガスやオイルサンド等のエネルギー資源の場合と同じであると言及されている。

では、なぜ今日の高所得国やそれに追随する国々が、GDP 成長の追求に縛られ、依存してしまうのか？その要因を突き止めなくてはならない、とラワース氏は述べている。要因の核心は、金融面の成長依存であり、金融の世界では“利潤の追求”が、継続的な GDP 成長への深い依存体質を生み出すとしている。

依存体質を防ぐ手段の一つとして、ウォール街を去った銀行家ジョン・フラートンと同僚ティム・マクドナルドは、成長がゆるやかまたは止まった成熟企業が、利益に基づいた配当を株主に支払う代わりに、収益の一部を永続的に出資者に支払うコンセプトを考えついた。このコンセプトでは、収益は上げているが成長はしていない企業が、年金基金など、長期的な視点に立った資産運用を行う機関から安定した資金の調達ができることが紹介されている。

また、依存体質を防ぐ手段には他に、お金を持ち続けることに少額の利用料を課すという方法（マイナス金利と同義）もあるとしている。この場合、蓄えられた富の価値を長期的に保つためには、植林計画など、長期的な再生の活動に投資することが最善の方法になる。

ラワース氏は、21 世紀の経済学者にとってやりがいのある課題が一つあるとしたら、それは GDP の成長を終えようとしている国のために、成長しないでも繁栄を遂げられる経済を設計することだと述べている。

2.4. 持続可能な地域社会総合研究所 所長の著書

持続可能な地域社会総合研究所 藤山浩所長（(株) 中国・地域づくりセンター、島根県中山間地域研究センター研究統括監、島根県立大学連携大学院教授なども歴任）の著書、「農業を株式会社化するという無理」（内田樹、藤山浩他共著、家の光協会、2018 年⁹⁾）、及び朝日新聞の藤山所長インタビュー記事（2015 年 11 月 17 日）内容を以下に紹介する。

「日本創成会議」（日本生産性本部などが中心となって 2011 年に 5 月に発足した民間の有識者らによる会議体。10 年後の世界・アジアを見据えた日本全体のグランドデザイン策定を目的として、日本のエネルギー問題や人口問題等について政策提言を行った。現在、活動を休止している。）がコロナ禍以前の 2014 年に発表した「ストップ少子化・地方元気戦略」の政策提言では、「田舎の（中の）田舎」に対して「田舎の（中の）中央」とも言える地方都市への一点集中化が提言されている。しかし藤山所長は、これはあまりに対処療法に過ぎると考えている。現在の人口問題が起きたのは、これまでずっと規模の利益を求めて全国各地の田舎から都市へ人口集中させてきた帰結であり、その結果に対して、問題を作った思考の延長線上で、しかも中途半端な仕組みでもって解決しようというのはおかしい話であると指摘している。

2011 年の東日本大震災後、西日本中心に、藤山所長が「田園回帰」と呼ぶ、地方移住の動きが起こっている。「田園回帰」がうまくいって U ターン・I ターンの移住者が増え、人口減少に歯止めがかかっている地域はいくつもあり、その多くが「田舎の田舎」である。「ミニ東京」のような地方都市ではなく、「田舎の田舎」である。

藤山所長は、「田舎の田舎」ごとに、毎年人口の 1%の定住者をコツコツ増やしていけば、人口が安定すると予測しており、各世代バランス良く定住者を受け入れるのが重要と考えている。

そのため、これから目指すべきものは、ひと言で言えば持続性のある循環型社会だと提言している。その地域の自然から手作りしたものを、小さな循環で回していったって、できないものはその次の、もう一つ大きな循環で回していく。規模拡大を目指すのではなく、足元の暮らしや所得の流れを見つめ直し、経済も地域内で循環するような社会をつくっていく必要があるとしている。「循環の経済」というものの設計原理は、「小規模」「分散」「複合化」「近隣循環」という、「規模の経済」のそれとは全く正反対のものになる。

藤山所長によると、循環型の社会づくりのために必要とされる能力は、専門的ではない、新しいマネジメント技術である。農業、福祉、教育、医療などの全てを踏まえて全体最適をしっかりと設計して運用できるといって、新たなマネージャ層を生み出す必要があると提案している。

「規模の経済」より「循環型の経済」という価値観に、今の 30 代以下の人は目覚めつつあると、藤山所長は考えている。30 代の人たちは、今までの延長線上に未来はないことを理解して、もう 1 回端っこから地元を作り直していくしかないと感じていると指摘している。東京では、30 代以下の世代が低い収入でこき使われているような状況であり、東京からの静かな離脱が始まっていると述べている。

藤山所長によると、「田舎の田舎」で U ターン・I ターン事業がうまくいく例が増えている要因は、目覚めた 30 代以下世代の田舎志向と、田舎の人口減による人手不足・移住者受入がかみあった結果であるとしている。「田舎の田舎」に移住する人は、自分の暮らしを自分の体も技も使って、できる限り自力でつくりたいと思っており、自分の暮らし、営み自体を大地に彫り込んでいける農村にこそ希望があると提言している。

2.5. 日本政府のデータと骨太の方針 2020

この項では、まず(1)で、2.1 項、2.2 項、及び 2.4 項で言及されている日本の人口減少に関連して、国立社会保障・人口問題研究所による日本の将来推計人口をごく簡単に紹介する。

また、(2)で、2.1 項、2.2 項、及び 2.4 項で言及されている地方分散・地方経済の話題に関連して、内閣府が実施した「新型コロナウイルス感染症の影響下における生活意識・行動の変化に関する調査」における、働き方の変化（テレワーク）や地方移住の希望増加に関するデータを紹介する。

最後に(3)で、同じく地方分散・地方経済の話題に関連して、骨太の方針 2020 において日本政府が、コロナ禍の発生により、東京一極集中の是正は地方創生のみならず国全体の危機管理の観点からも重要な課題と認識したことも簡単に紹介する。

(1)国立社会保障・人口問題研究所による日本の将来推計人口を一言で要約すると、日本の人口の長期的減少は既に不可避で、今後約 50 年で人口が約 3 割減り、残りの人口のうち約 4 割が 65 歳以上になる¹⁰⁾。

(2)内閣府が、新型コロナウイルス感染症拡大後の 2020 年 6 月に、「新型コロナウイルス感染症の影響下における生活意識・行動の変化に関する調査」をインターネットで実施した。結果の一部を以下に紹介する¹¹⁾。

①テレワークの実施率は業種別、雇用形態別、地域別で大きく異なるが、東京 23 区でテレワーク（ほぼ 100%）とテレワーク中心（50%以上）の合計が 40%を超えた。東京圏（東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県）では、同様の合計が 35%を超えた。今後のテレワークの利用希望は、

テレワーク（ほぼ 100%）とテレワーク中心（50%以上）の合計が、東京 23 区で 30%超、東京圏で 25%超。

- ② 通勤時間は、東京 23 区で約 55%の人について減少し、東京圏でも 50%以上の人について減少した。現在の通勤時間を今後も保ちたい人は、東京 23 区でも東京圏でも 70%を超えている。
- ③ 「感染症拡大前に比べて、仕事と生活のどちらを重視したいかという意識に変化はあったか」との質問に対し、生活の方を重視するように変化（50%）が、仕事の方を重視するように変化（5%）を大幅に上回った。加えてテレワーク経験者では、生活の方を重視するように変化（64%）が、仕事の方を重視するように変化（5%）をさらに大幅に上回っている。
- ④ 地方移住への関心は、「関心が高くなった」と「やや関心が高くなった」の合計で 15%であった。さらにテレワーク経験者では、同様の合計が 25%であった。また、同様の合計の年代別については、20 代で 22%、30 代で 20%と、若い世代で特に増えている。加えて、同様の合計の 20 代の地域別については、東京 23 区が最も高く 35%、東京圏が 28%となっている。
- ⑤ 学生の将来の進路としては、地方（都市部以外）と地方都市での就職志向が高まった人が 17%で、東京圏での就職志向が高まった人 8%を上回っている。特に、地方（都市部以外）と地方都市での就職志向が高まった人は、東京圏出身かつ東京圏以外居住で 22%、地方出身かつ東京圏以外居住で 21%と、平均を上回っている。

(3) コロナ禍の発生により、「経済財政運営と改革の基本方針 2020」（骨太の方針 2020）には、「～危機の克服、そして新しい未来へ～」と副題が付けられた。この方針に以下の記載がある¹²⁾。

- ① 今回の感染症拡大に伴い人の移動に制約があった中で、テレワークや遠隔診療・遠隔教育などリモートサービスの活用・定着が進み始めたことは、国民の意識変化につながっており、働き方を変えたり地方移住を前向きに考えるという気運が増している。
- ② 東京一極集中の是正は地方創生のみならず国全体の危機管理の観点からも、重要な課題であることから、多核連携型の国づくりを目指す。多核連携型とは、個人や企業が集積する地域（核）が全国に分散して存在し、それぞれの核が連携し合うことである。核としては、政令指定都市や中核市等のスマートシティ等を想定している。

2.6. 考察

法政大の水野教授（経済学者）とオックスフォード大のケート・ラワース氏（経済学者）が述べているように、現在、日本をはじめとする高所得国では成長（利息や GDP 成長）が頭打ちになっている。原因の一つ目は、水野教授が述べている投資の飽和である。原因の二つ目は、水野教授とラワース氏がいずれも述べている、投入する資源（化石燃料）を安く入手できなくなったことである。

水野教授は、日本社会の沈没（マイナス成長社会）を避けるためには、一定の経済圏で自給体制をつくり、その外に富や財が出て行かないように「閉じる」ことが必要と考えている。閉じるために、水野教授は、「人々の生活や企業活動は、国家より小さな地方を単位として、『閉じた経済圏』をつくり、その経済圏の中心都市に集まったマネーを同じ経済圏に環流させればよい。」と書いている。まさにその「閉じた経済圏」が、日立京大ラボが AI を用いて導出した、日本が人口・財政・環境資源などの面で持続可能となる「地方分散型シナリオ」に合致する。また、これは、持続可能な地域社会総合研究所の藤山所長が目

指す、「持続性のある循環型社会～その地域の自然から手作りしたものを、小さな循環で回していき、できないものはその次のもう一つ大きな循環で回していく、経済も地域内で循環する社会～」にも合致する。

以上から、水野教授、日立京大ラボ、及び藤山所長の一致した見解は、日本を持続可能にするためには、地方分散社会を目指す必要がある、ということだと考える。地方分散社会へ向けた動き、すなわち地方移住者については、コロナ禍以前から若い世代の地方（ローカル）志向が現れてきていた（2.1 項、2.4 項参照）が、コロナ禍でそれに拍車がかかり（2.5 項(2)④・⑤参照）、さらに日本政府も東京一極集中のリスクを再認識（2.5 項(3)参照）したため、今後も地方移住者が増加傾向となる可能性があると考ええる。

また、持続可能な地方分散社会では、水野教授が述べているように、経済的に十分に閉じるために、「定常状態」（ゼロ成長）であることが必要と考える。定常状態では具体的には、水野教授もラワース氏も述べているように、地元企業が、利益に基づいた配当を株主に支払う代わりに、収益の一部（現物など）を出資者に支払う仕組みが鍵になる可能性があると考ええる。定常状態は悲惨な事態ではなく、ミルやケインズといった著名な経済学者達が、生活の仕方が改善しやすくなり、心と頭の関心が本当に大切な問題（人生、人間関係、創造など）で占められるとして楽観的に予想していたことである（2.3 項参照）。実際に、コロナ禍で仕事よりも生活の方を重視するように変化した人々（2.5 項(2)③参照）は、図らずも定常状態に向けた土台を作ったのかもしれないと考える。また、生活の方を重視する人々が今後、藤山所長が言う「田舎の田舎」（2.4 項参照）に移住し、自分の暮らしを自力で作っていく傾向が強まるかもしれないと考える。

以上により、2 項の冒頭で立てた、「なぜ、今、自立分散（地方分散）社会を目指すべきなのか？」という問いへの答えは、「それしか日本が持続可能な道がないから」だと考えており、以上の流れを図 1 に示す。

なぜ、今、自立分散（地方分散）社会を目指すべきなのか？

答え：それしか日本が持続可能な道がないから

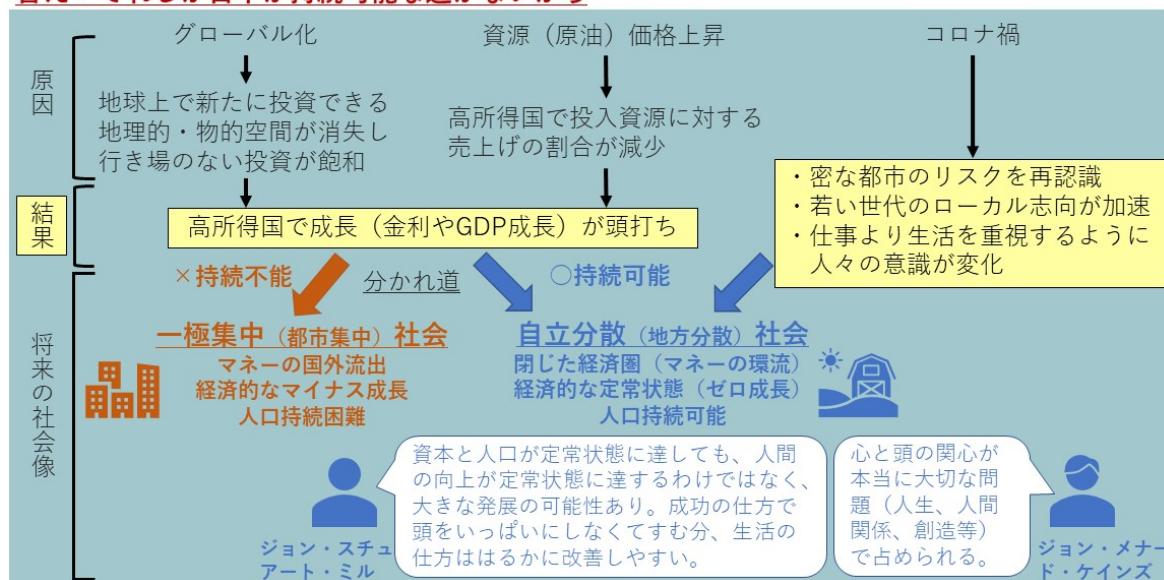


図1 なぜ、今、自立分散（地方分散）社会を目指すべきなのか？

3. どうすれば持続可能な自立分散（地方分散）社会を作れるのか？

2 項で、日本が持続可能な道は、自立分散（地方分散）社会しかないことがわかった。では、どうすれば持続可能な自立分散（地方分散）社会を作れるのか？

その答えを探るため、3.1 項で日本政府の戦略を調査し、3.2～3.4 項で、各種文献を調査した。その上で3.5 項で、上記の問いへの答えを考察した。

3.1. まち・ひと・しごと創生総合戦略

2020 年 12 月に閣議決定された、第 2 期（2020～2024 年度）「まち・ひと・しごと創生総合戦略（2020 改訂版）」（以下、「総合戦略」という）によると、地方創生は、出生率の低下によって引き起こされる人口の減少に歯止めをかけるとともに、東京圏への人口の過度の集中を是正し、それぞれの地域で住みよい環境を確保して、将来にわたって活力ある日本社会を維持することを目的としている¹³⁾。

総合戦略では施策の方向性として、以下の(1)～(4)の基本目標を挙げている。

- (1)基本目標 1：稼ぐ地域をつくとともに、安心して働けるようにする
- (2)基本目標 2：地方とのつながりを築き、地方への新しいひとの流れをつくる
- (3)基本目標 3：結婚・出産・子育ての希望をかなえる
- (4)基本目標 4：ひとが集う、安心して暮らすことができる魅力的な地域をつくる

なお、第 1 期（2015～2019 年度）総合戦略の検証の結果、日本政府は、基本目標(1)と(4)について「目標達成に向けて進捗している」と評価している。一方、基本目標(2)と(3)については、「各施策の進捗の効果が現時点では十分に発現するまでに至っていない」ので、「対応は喫緊の課題である」と評価している。

以下、(1)～(4)の個別の基本目標の内容について紹介する

- (1)基本目標 1：稼ぐ地域をつくとともに、安心して働けるようにする

地域企業の生産性革命、潜在的な成長力の高い企業を選定・支援、農林水産業の成長産業化、海外成長市場の取り込み、地域金融機関との連携による成長資金の確保等の施策が挙げられている。

上記の施策のうち農林水産業の成長産業化に関しては、「農業を株式会社化するという無理」（内田樹 他共著、家の光協会、2018 年）において、以下のように反対意見が述べられている⁹⁾。

- ・農業の存在理由は経済成長ではなく人間を飢えから守ることにある。
- ・農作物は供給量があるレベルより下がった瞬間に、商品ではなく「それがないと死ぬ」ものになる。このため農作物を他の商品と同列に論じることはできない。
- ・農作物について、まず最優先に配慮すべきは、長期にわたって自給できる体制を整備することである。
- ・アメリカの農業には特殊な背景（無主であった土地、プランテーションの経験、過去の奴隷制、石油の発見）があり、それがない日本にアメリカの産業モデルを適用することは出来ない。

- (2)基本目標 2：地方とのつながりを築き、地方への新しいひとの流れをつくる

地方移住の推進、地方創生テレワークの推進、若者の修学・就業による地方への定着の推進、高等学校の機能強化、関係人口の創出・拡大等の施策が挙げられている。

また、中央省庁や民間企業の地方移転の推進や、地方への資金の流れの創出・拡大（地方への企業

の寄付等)の施策も挙げられている。これに関連して、朝日新聞の2021年3月2～3日の記事「(けいざい+) 動き出したパソナ」¹⁴⁾によると、パソナグループが、兵庫・淡路島北部に本社機能移転を進めており、島内にレストランやカフェ、テーマパークなどもオープンさせている。これに対し地元では、経済への好影響を歓迎する声もある一方、淡路市が旧小学校の土地・建物を当グループに無償譲渡したことをいぶかしがる声もある。

(3)基本目標3：結婚・出産・子育ての希望をかなえる

ここでは、結婚・出産・子育ての支援、仕事と子育ての両立、及び地域の実情に応じた取組の推進などの施策が挙げられている。

(4)基本目標4：ひとが集う、安心して暮らすことができる魅力的な地域をつくる

①経済・生活に必要な機能の集約

基本目標4には、一言で言うと、経済・生活に必要な機能(医療、介護、福祉、商業、娯楽等)を一定の地域にコンパクトに集約するので、当該地域か、当該地域への交通手段がある場所にしか住めなくなり、他の地域には住めなくなるということが記載されている。基本目標4の重要業績評価指標には、「市町村域内人口に対して、居住誘導区域内の人口の占める割合が増加している市町村数を、2024年度に2/3にすること」が挙げられている。

上記の経済・生活に必要な機能の集約に関連して、総務省地方制度調査会(学識経験者、国会議員、地方6団体からなる調査会)による「2040年頃から逆算し顕在化する地方行政の諸課題とその対応方策についての中間報告」¹⁵⁾(2019年7月)では、インフラの集約について述べられているので、以下に抜粋を示す。

- ・今後、人口増加に伴い整備されたインフラが一斉に更新時期を迎える。
- ・一方、人口減少によりインフラを利用し、また、その負担を分かち合う住民が減少していく。
- ・こうした制約の下では、全てのインフラを将来にわたり同じように維持管理・更新していくことは現実的ではない。(中略)
- ・こうしたことから、インフラは、更新時において、その種類に応じ人口構造の変化に対して適正規模にしていく一方で、社会やニーズの変化・多様化に対応できるよう利用価値を高めながら、次世代に継承していくことが求められる。(中略)
- ・土木・交通インフラ(土木インフラとは、道路、橋りょう、水道、下水道等を指す。交通インフラとは、道路、橋りょう、トンネル、信号機、鉄道やバス等を指す)については、より負担の少ない代替手段を含め、提供範囲や提供方法を見直すことの可否も検討することが考えられる。
- ・公営企業は、利用者の減少により施設の稼働率が下がると、料金を上げる必要性が生じるおそれがある。
- ・将来に過度な負担を残すことのないよう、長期的な経営見通しの下、料金設定や整備・更新計画の策定、地域の実情に応じた多様な運営手法の選択、他の公営企業との経営統合等、持続可能な経営に必要な判断を先送りせず行っていく必要がある。

②地域のエネルギー資源の活用

基本目標4では、「地域のエネルギー資源を活用したまちづくり」という施策も挙げられている。

③ 文化によるまちづくり

基本目標 4 では、「文化によるまちづくり」という施策も挙げられている。

3.2. 道路インフラの将来更新費と自治体別の財政負担

3.1 項(4)①の、インフラの集約に関連して、大阪大学大学院国際公共政策研究科 赤井教授らの「道路インフラの将来更新費と自治体別の財政負担―都道府県管理の道路を対象とした推計―」（財務省財務総合政策研究所「フィナンシャル・レビュー」平成 27 年第 4 号（通巻第 124 号）2015 年 10 月）の内容を以下に紹介する¹⁶⁾。

人口減少を考慮し、一人当たりの財政負担を現在の水準で維持した場合、2030 年度には 17 県、2040 年度には 44 道府県で道路インフラの 100%の更新が不可能となり、更新不足額が発生する。道路インフラの長寿命化の効果を見てみると、全体的に状況を大きく改善させはするが、2040 年度でまだ半数近い自治体が 100% の更新が不可能という状況になる。

このため赤井教授らは、人口減少まで考慮に入れると、現在の道路インフラを維持するためには、インフラの長寿命化だけでは対処が十分ではないと指摘している。しかしながら、コンパクトシティに代表されるように都市構造を変革することで、集約化を通じてインフラ総量を節減すれば、生活水準を落とさずに将来の更新費用を節減できる可能性は残されていると言及しており、例えば以下のような具体策が提案されている。

- ・二箇所にかかっていた橋を単純に一つにしたのでは住民の利便性は下がるだけであるが、居住地のコンパクト化と同時に行うことで利便性の低下は最小限にできるはずである。
- ・人口減少により負担能力は減っていくのであるから、長寿命化だけでなく集約化によるインフラ量自体の削減も必要であり、それを全国的に促すための国の仕組みづくりも大事である。

3.3. 里山資本主義

「里山資本主義」（藻谷浩介と NHK 広島取材班、角川新書、2013 年）には、2.2 項で紹介した「閉じた経済圏」の具体例と言える内容が示されている。以下に、「里山資本主義」の内容を紹介する¹⁷⁾。なお、閉じた経済圏とは、自給体制を作って、その外に富や財が出て行かないようにしている、一定の経済圏を指す（2.2 項参照）。

都道府県別の、貿易黒字・赤字のデータ（域際収支という）によると、東京や大阪などの大都市圏が軒並み黒字なのに対し、高知や奈良など農漁村を多く抱える県は、赤字額が巨大である。これは、働いても、働いても、お金が地域の外に出て行ってしまいうからである。

赤字が最大の高知県で、品目別の域際収支を見ると、農業・漁業・林業など一次産業が黒字であるのに対し、二次産業が軒並み赤字となっている。中でも圧倒的な赤字となっているのが、石油や電気、ガスなどのエネルギー部門である。そして意外なのが、飲食料品が赤字となっていることである。農漁業などの一次産業は盛んなのに、それを加工した二次産品は外から買っており、これが県全体の赤字額を押し上げている。

藻谷浩介らによると、里山資本主義は、こうした赤字部門の産業を育てることによって、外に出て行くお金を減らし、地元で回すことができる産業モデルである。

具体例の一つ目として、エネルギー部門の例が挙げられている。岡山県真庭市や、欧州オーストリアの

レオーベンでは、林業で生じる木くずを燃やして発電する、「木質バイオマス発電」を行っている。オーストリアの国全体では、国を挙げた木質バイオマス活用が進みつつあり、取材当時でエネルギー生産量の約 28.5%が再生可能エネルギーによってまかなわれていた。石油やガスを外国から買うのではなく、地元の資源でエネルギーを生み出すということである。さらに、オーストリアのギュッシング市では、木質バイオマス発電に加えてバイオマスでの地域全体暖房も行うことで、エネルギーの自給率 72%を達成した。

具体例の二つ目として、建築材料の例が挙げられている。オーストリアでは、2000 年頃、板の繊維の方向が直角に交わるよう互い違いに板を重ね、強度を高めた、CLT（クロス・ラミネイティッド・ティンバー）が誕生した。木材の常識を覆すかのように、鉄筋コンクリートに匹敵する強度を出せることがわかり、耐火性能も良く、さらに日本の兵庫県にある耐震実験施設（E-ディフェンス）で、7F 建て CLT が震度 7 に耐え切った（2007 年）。藻谷浩介らによる取材当時、CLT による木造高層ビルが、オーストリアの都市部のあちこちに建ち並び始めていた。さらに欧州各地に伝播しており、イタリアでは、300 人以上が犠牲になった 2009 年の中部・ラクイラ地震の後、大半の建物が CLT で建てられるようになったという。この CLT を、先ほどの岡山県真庭市が日本にも導入しようとしている（取材当時）。建築材料のセメントや鉄鋼は、石油や石炭など多くのエネルギーを必要とする。つまり外国から大量の石油や石炭を買わねばならない。これに対して木材は、地元で調達できる上、地域に多くの雇用をもたらす。

具体例の三つ目として、飲食料品の例が挙げられている。飲食料品の生産から加工、販売までを地域で行う取組である。例えば、瀬戸内海の周防大島（山口県）のジャム屋では、地元の柑橘類を「高い」価格で買い取り、地元の雇用者の手作りで（つまり、手間暇かけることで雇用を生み出す）、ジャムを製造している。当然ジャムの価格は高いが、少量多品種、画一化されていない個性豊かな味、そして周防大島という素晴らしい環境で顔の見える人たちによって作られていることにより、飛ぶように売れ続けている。

他の地域についても、以下のような例が紹介されている。

- ・海外から輸入する飼料ではなく、耕作放棄地の草で育てた牛の牛乳（島根県）
- ・デイサービスの利用者（プロ農家）が菜園で作っている野菜を、デイサービス自体が買い取り、調理して施設内で提供（広島県）
- ・耕作放棄地の田んぼで育てた魚を学校給食に提供（鳥取県）

3.4. 守り伝えたいことを持つ人々（共同体）

思想家、武道家で多分野に才能を発揮されている内田樹氏の著書「ローカリズム宣言 『成長』から『定常』へ」（内田樹、株式会社デコ、2018 年）では、江戸時代から続く木曾檜の植林・製材・木造建築の文化と技術を持つ、岐阜県中津川市加子母を紹介している。伊勢神宮の遷宮にも使われる檜である。内田氏は次のように考察している¹⁸⁾。

- ・脱資本主義的な経済はどういうかたちのものなるのでしょうか。とりあえず小さいスケールの地域共同体を核にしたもの、と僕は予測しています。いま手元にある資源をたいせつに守り、次の世代に手わたしてゆくことだけを目標に据えたロングスパンの、定常経済モデルです。
- ・加子母に行って一番驚いたのは、人口 3,000 人の集落に飲食店が 27 軒も営業していることでした。人口 3,000 人の集落で利益を出そうとしたら出店できるのはせいぜい 2, 3 軒でしょう。
- ・それほど小さな市場でありながら、これだけの数の飲食店が共存できるのは、村の人々がすべての店の経営が成り立つように、外食するときに行く店が「ばらける」ように工夫しているからで

す。

- ・僕はそれを聞いたときに、これが定常経済のひとつのモデルではないかと思いました。
- ・加子母では、森と技術を村の次世代に伝えなければならないという使命感が集团的に共有されていた。ですから、この地域共同体では、相互扶助、相互支援のマインドが「受肉」していた。
- ・定常経済が成り立つためには、そういう特別な条件が要るということです。「成長はもういい」という膨満感だけでは経済モデルは回せない。資源がたいせつだという気分だけでは足りない。「どんなことがあっても次世代に残さなければならないもの」をわれわれは先人たちから託されているという使命の自覚が必要になります。

3.5. 考察

3.1～3.4 項の調査結果を踏まえて、「どうすれば持続可能な自立分散（地方分散）社会を作れるのか？」を考察した。

(1)核となるもの

3.4 項の内田氏の考察には考えさせられた。加子母ほどの使命はなくとも、海辺や公園など、住民が誰でも入れて思い思いに過ごせる、共通の場所がある地域では、皆がその場所が好きで、大切に使用しており、これからも維持したいという共通の思いがあると考え。さらにその場所の中に神社や寺が存在しているように見受けられる。こういった場所が、先人から託されたものであり、守り伝えたいものだと考える。このため、守り伝えたいものの周りで相互扶助、相互支援が生まれるという考えには同意できる。

このため、3.4 項を踏まえて、持続可能な自立分散（地方分散）社会の定常経済を成り立たせるためには核となるものが必要と考えた。核となるものとは、先人たちから託されている、守り伝えたいもの（自然、土地、及びそれらに結びついた文化、技術など）と、それを守り伝える人々（共同体）であると考え。

3.1 項(4)③に示す、「文化によるまちづくり」という日本政府の施策もここに該当すると考える。

(2)自給体制

3.3 項から、持続可能な自立分散（地方分散）社会の閉じた経済圏を成り立たせるためには自給体制が必要と考えた。自給体制とは、域際収支（都道府県別の貿易黒字・赤字）における赤字部門の産業を育て、地域外への富や財の流出を防ぐ自給体制であると考え。具体的には、農業・漁業・林業の実施に加え、エネルギーや建築材料等の自給率向上や、地域内での飲食料品の生産・加工・販売などだと考える。3.1 項(4)②に示す、「地域のエネルギー資源を活用したまちづくり」という日本政府の施策も、ここに該当すると考える。

一方、3.1 項(1)の方に示す日本政府の施策は、経済成長を目指したものであり、残念ながら、2.2 項で紹介した「定常状態（ゼロ成長）」とはつながらないと考えている。3.1 項(1)に示す内田氏の反対意見の方に同意する。

(3)生活基盤

3.1 項(4)①と 3.2 項から、行政がこの先、生活基盤（医療、介護、福祉、商店、娯楽施設、道路、橋、水道、下水道、トンネル、信号機、警察、消防、公共交通等）を一定の地域だけに集約してしまうと予想される。加えて、2.5 項(3)②の骨太の方針 2020 でも、日本政府は、個人や企業が集積する地域を存

在させることを目指しており、これは地方都市への一点集中であると考えられる。

こうした集約、集積、集中の取組は、日本が向かう方向として適切なのだろうか？

藤山所長は、コロナ禍以前の 2014 年に発表された日本創成会議による、人口減少問題に対する地方都市への一点集中化の政策提言に対し、「地方都市への一点集中化はあまりに対処療法に過ぎる。そもそも現在の人口問題が起きたのは、全国各地の田舎から都市へ人口集中させてきた帰結なので、その結果に対して、問題を作った思考の延長線上で、しかも中途半端な仕組みで解決しようというのはおかしい話である」と述べている（2.4 項参照）。

また、広井教授も、東京圏と地方都市への集中とは異なる、「多極集中」というコンセプトを提起しており、この場合の「極」は、できる限り集約的で歩行者中心の空間であることを重視している（2.1 項参照）。

内田氏も、「農業を株式会社化するという無理」（内田樹他共著、家の光協会、2018 年）の中で、国が向かっている方向は「地方の居住不能化」であり、行政は、人口の少ない過疎地で生活基盤を維持するコストを節約するため、人々をコンパクトシティへ集約させたがっているが、コンパクトシティに移住してきた高齢者たちはそこではもう何も生産せず、年金や貯金の切り崩しで消費するだけである、と指摘している⁹⁾。

以上を踏まえて考えると、まず、上記(1)の「核となるもの」はそもそも移転ができない。また、内田氏の指摘のとおり、移転してしまうと人々の生産活動が不可能となってしまうため、上記(2)の「自給体制」も破綻してしまうと考えられる。「核となるもの」と「自給体制」がなくなってしまうと、それは持続可能な自立分散（地方分散）社会ではないと考える。このため、「核となるもの」と「自給体制」を保つためには、人々が現在と同じ場所に居住できるよう、何らかの方法で生活基盤を維持する必要があると考える。このため、持続可能な自立分散（地方分散）社会には、生活基盤も必要と考えた。

以上の(1)～(3)より、「どうすれば持続可能な自立分散（地方分散）社会を作れるのか？」の答えは、①核となるもの、②自給体制、そして③生活基盤の 3 つだと考え、これらを図 2 に示す。

どうすれば持続可能な自立分散（地方分散）社会を作れるのか？

答え：以下に示す、核となるもの、自給体制、及び生活基盤が必要と考えている

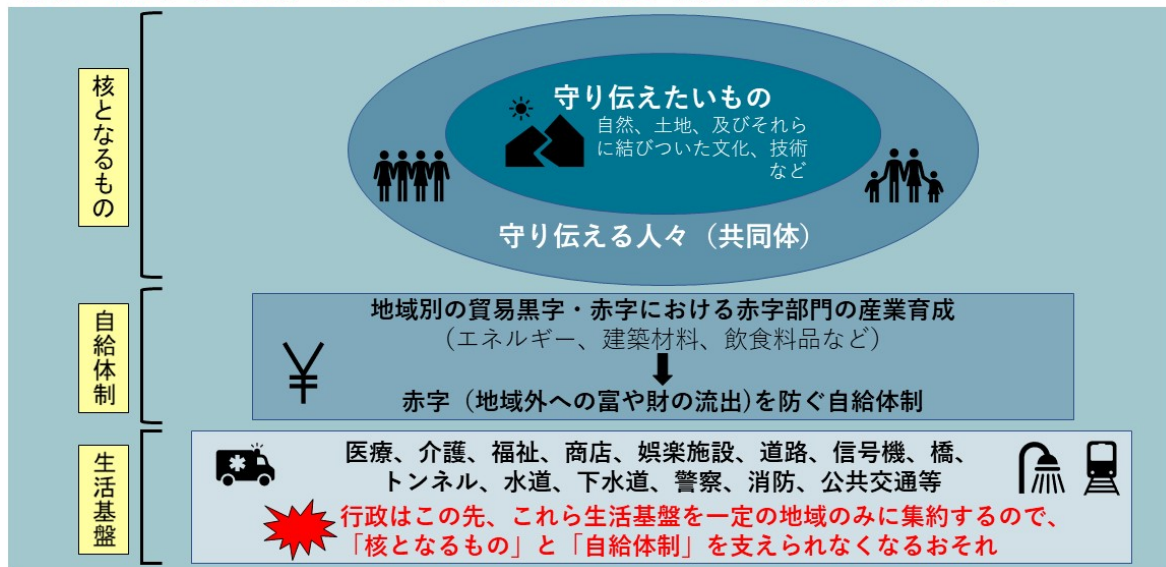


図2 どうすれば持続可能な自立分散（地方分散）社会を作れるのか？

4. 持続可能な自立分散（地方分散）社会を作るために、JAXA ができることは何か？

3 項で、「どうすれば持続可能な自立分散（地方分散）社会を作れるのかを調査し、核となるもの、手段、生活基盤の3つが必要であると考察した。

そこで、その3つそれぞれに対応して、JAXA ができることを、4.1 項、4.2 項、4.3 項で検討した。また、4.4 項にまとめを示す。

4.1. 自立分散（地方分散）社会の核となるものを支えるために JAXA ができること

核となるものとは、3.5 項(1)の、守りたいものと守り伝える人々である。守りたいものが、例えば世界自然遺産や国立公園などであって、広大な面積にわたるものであれば、状態をモニターし記録に残すために、JAXA の地球観測衛星他を使える場合もあると考えられる。ただ、そこまで広大でないものが多いと思うため、状態のモニターや記録には、ドローンの方が適している場合の方が多いと考えられる。ドローンについては4.3.2 項(2)参照。

4.2. 自立分散（地方分散）社会の自給体制を構築するために JAXA ができること

自給体制とは、3.5 項(2)に示す自給体制のことである。このうちエネルギーの自給について述べる。海上風力発電とは違った方法による空からのエネルギーの創出については、海外でも研究開発が行われているが、日本の山間地や沿岸部に適した方法で空から発電する技術を作り出すことができれば、地域のエネルギー自給が大きく進む可能性がある。本件は JAXA の航空技術部門で新分野開拓研究のテーマとして取り組まれている。

4.3. 自立分散（地方分散）社会の生活基盤を維持するために JAXA ができること

生活基盤とは、3.5 項(3)に示す医療、介護、福祉、商店、娯楽施設、道路、橋、水道、下水道、トンネル、信号機、警察、消防、公共交通等のことである。喫緊の課題は、行政がこれらの生活基盤を一定の地域のみを集約してしまうことに対してどうするか、である。

そこで、以下の 4.3.1 に示す海外の例（アラスカの村）のように、道路の代わりに空を使って、移動や輸送、そして医療等のサービスを提供できないかと考えた。4.3.2 項で、そのために JAXA ができることを示す。

4.3.1. 海外の例（アラスカの村）

道路、橋、トンネルが維持されなくなった場合に、移住せず住み続けるにはどうしたらよいのか。先進国において、道路関連のインフラがない場所で自立分散を実現している例として、アラスカの村がある。

アラスカでは、広大な面積の中に 300 もの村が分散しており¹⁹⁾、道路が繋がっていないことが多く、飛行機でしか行けないことが多い²⁰⁾。つまりアラスカでは、私たち日本人が車を使って移動しているように、日常的に飛行機を使って移動している人が沢山いる。村では生活物資も飛行機で輸送するのが普通で、実際、学校がない村があっても飛行場のない村はないくらいである。アラスカでは、パイロットの資格を持つ人の割合が全米平均の約 8 倍であり、飛行機はとても身近な存在である²¹⁾。

図 3 に、JAXA 又吉直樹氏が撮影したアラスカの小さな集落の写真を示す。簡素な滑走路と小型飛行機、集落が移っており、移動や輸送の手段は小型飛行機のみと考えられる。

以下に、Alaska Public Media の記事で取り上げられていた、アラスカの村の生活について紹介する。

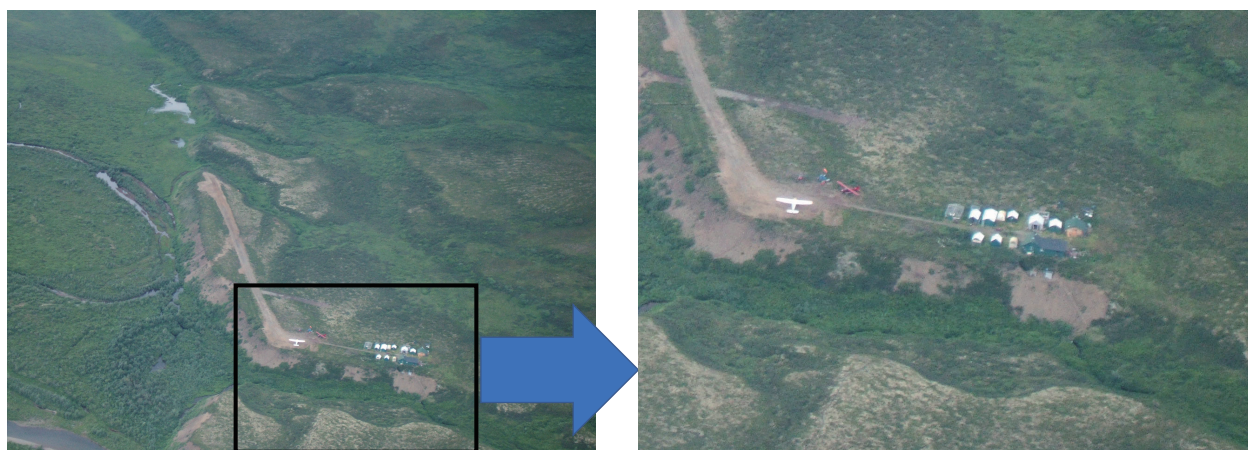


図 3 空の移動・輸送のみで生活するアラスカの小さな集落
(JAXA 又吉直樹氏撮影。又吉直樹氏のご厚意により掲載)

(1)航空機による輸送

RavnAir という航空会社が、主に小さな村から成る、アラスカ州の 115 以上ものコミュニティに、必要不可欠な物品の輸送や、医療サービス、旅行、通勤のため、定期便またはチャーター便を提供していた²²⁾。しかし、コロナ禍で 2020 年春頃に RavnAir が破産。他の航空会社が代替輸送を提供したが、コロナ前と同程度とはいかなかった²³⁾。その後 RavnAir は Ravn Alaska として 2020 年秋に再スタートを切った²⁴⁾。

(2)医療

アラスカの村の多くには病院がない。最も近い病院から 100 マイルも離れている村もある。医療の最前線は、何百人もの看護助手 (community health aides) であり、150 を超える村にあるクリニック (tribal clinics) で働いている。看護助手は、地域のハブや、アンカレッジの病院など、より高度な治療ができる場所とつながっている²⁰⁾。

コロナ患者などを村から移送しなければならない場合、最も安い手段は、航空機による地域の定期便を使うことである。より高価な手段は救急ヘリで、最後の手段はアラスカ州兵である²⁰⁾。上記(1)の RavnAir の破産で、地域の定期便が確保できなくなった地域では、患者をどうやって病院へ運ぶかという問題が生じた²⁵⁾。

ある新しい村では、商業フライトがなく、救急ヘリも小さい臨時滑走路に着陸できないため、すでに死者が出ているとのこと²⁶⁾。このように、医療は深く航空機に依存している。

また、村のクリニックでの医療にはインターネットが必須である。遠隔診療だけでなく、日々のクリニックでの診察においても、患者の電子記録にアクセスするために必要となっている²⁷⁾。

(3)警察

2020 年、米国の優れた報道に贈られるピューリツァー賞で最高の栄誉とされる公益部門に、アラスカのコミュニティの 3 分の 1 が警察機関による保護を受けていなかったことを報じた、北部アラスカ州の地元紙「アンカレジ・デーリーニュース」と調査報道 NPO「プロパブリカ」が選ばれた。報道を通じ、予算の投入や政策変更が促された点などが評価された²⁸⁾²⁹⁾。

アンカレジ・デーリーニュースが調査した 195 のコミュニティのうち、70 が、警官を置いていなかった。これら 70 のコミュニティは、学校も郵便局も有している規模であるにも関わらず、である。警官を置いていないということは、助けが来るまでに何時間も、場合によっては何日もかかるということの意味する³⁰⁾。

また、これら 70 のコミュニティのうち多くは道路がつながっておらず、先住民のコミュニティであった。警官がおらず、道路がつながっていないコミュニティでは、米国平均より 4 倍、性犯罪者が多い。また、西アラスカの警官がいない村では、性犯罪率が州平均の 2 倍である³⁰⁾。

警官を置いているコミュニティでさえも、20 以上のコミュニティが、犯罪歴のある人を雇っている。「警官がいないよりは良い」というのが彼らの言い訳である³⁰⁾。

1979 年にアラスカ州が Village Public Safety Officer (非武装の保安官。給与は州から支払われるが、地域の NPO や区に雇われている) のプログラムを立ち上げたが、2012 年に 100 以上だった Village Public Safety Officer は、2019 年に 42 へ急落した。有望な Village Public Safety Officer の新人

は、都市の警察署や民間警備会社など、より給与の高い職へ転職してしまうこともある。また、州警察官の数も減少している³⁰⁾。

(4)消防

村によって消火能力は異なるようで、消防署と消防車のある村もあれば³¹⁾、水道も消防署もない村もある。水道も消防車もない村で火が発生した際、たまたま村に建設会社の給水車が来ており、消火にあたった³²⁾。

(5)電気

エネルギー面で、アラスカの村はディーゼルに依存している³³⁾。ディーゼルのコストを大きく削減するため、ヒートポンプを導入している村もある³⁴⁾。また、ディーゼル燃料を航空機や船で運ぶのは高額であるため、太陽光発電³⁵⁾や風力発電³⁶⁾などの再生可能エネルギーのプロジェクトが進められている。これは4.2項に関連する。

(6)教育

アラスカ州は、学校の生徒数が10人を切ると、その学校への財政支援を打ち切ってしまう³⁷⁾。このためアラスカの村では、生徒数が10人を切ったことによる閉校がしばしば起きる³⁸⁾。財政支援がなくなっても、村が、学校を維持する決断をする場合もある³⁷⁾。

また、アラスカ州は学校の建物のメンテナンスにもっと財源を提供すべきとした研究結果もある³⁹⁾。

(7)飲料水

ある村の水の浄水場が全焼したために、飲料水が不足し、周辺地域からのペットボトル水の個人的な寄付に頼らざるを得ない事態が発生した。住民によると、川の水は飲用に適さないようで飲まないようにしているとのこと。ポータブルの浄水システムで川の水を清浄化できるかもテストされているとのこと⁴⁰⁾。清浄な水の供給が命に関わることが示されている。

4.3.2. 空の技術を活用して生活基盤を維持するために JAXA ができること

生活基盤の維持が喫緊の課題となっている日本の地方において、アラスカの村のように、道路の代わりに空を使うことは解決策になりうると考える。

現時点ではあくまで仮説であるが、道路の代わりに空を使った生活基盤の維持について、JAXA ができることを以下に述べる。

(1)高速回転翼（高速ヘリ）

JAXA が研究中の高速回転翼は、従来型ヘリの約2倍の時速500km前後の巡航速度を目指している⁴¹⁾。JAXA は高速回転翼により、例えばドクターヘリ（救急医療用ヘリコプター）が救命率の高い事故発生後15分以内で到達できる範囲を、現在の約4倍にできると述べている。現在のドクターヘリは、離島を除く日本全土の約61%をカバーしているが、これを約91%にできると述べている⁴²⁾。

高速回転翼を活用できるのは救急医療だけではない。4.3.1 項(3)に示すように、分散したコミュニティにおいて、警察機能の不足により性犯罪率が高くなっていることから、警察は死活的に重要である。4.3.1 項(3)のような、村の規模や警官のなり手不足などの事情で個々のコミュニティに警察署や適格な警官を設置・配置できない場合でも、警察署と警官を少数の拠点にまとめ、そこからパトカーならぬパトヘリが、短時間で空から現場に駆けつければよいと考える。

また、捜索・救助や、さらに消防においても活用できると考えられる。水をヘリで運ぶことは現実的でないため、4.3.1(4)を参考に、個々のコミュニティに、消防署は設置できなくても最低限給水車は配備しておき、火事の際は高速回転翼で消防士だけを運び、消防士が現地で消火活動にあたってはどうかと考える。

なお、JAXA は高速回転翼の研究開発の他、ヘリを含めた運航管理に関する研究開発にも取り組む計画であり、詳細を 4.3.2 項(3)に示す。

(2) ドローンと空飛ぶクルマ

ドローンと空飛ぶクルマの速度は、物によって差が大きいですが、概ね時速 100km 前後と考えられる。ヘリよりも速度が遅いため、より緊急度が低い活動に活用できると考え、活動の例を以下に挙げる。なお、以下は 4.3.1 項、及び 2020 年度の JAXA から東京工業大学への委託研究「コロナ時代のモビリティ抑制条件下における空の活用方法の構想調査」調査報告書を参考とした。

- ① 日常的な移動手段、生活物資輸送、廃棄物回収
- ② 看護師や医師の訪問による医療、医療物資輸送
- ③ 警察の捜査、パトロール、道案内、生活相談等
- ④ 通学圏拡大による生徒数確保での学校維持、教師の出張、教材輸送、生徒が飛行する課外授業・調査などによる教育
- ⑤ 介護士の訪問による介護
- ⑥ 市役所や村役場等の出張窓口
- ⑦ 遊覧飛行や、ドローン撮影映像による時空を超えた仮想旅行等の娯楽

このようにドローンや空飛ぶクルマは、空からの生活基盤提供において重要な役割を担えると考えている。JAXA はドローンや空飛ぶクルマについて、運航管理に関する研究開発に取り組む計画であり、詳細を以下(3)に示す。

(3) ヘリ、ドローン、及び空飛ぶクルマの運航管理と自律飛行

JAXA 航空技術部門は、2021 年 8 月 23 日に開催された文部科学省の科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 第 70 回航空科学技術委員会において、「研究開発ビジョン最終取りまとめに向けた研究開発課題とその取り組み方策の検討結果最終報告書」を配布した。以下①～③に、当該報告書からの抜粋を示す⁴³⁾。

- ① 我が国において、ドローンと空飛ぶクルマの利用の技術課題は、官民協議会で策定されたロードマップ（空の産業革命／移動革命ロードマップ^{44) 45)}）にまとめられており、運航管理や

自律飛行の課題も含んでいる。

②管制や運航管理は全ての空のユーザが恩恵を受けられる協調分野であるため、公的な研究開発機関が技術課題解決に注力する分野としてふさわしく、また JAXA がヘリとドローンのそれぞれの運航管理技術の分野で有している技術蓄積を活かせる。このため JAXA は、以下 A)、B) に示す運航管理技術の研究開発テーマに取り組む計画である。また機体側では、JAXA が有人・無人機の誘導制御技術の分野で有する技術蓄積を活かし、以下 C) に示す自律化要素技術の研究開発テーマに取り組む計画である。

A) 有人・無人混在運航管理技術：

有人機（ヘリ）・無人機（ドローン）の運航統合技術を実証し、災害時に混在運航できる環境をいち早く実現する。

B) eVTOL（空飛ぶクルマ）高密度運航管理技術：

VFR（有視界飛行方式）機と eVTOL（空飛ぶクルマ）が同一空域で高密度運航する技術を実証し、マルチエアモビリティ混在運航の実現に貢献する。

C) 自律化要素技術：

「出発から到着まで人間が介在しない完全な自律運航」の成立性を飛行実証し、マルチエアモビリティの完全な運航統合／フリーフライト実現に貢献する。

③上記 A)～C)の各テーマの概要を図 4 に、ロードマップを図 5 に示す。図 5 に示すエコシステムとは、JAXA 航空技術部門が考える、研究成果の社会実装の枠組みのことであり、詳細を図 6 に示す。



図 4 運航管理技術と自律化要素技術の研究開発テーマの概要
(参考文献 43) から転載)

有人・無人機の混在運航や高密度運航を実現する**多種・多様運航統合技術**、高度な自律飛行を実現する**自律化要素技術を社会実装**し、2020年代半ばの**災害対応能力の向上**、2030年代前半の**空の移動革命の実現**に貢献する。

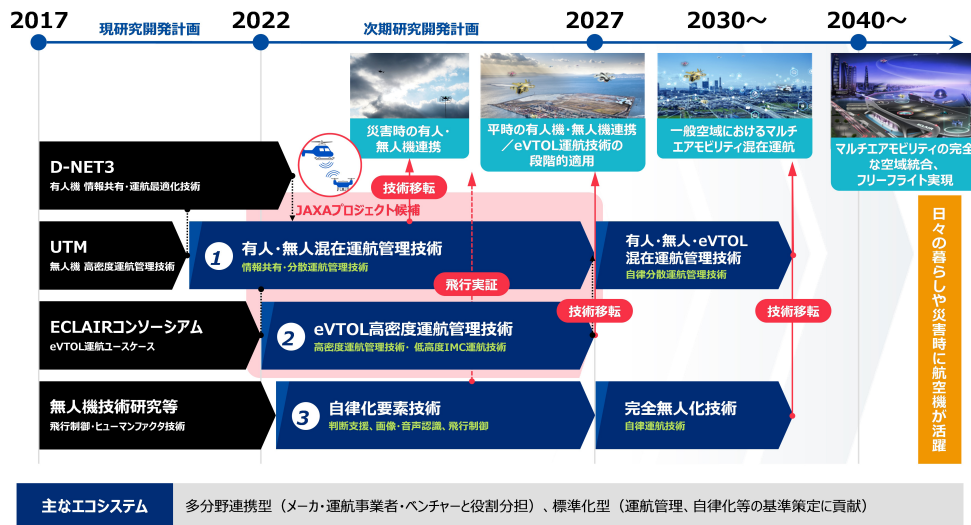


図5 運航管理技術と自律化要素技術の研究開発テーマのロードマップ
(参考文献 43) から転載)

- ①**企業戦略密着型**: ニーズが顕在化しており、コアとなる要素技術をメーカーと共同開発。要素技術レベルでメーカーは受け取れる。
- ②**ユーザー密着型**: 潜在的なニーズをユーザーと共に具体化する。ソリューションレベルまで作り上げないユーザーは受け取れない。
- ③**多分野連携型**: 必要な要素技術が多分野に跨るため、連携相手が多数。メーカー、ユーザーの両方と連携。新分野でニーズが顕在化していないことも多く、その場合はソリューションレベルまで作り上げる必要がある。
- ④**標準化型**: 新技術の普及や安全性確保に必要な規格・基準の提案を行う。公共性が高いためJAXA主導。新技術のニーズ顕在化（市場開拓）のためのステップとなる側面もある（新規格・基準を満たすために新技術が必要となる等）。
- ⑤**基盤技術提供型**: JAXAの基盤技術、設備を活用し、メーカーへの解析・評価ツールの提供や、メーカー技術の試験・評価を行う。

エコシステム: 研究成果の社会実装の枠組み、ユーザー: 最終製品・サービスを使う者、メーカー: 最終製品・サービスを製作する者（分担含む）

エコシステムの型	典型例	研究開発時				社会実装時	
		連携する相手*	連携の形態	相手の担当	JAXAの担当	JAXAが関わる成果	成果を受け取る相手
① 企業戦略密着型	環境分野（低燃費、低騒音）	メーカー（少数）	共同研究	技術開発 評価環境 システム化	技術開発 評価環境	コア技術	連携相手と同じ
② ユーザー密着型	安全、防災分野	ユーザー（少数）	共同研究 協定	評価環境	技術開発 システム化	ソリューション	連携相手と同じ
③ 多分野連携型	異分野連携（気象、電動化）	メーカー、ユーザー（多数）	コンソーシアム	技術開発 評価環境 システム化	技術開発 評価環境	コア技術、あるいはソリューション	連携相手と同じ
④ 標準化型	新技術に係る規格・基準化	メーカー、研究機関	連携相手と共に、標準化団体の活動に参画	技術開発（標準化提案のパートナー）	技術開発 評価環境	規格・基準 規格を満たすコア技術	連携相手に限らないメーカー
⑤ 基盤技術提供型	CFD、風洞	連携は必須ではない	-	-	技術開発 評価環境	試験・解析・評価ツール/データ	不特定多数のメーカー

表内の赤字は各型の特徴的な要素

*技術開発リスクをシェアする研究機関（大学含む）は、どのエコシステムの研究開発時でも連携相手になり得る

図6 JAXA 航空技術部門のエコシステム（研究開発成果の社会実装の枠組み）
(参考文献 43) から転載)

上記①～④を踏まえて、持続可能な自立分散（地方分散）社会のためにさらに貢献できることを考察した。運航管理と自律飛行のエコシステムは、図5に示すとおり多分野連携型（メーカ・運航事業者・ベンチャーと役割分担）、及び標準化型（運航管理、自律化等の基準策定に貢献）とされている。このうちの多分野連携型について、運航管理技術や自律飛行技術は、ヘリ、ドローン、空飛ぶクルマがどのような使われ方をするかによって異なってくるため、ニーズの開拓と把握が重要と

なる。連携先としてメーカ、運航事業者、ベンチャーが挙げられているが、このうちの「運航事業者」にはユーザがおり、運航事業者に加えてユーザとも直接連携することで、ニーズの開拓・把握が進むと考える。そのため、JAXA はユーザのニーズを実現できるような運航技術、自律化技術に取り組むとよい。ユーザには、自立分散（地方分散）社会の住民や、サービス（医療、警察、教育、行政等）の提供者が該当すると考えている。

また、通信手段が乏しい過疎地でのヘリ、ドローン、空飛ぶクルマの運航においては、衛星通信が必須となる。JAXA 自体が衛星通信サービスを提供しているわけではないが、外部の商用衛星通信サービスの利用にあたって、JAXA 第一宇宙技術部門から助言を受けられる可能性があると考えている。

加えて、上記 C)の自律飛行技術を研究開発する際には、JAXA の準天頂衛星による位置情報の活用も考えられる。

(4)空から水生成

4.2 項で空からのエネルギー創出について記載したが、空からは、エネルギーだけではなく水も生成できると良いと考えている。自立分散（地方分散）社会において、水道のインフラがなくなった場合、まずは井戸水、湧水、河川の水、雨水などを使うことになると考えられるが、それ以外に、空中の水蒸気や霧からの水生成も考えられる。空中からの水生成は、我々の新分野開拓研究「未来シナリオから要素技術を抽出する方法の検討～「空×エネルギー創出」を例に～」の中で取り組んでいる。2021 年度は、空中から水生成するコンセプトについてプロトタイプを作成し、ユーザからのフィードバックを求める予定である。

(5)空からインターネット

インターネットは必須のインフラである。総務省の「ブロードバンド基盤の在り方に関する研究会」は、2021 年 6 月に中間取りまとめ（案）を公表した。この中間取りまとめ（案）によると、人口減少社会においても光ファイバ等を維持することが可能な枠組みが必要となっており、また、2022 年度以降も残る有線ブロードバンド未整備エリアにおいて、無線を活用せず、有線ブロードバンドのみで整備することは財政確保が困難とされている⁴⁶⁾。この中間取りまとめ（案）に記載されている構成員からの意見には、以下が含まれている⁴⁶⁾。

- ・ブロードバンド全体の規律を考える場合に、有線のみに着目した規律とするのはバランスを欠くため、技術中立性に配慮すべき。モバイルブロードバンドだけではなく、将来的には衛星ブロードバンドのようなものも選択肢に加えて検討していくことが課題になるのではないか。

- ・有線未整備のエリアにおけるブロードバンドの提供確保には、衛星ブロードバンド等も総動員して携帯ブロードバンドの活用を前向きに検討していくべきだろう。

以上から、衛星ブロードバンドは、現在の過疎地や今後の人口減少社会において、一つの有力なブロードバンド提供手段だと考えられる。具体的には、スペース X 社や、ベンチャー企業のワンウェブ（2020 年に破綻したが英国政府らにより救済された）、Amazon などが取り組んでいる。中でもスペース X 社によるスターリンクは、最も大規模かつスピーディーに衛星コンステレーションを構築し、β 版ではあるが既にサービス提供を開始しており、比較的安価である⁴⁷⁾。

JAXA 自体が衛星ブロードバンドサービスを提供しているわけではないものの、自立分散（地方分散）社会での衛星ブロードバンドサービスの利用にあたって、JAXA 第一宇宙技術部門から、通信衛星や小型衛星に関する知見に基づいた助言を受けられる可能性があると考えている。

4.4. まとめ

持続可能な自立分散（地方分散）社会の核となるもの、自給体制、生活基盤のために JAXA ができることを、それぞれ 4.1 項、4.2 項、4.3 項で検討した。4.1 項では状態のモニターについて、4.2 項では空での発電による自給体制構築について、4.3 項ではアラスカの村のように道路の代わりに空を使った生活基盤提供について述べた。この中では、現時点では特に 4.3 項に、JAXA ができることが多いと考える。このまとめを図 7 に示す。

持続可能な自立分散（地方分散）社会を作るために、JAXAができることは何か？

答え：特に、アラスカの村のように道路の代わりに空を使った生活基盤提供に向けた研究開発

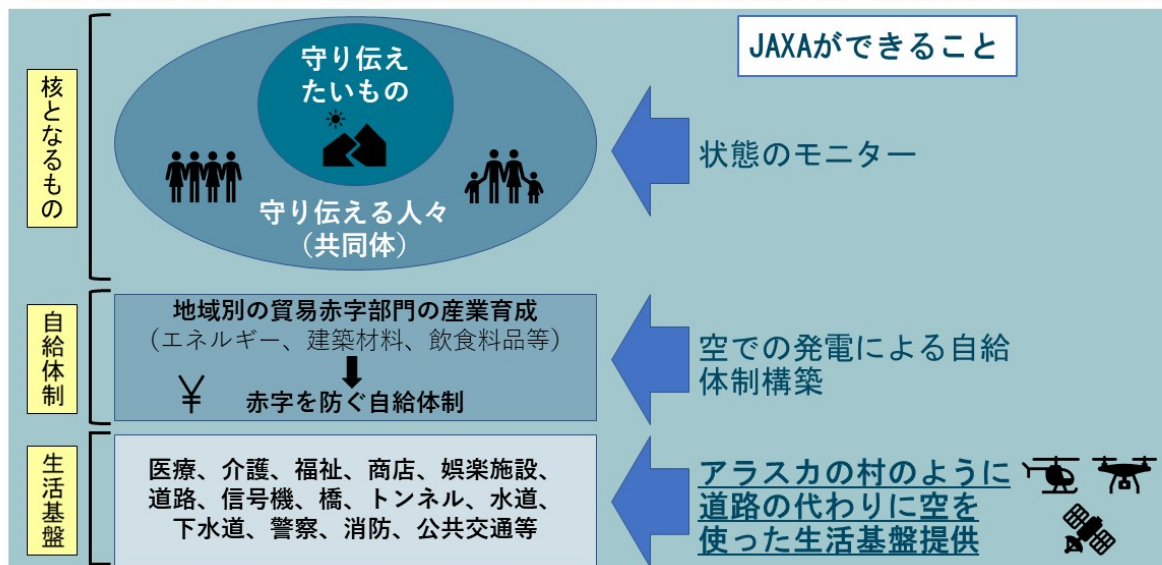


図7 持続可能な自立分散（地方分散）社会を作るために、JAXA ができることは何か？

5. おわりに

1 項「はじめに」で述べた、「将来のあるべき社会像は都市だけではないのではないか、離島や地方で自立分散した社会を築くこと、さらに都市近郊でも自立分散社会を目指すことにこそ希望があるのではないか」という気づきをもとに調査を行った結果、自立分散（地方分散）社会以外に日本が持続可能な道はないという確信を得ることができた。

その上で、持続可能な自立分散（地方分散）社会に必要なものと、JAXA がそれに対して実施できる貢献の可能性についても調査、検討した。今後、日本を持続可能にするためには、JAXA がこういった貢献を行うことが重要と考えている。このため我々は、特に 4.3.2 項に示すような JAXA の貢献可能性に基づいて、今後も取り組んでいきたいと考えている。

謝 辞

本研究は、多くの関係者のご協力により実施することができました。

1 項「はじめに」で述べたとおり、我々に重要な気づきを与えてくださった、沖縄県沖永良部の石田秀輝 東北大名誉教授/合同会社地球村研究室代表社員と、熊本県サイハテ村の皆さんに感謝申し上げます。

4 項については、JAXA 又吉直樹氏が見せてくださった、アラスカの村の 1 枚の写真（図 3）に、「このような生活があるのか」という大きな衝撃を受けたことから、調査・検討の方向性が決まりました。また、4.3.2 項(2)の検討にあたっては、東京工業大学の阿部直也准教授とその研究室の皆さまによる委託研究の成果を活用させていただきました。又吉氏と阿部准教授に感謝申し上げます。

最後に、JAXA 村上哲氏、伊藤健氏、跡部隆氏、佐野久氏、張替正敏氏、渡辺重哉氏、立花繁氏、渡辺安氏、真保雄一氏、村山光宏氏他のご指導とご支援に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 広井良典, 人口減少社会のデザイン, 東洋経済新報社, 2019 年
- 2) 京都大学, A I の活用により、持続可能な日本の未来に向けた政策を提言, 2017 年 9 月,
<https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2017/09/0905.pdf>
- 3) 日立, 2050 年、より多くの人々が幸せに暮らせるように——AI が描き出す 2 万通りの未来シナリオから、持続可能な社会の形を模索する, 2018 年 9 月, https://social-innovation.hitachi/ja-jp/case_studies/hitachi_kyodai_labo/
- 4) 水野和夫, 資本主義の終焉と歴史の危機, 集英社, 2017 年
- 5) 水野和夫, 閉じてゆく帝国と逆説の 21 世紀経済, 集英社, 2019 年
- 6) ケート・ラワース, ドーナツ経済学が世界を救う, 河出書房新社, 2018 年
- 7) Obsfeld, M. (2016) ‘Global growth: too slow for too long’, IMF direct, 12 April 2016, available at : <https://blog-imfdirect.imf.org/2016/04/12/global-growth-too-slow-for-too-long/>
- 8) OECD (2016) ‘Global economy stuck in low-growth trap: policymakers need to act to keep promises, OECD says in latest Economic Outlook’, 1 June 2016, available at: <http://www.oecd.org/newsroom/global-economy-stuck-in-low-growth-trap-policymakers-need-to-act-to-keep-promises.htm>
- 9) 内田樹他共著, 農業を株式会社化するという無理, 家の光協会, 2018 年
- 10) 国立社会保障・人口問題研究所, 日本の将来推計人口ー平成 29 年推計の解説および条件付推計ー, 2018 年 3 月, http://www.ipss.go.jp/pp-zenkoku/j/zenkoku2017/pp29suppl_reportALL.pdf
- 11) 内閣府, 新型コロナウイルス感染症の影響下における生活意識・行動の変化に関する調査, 2020 年 6 月, <https://www5.cao.go.jp/keizai2/wellbeing/covid/pdf/shiryo2.pdf>
- 12) 閣議決定, 経済財政運営と改革の基本方針 2020ー危機の克服、そして新しい未来へー, 2020 年 7 月,
<https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/2020/decision0717.html>
- 13) 閣議決定, 第 2 期 (2020ー2024 年度)「まち・ひと・しごと創生総合戦略 (2020 改訂版)」,
<https://www.chisou.go.jp/sousei/info/pdf/r02-12-21-senryaku2020.pdf>
- 14) 朝日新聞, (けいざい+) 動き出したパソナ, 2021 年 3 月 2ー3 日
- 15) 総務省地方制度調査会, 2040 年頃から逆算し顕在化する地方行政の諸課題とその対応方策についての中間報告, 2019 年 7 月, https://www.soumu.go.jp/main_content/000632216.pdf

- 16) 大阪大学, 道路インフラの将来更新費と自治体別の財政負担—都道府県管理の道路を対象とした推計—, 財務省財務総合政策研究所「フィナンシャル・レビュー」平成 27 年第 4 号 (通巻第 124 号), 2015 年 10 月, https://www.mof.go.jp/pri/publication/financial_review/fr_list7/r124/r124_07.pdf (2021 年 11 月現在リンク切れ)
- 17) 藻谷浩介と NHK 広島取材班, 里山資本主義, 角川新書, 2013 年
- 18) 内田樹, ローカリズム宣言『成長』から『定常』へ, 株式会社デコ, 2018 年
- 19) Alaska Public Media, 300 Villages, 2015 年, <https://www.alaskapublic.org/category/aprn-app/300villages/>
- 20) Alaska Public Media, Most Alaska villages lack road access and hospitals. Here's how they'll fight the coronavirus, 2020 年 3 月, <https://www.alaskapublic.org/2020/03/15/most-alaska-villages-lack-road-access-and-hospitals-heres-how-theyll-fight-the-coronavirus/>
- 21) 地球の歩き方編集室, 地球の歩き方 B15 アラスカ 2019~2020 年版, ダイヤモンド社, 2019 年
- 22) RavnAir Group, 2020 年 8 月, <https://www.flyravn.com/explore-alaska/where-we-fly/> (2021 年 11 月現在リンク切れ)
- 23) Alaska Public Media, Airlines say all Y-K Delta villages have service. But it's not the same as before the pandemic, 2020 年 3 月, Airlines say all Y-K Delta villages have service. But it's not the same as before the pandemic
- 24) Alaska Public Media, Remade Ravn Alaska prepares to resume flights to Unalaska, 2020 年 10 月, <https://www.alaskapublic.org/2020/10/14/remade-ravn-alaska-prepares-to-resume-flights-to-unalaska/>
- 25) Alaska Public Media, Ravn's bankruptcy leaves medical transport vacuum in rural Alaska, 2020 年 8 月, <https://www.alaskapublic.org/2020/04/27/ravns-bankruptcy-leaves-medical-transport-vacuum-in-rural-alaska/>
- 26) Alaska Public Media, Mertarvik's lack of a commercial airport may have already cost lives, 2020 年 7 月, <https://www.alaskapublic.org/2020/07/29/mertarviks-lack-of-a-commercial-airport-may-have-already-cost-lives/>
- 27) Alaska Public Media, Rural Alaska clinics depend on broadband. What happens when it goes out?, 2019 年 9 月, <https://www.alaskapublic.org/2019/09/12/rural-alaska-clinics-depend-on-broadband-what-happens-when-it-goes-out/>
- 28) 東京新聞, 先住民の村、警官なり手なく性犯罪野放し 米地方紙が実態暴く<<メディアと世界>>, 2020 年 5 月, <https://www.tokyo-np.co.jp/article/31487>
- 29) 時事ドットコムニュース, アラスカ紙に米ピュリツァー賞 移民の声伝えたラジオも, 2020 年 5 月 5 日, <https://www.jiji.com/jc/article?k=2020050500454&g=int> (2021 年 11 月現在リンク切れ)
- 30) Propublica, Lawless, 2019 年 5 月, <https://features.propublica.org/local-reporting-network-alaska/alaska-sexual-violence-village-police/>
- 31) Alaska Public Media, As newly-renovated Kaktovik school continues to burn, villagers express shock, officials say it's 'a total loss', 2020 年 2 月, <https://www.alaskapublic.org/2020/02/07/as-school-with-new-gym-continues-to-burn-kaktovik-is-in-shock-officials-say-itsa-total-loss/>
- 32) Alaska Public Media, Visiting construction worker puts out house fire in Y-K Delta village 2021 年 6 月, <https://www.alaskapublic.org/2021/06/01/visiting-construction-worker-puts-out-house-fire-in-y-k-delta-village/>
- 33) Alaska Public Media, Could tiny nuclear reactors power Alaska villages?, 2019 年 11 月, <https://www.alaskapublic.org/2019/11/14/energy-secretary-nominee-says-tiny-nuclear-reactors-could-power->

alaska-villages/

- 34) Alaska Public Media, New Ambler heat pump project aims to drastically reduce diesel costs in the village, 2019 年 10 月, <https://www.alaskapublic.org/2019/10/29/new-ambler-heat-pump-project-aims-to-drastically-reduce-diesel-costs-in-the-village/>
- 35) Alaska Public Media, Solar project in Northwest Arctic villages set to break ground next spring, 2020 年 12 月, <https://www.alaskapublic.org/2020/12/16/solar-project-in-northwest-arctic-villages-set-to-break-ground-next-spring/>
- 36) Alaska Public Media, YK villages serve as models for renewable energy, 2017 年 4 月, <https://www.alaskapublic.org/2017/04/20/yk-villages-serve-as-models-for-renewable-energy/>
- 37) Alaska Public Media, Village of Beaver narrowly keeps its school, for now, 2015 年 12 月, <https://www.alaskapublic.org/2015/12/16/village-of-beaver-narrowly-keeps-its-school-for-now/>
- 38) Alaska Public Media, Clark's Point drawing families back to the village by reopening its school, 2017 年 8 月, <https://www.alaskapublic.org/2017/08/16/clarks-point-drawing-families-back-to-the-village-by-reopening-its-school/>
- 39) Alaska Public Media, Study says Alaska is underfunding maintenance of schools, 2021 年 4 月, <https://www.alaskapublic.org/2021/04/05/study-says-alaska-is-underfunding-maintenance-of-schools/>
- 40) Alaska Public Media, Water donations trickle into Tuluksak but may not be enough for village in crisis, 2021 年 1 月, <https://www.alaskapublic.org/2021/01/30/water-donations-trickle-into-tuluksak-but-may-not-be-enough-for-village-in-crisis/>
- 41) JAXA, JAXA 航空マガジン FLIGHT PATH ソラの技 高速回転翼編, 2019 年冬, https://www.aero.jaxa.jp/topics/magazine/pdf/fp_no24.pdf#page=10
- 42) JAXA, 高速回転翼機設計技術の研究開発, <https://www.aero.jaxa.jp/research/star/rotary/>
- 43) JAXA 航空技術部門, 研究開発ビジョン最終取りまとめに向けた研究開発課題と その取り組み方策の検討結果, 2021 年 6 月, https://www.mext.go.jp/kaigisiryō/content/20210823-mxt_uchukai01-000017451_8.pdf 及び https://www.mext.go.jp/kaigisiryō/content/20210823-mxt_uchukai01-000017451_9.pdf
- 44) 小型無人機に関する関係府省庁連絡会議, 空の産業革命に向けたロードマップ 2021, https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kogatamujinki/kanminkyōugi_dai16/siryō4.pdf
- 45) 空の移動革命に向けた官民協議会, 空の移動革命に向けたロードマップ, 2018 年 12 月, https://www.meti.go.jp/press/2018/12/20181220007/20181220007_01.pdf
- 46) 総務省 ブロードバンド基盤の在り方に関する研究会, 中間取りまとめ (案), 2020 年 6 月, https://www.soumu.go.jp/main_content/000757838.pdf
- 47) 佐々木亮, SpaceX が世界中にインターネットを届ける Starlink(スターリンク)とは!? 通信速度や市場規模まで徹底解説, 2021 年 4 月, <https://sorabatake.jp/19526/>

宇宙航空研究開発機構研究開発資料 JAXA-RM-21-011

JAXA Research and Development Memorandum

持続可能な自立分散(地方分散)社会へのJAXAの貢献可能性

JAXA's possible contribution to the sustainable, polycentric, and self-sufficient society

発行 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構(JAXA)
〒182-8522 東京都調布市深大寺東町7-44-1
URL: <http://www.jaxa.jp/>

発行日 2022年2月28日
電子出版制作 松枝印刷株式会社

※本書の一部または全部を無断複写・転載・電子媒体等加工することを禁じます。
Unauthorized copying, replication and storage digital media of the contents of this publication, text and images are strictly prohibited. All Rights Reserved.

