

敬愛大学ディスカッションペーパー

KUDP 2021 No.1

人間と AI の融合序論
— 未来社会・経済の枠組みへの試論 —

飯野 由美子

敬愛大学経済学部

2021年9月



KEIAI UNIVERSITY

〒263-8588

千葉県千葉市稲毛区穴川 1-5-21

敬愛大学総合地域研究所

※無断転載はご遠慮ください。

人間と AI の融合序論
—未来社会・経済の枠組みへの試論—

Introduction to an Essay on the integration of people
and AI (“society6.0”): a framework of future society
and economy

経済学部 飯野由美子
iino@u-keiai.ac.jp

Abstract

In the era of the rapid change in economy, economics needs the knowledge of how the coming society with new technologies will look like, the outline of which must be drawn.

This article summarizes these in 2 points: 1. integration of people and AI ("society6.0"), 2. highly productive network society with Quantum blockchain. The phenomena, which can be called the dawn of these points, are described.

目次

1 序の序.....	2	れ力になる –量子ブロックチェーン	22
2 人間と AI の融合.....	3	4-2-1 産業の大転換.....	25
2-1 Society6.0 は人間と AI の融合への過渡 期	3	4-2-2 分散型マーケットプレイス	25
2-2 AI と人間の能力、生死.....	8	5 スマートシティが基軸産業として脱炭素 を進める.....	28
3 Society6.0 が経済学でどう捕捉される か	12	5-1 基本インフラとしてのスマートシティ	30
3-1 福祉国家が前提とする成長 vs 地球環境 問題	13	5-2 スマートシティにサブスクで住む –シ ェア・エコノミー–	32
3-2 「無形生産物」の拡大	13	5-3 脱炭素へのスマートシティ・サブスクの 貢献.....	35
3-3 精神的満足の価値をはかり取引する ..	18	5-4 スマートシティのファイナンス	38
4 超生産性ネットワーク社会.....	22	5-5 ペイシック・インカムとスマートシティ	41
4-1 society6.0 における知とその融合.....	22	6 「箱」の中身を入れていこう	42
4-2 人間の叡智がネットワークで結び合わ			

1 序の序

本稿は、これから発表していくいくつかの分野にまたがった論文群の序に相当する。先行研究の分析、実態の研究に当たるものには基本的には盛り込まず、全体を通じたスタート地点のアイデアとそれらの関係を示すものである。試論であるから、電子出版とし随時バージョンアップを予定している。

今後本稿を基本視角として展開する現状分析論文群は筆者の専門とする金融の領域を始めとして多領域に及ぶが、そのベースになる基本理解として、以下の2点を提起する。第1に、「人間とAIの融合」の過渡期を society6.0 と定義し、「人間とAIの融合」を尺度に、社会・経済の発展を段階付けることである。第2に、超生産性ネットワーク社会（人間の叡智がネットワークで結び合わされ力になる）が経済の新たなベースになることの2つの論点である。これらの論点は、互いに密接に関連し合う。

これら2つの視点が経済学でどう捕捉されるかの検討がなされなければならないし、それが予定している論文群の目的であるが、本稿では、実態に基づいた検討は省く。個々の問題に関する視点として、検討せねばならないことは多いが、本稿では、基本インフラとしてのスマートシティ、脱炭素社会と社会・経済の発展についてのみ枠組みを論じるにとどめる。

2010年代、世界金融危機、地球温暖化の危機、covid-19危機、そして忍び寄る「非物質主義的転回」¹の流れと、第2次大戦後の社会・経済のあり方を大きく変えるような事象が発生した。金融の実証論文を書くにあたって、それを入れる「箱」の形が大きく変わった。変わったと言うより次元を異にしていく経過を日々目前に見て、新たな世界に与えられた変化を解いてみたい、との欲求があった。同時に、従来「第2次大戦後福祉国家の変容」を「箱」として描いてきたドイツ資本市場の一連の現状分析のために新たな「箱」、いや、そこに向けて線を引いてみるため、目標見当地点だけでも用意しなければいけなくなった。そうでないと、目の前に応接にいとまない程繰り広げられていく解釈を要する事象群をどの線に結びつけながら解いていけばよいのか、完全に道に迷ってしまうのである。

本稿では、従って、その目標見当地点として、第1に、福祉国家の変容に代わる軸を求めて、「人間とAIの融合」への過渡期を指定することによって社会・経済の段階を切ってみる。そして、第2に、新たな非物的生産物がいわば「基軸産業」のように働く生産力の動力として「超生産性ネットワーク社会」を置き、それらの三次元デッサンを試みる。

もとより経済体制論も、未来学も、いわんや脳科学も門外であるが、これら領域のアイデアを結び合わせて「箱」として打ち出されたシェーマが見つからないため、

¹ 出所：諸富徹、『資本主義の新しい形』岩波書店、2020年1月、はしがき p.iv

スタート地点であり目標見当地点として、それぞれが経済の新展開に結びつく枠組みの構図引きを試み、一連の本来の現状分析論文を書く際の登攀用クライミングロープとすることを意図する。

2 人間と AI の融合

2-1 Society6.0 は人間と AI の融合への過渡期

本稿の基本視角、第1のポイントは、人間とは何か、いずこに赴くのかに、社会科学の面から視点を加えるものである。ポイントは、人間と AI の融合である。今後いくつかの具体的分野での議論を別稿として加えていくが、そこでの中心概念を「人間と AI との融合したものを人間」と捉えることに置き、人間をそのようなものとして定義する。

「地球の人間が生み出した AI」と「地球外生物が生み出した AI」とは、相互に異なるものになるだろう。神は人間に似せて作られた。それと同じように、人間の AI は人間に似せて作られている。その意味で、神は宇宙の神なのではなく、地球の神であり人間の神である。人間の範疇に入るのである。同様に、AI も地球の AI であり人間の営みの範疇に入る。その意味で、人間と AI の融合は、それが仮に AI100%であったとしても、旧来のピュアな人間と大きく異なるとしても、逆に AI0%のピュアな人間であっても、AI との融合をベースにした人間社会に属する人間そのものと定義する。

AI と一体化した IoT 装置（ロボット）も AI と表記する。但し、AI プログラムによって駆動する機械そのものは、AI ではなく機械でしかない。ピュアな人間であれ AI であれ、自ら高度に思考し、自己意識（Bewußtsein）を持ち、人間社会の「共同幻想」「共同主観」²を共有するものは人間、そうでないものは機械である。

この人間と AI が融合していく過程を1つの経済発展における段階と捉え、経済急

² 吉本隆明『（改訂新版）共同幻想論』（角川ソフィア文庫電子書籍）1982年では、神話や民族学者の伝承解説などを紐解きながら「<国家>の本質は<共同幻想>であり、どんな物的な構成体でもない」ことを語っている。廣松渉は、『世界の共同主観的存在構造』（勁草書房、1972年）では、例えば、「人びとの思考方式や知覚の仕方そのものが社会的に共同主観化されている」（『世界の共同主観的存在構造』『廣松渉哲学論集』（電子書籍）Position 331、）[…中略…]「意識主体は、生まれつき同型的なのではなく、社会的交^{フェアケール}通、社会的協^{ツァーゲンメンヴィルケング}働を通じて、共同主観的になるのである」同、Position 345）と語っており、ユヴァル・ノア・ハラリは、『ホモ・デウス』（電子書籍）河出書房新社、2018年「第3章 人間の輝き」において、動物と人間を分けるものは魂が有るか無いかではない、国家など即物的な認識以上のものを創造する人間の質的違いは「共同主観的なものを生み出す」能力が人間と動物を分けることを説明、「第4章 物語の語り手」で、共同主観がどのようなものであるかを歴史の中で例を拾いつつ、「シュメールの神々」や「エルヴィス・プレスリー」を共同主観で説明してみせることで、共同主観が飛躍的に大きな人間の力を生み出したことを叙述している。

展開の1つの動力となっている技術的発展をこの点に結びつけながら考えることとする。即ち、Society5.0では、AIを含む先端技術の経済・社会への活用が核である³が、次の段階であるsociety6.0を、本稿では、人間がAIと融合する過渡期と定義する。即ち、①人間がAIを身体の一部として取り込む、ないしは脳波をAIに送り込み処理して戻すというアプローチ、②各人の専用AIが各人のライフログを録り、それと連動したIoT機器達があらゆる活動面でサポートする「守護霊」アプローチ、③AIの側から人間の感性や脳の働きを取り込むアプローチがあり得るが、それらは全部が相互の表裏を成すものとして同時に進行するだろう。

社会的、政治過程的には、人間とAIの対立ないしはアンドロイド（AI）への差別、あるいは逆にAIを取り込んでいない生粋の人間に対する差別⁴、公民権運動などを経て、人間とAIが融合していく過程を進む、即ち過渡期である。

その後に来るsociety7.0ないしその後続ヴァージョンは、人間の定義そのものが現在とは変化した社会・経済と考える。すなわち、何らかの形でAIと融合を果たした新しい人類による社会・経済である。あるいは、裏を返せばAIが人間と融合した新しい社会・経済であるとも言える。青緑は、緑青でもあるのである。

但し、本稿を基本的捉え方として展開する論文群では、society7.0以降の像については取り扱わない。その像は、過渡期の過程が決定するものだからである。

現在では、シンギュラリティが人口に膾炙され、AIが人類を凌駕することが想定されている。しかし、本稿では、それは対立とは捉えない。両者は、必然的に融合していき、いずれ同一になるとらえる。そうならねばならない、ではなく、必然的にそうならざるを得ない。言わば、歴史過程の弁証法であるといえよう。

その過程は既に始まっていると見てよい。その様相は、「人間が機械をどう上手に扱うか」に似ているため、「人間とAIの融合」の呈をなさなず、融合という外観を持たない。しかし、生産の現場において、サービスの提供において、「AIと協働」することによって飛躍的に人間に優しい生産現場を現出し、価値が高く顧客に寄り添ったサービスを提供出来るという点は企業競争力上の大きなポイントとなり、経営コンサルタントは何を具体的に行えばスタッフがAIの力を業務に活かせ、スタッフの満足度を高め、人間とAIの協働を有効に機能させられるかを日夜説いている⁵。人間と

³ 例えば経済産業省産業構造審議会新産業構造部会「Society5.0/Connected Industriesを実現する経済の新陳代謝システム Society5.0/Connected Industriesのローカル、グローバルへの拡がり-討議資料-」2017年 (https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/shinsangyo_kozo/pdf/016_08_00.pdf)

⁴ カズオ・イシグロ、『クララとおひさま』（電子書籍）（早川書房、2021年3月）Position1080～1399に描かれている「交流会」（パーティ）のシーンなどでは、AIインプラント手術を受けていない人間への差別についても、AF（Artificial Friend）と呼ばれる子供の人型友達AIに対する差別についても描かれている。

⁵ 例えば、ポール・R・ドーアティ/H・ジェームズ・ウィルソン、『HUMAN+MACHINE 人間+マシン-AI時代の8つの融合スキル-』Ver.1（電子書籍）東洋経済新報社、2018年は、現在アメリカの各所で行われている人間とAIの協業の例をふんだんに挙げている。そして、ミッシング・ミドル（失われ

AIは協業した方がより高い価値を（GDPのような従来の指標で測っても、満足度・幸福度のような感覚で判断しても）生み出す、という点はゆるぎない。

この段階では、マシンは、ロボットの形、コンピュータの中にあるAIプログラムの形をしており、人間にとって外的なものが想定されている。しかし、これは徐々に、人間の側からすれば、AIの処理能力が脳に直結する形に、逆にAIの側からすれば、脳神経回路伝達や臓器間情報伝達のしくみが現在の半導体技術に置き換わっていく過程が進むことによって、融合が進むと考えられる。国立研究開発法人科学技術振興機構は、「新しい計算パラダイムを実現する」「人間の脳の動作に近い（エネルギー消費の少ない）新規デバイス」の模索の中で、「深層学習応用に代わる脳型情報処理応用をめざした素子開発では、①高度な脳の機能・動作の模倣をめざした研究、②センサ機能を有する脳型素子の研究…（後略）」、非ノイマン・脳型演算デバイスの研究として「従来の深層ニューラルネットワーク（DNN）と比べ、より脳に近い動作をするスパイクング・ニューラルネットワーク（SNN）」（省電力）が注目され、盛んになっていることを報告している⁶。岡山大学でも2021年8月11日、脳のシナプスに似た「メモリスティブな振る舞い」をする新素材を用いた「大規模集合化」に成功、と発表している⁷。

AIコンピュータのうち非ノイマンデバイスの2つの構成要素は、ブロックチェーンの所で示す量子コンピュータ、そして脳型コンピュータとされている⁸。

た中間領域）と呼ぶ「人間とマシンが協力して、ビジネスにおけるパフォーマンスを桁違いに改善する…（中略）…世界」（Position 339）を論じ、「人間とマシンが協力して作業し、お互いが得意とする領域を担当する」（同、Position 351）例を数多挙げ、具体的に示している。

図表I-1 ミッシング・ミドル

主導	共感	創造	判断	訓練	説明	維持	増幅	相互作用	具現化	トランザクション	反復	予測	適応		
H 人間だけの活動				人間によるマシンの補完				AIによる人間へのスーパーパワー付与				M マシンだけの活動			
				人間とマシンのハイブリッド活動											

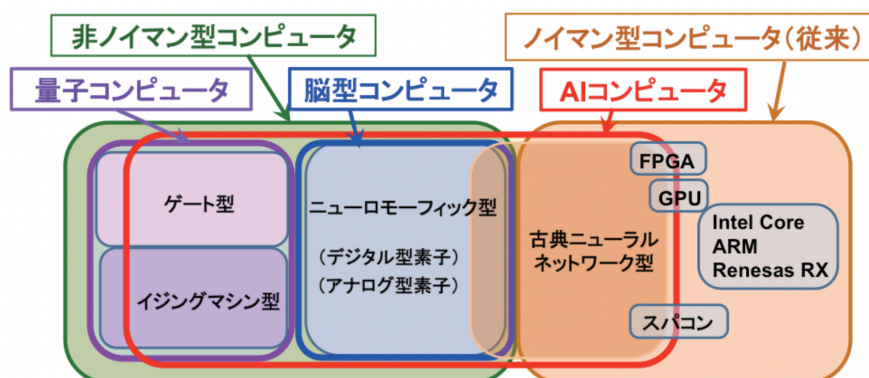
出所：『HUMAN+MACHINE 人間+マシン -AI時代の8つの融合スキル-』 Ver.1（電子書籍）東洋経済新報社、2018年、Position 346

⁶ 出所：『研究開発の俯瞰報告書 ナノテクノロジー・材料分野』2021年、p.215-216

⁷ 出所：岡山大学プレスリリース（https://www.okayama-u.ac.jp/up_load_files/press_r3/press20210811_suzuki.pdf）

⁸ 出所：国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 技術戦略研究センター（TSC）「人工知能を支えるハードウェア分野の技術戦略策定に向けて」『技術戦略研究センターレポート TSC

【図表 1】 AI を支えるコンピュータの分類



【語句定義】

ノイマン型コンピュータ：メモリにデータとプログラムを内蔵、メモリの命令を逐次取り出しプロセッサで実行
 非ノイマン型コンピュータ：ノイマン型以外
 AIコンピュータ：機械学習、組合せ最適化等の演算処理を行う（プロセッサ、メモリ等の集合体）
 脳型コンピュータ（ニューロモーフィック）：ニューロン・シナプスのような脳機能を模倣するデジタル素子やアナログ素子で演算処理を行う
 量子コンピュータ（ゲート型）：ロジック演算を行う
 量子コンピュータ（イジングマシン型）：アニーリング等、組合せ最適化問題に特化した演算を行う

出所：国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 技術戦略研究センター

（TSC）「人工知能を支えるハードウェア分野の技術戦略策定に向けて」『技術戦略研究センターレポート TSC For-sight』 vol30、2018年10月、p.4、原資料は『AI 白書 2017』を基に NEDO 技術戦略研究センター作成（2018）

以上、AI 側からの人間への接近について概観したが、人間の側からの AI への接近あるいは AI との融合の試みをとりあげる。そもそも、AI 以前、人の筋肉や骨・臓器の限界を突破する力が徐々に与えられていく過程は進んでいる。その過程は、難病の克服などの形で最初は現れる。しかし、その用途が難病に限定されると言い切れるだろうか、とハラリは言う。難病治療のための遺伝子工学は、次第により「優れた」形質を持つ遺伝子の選択という形で進化するだろう⁹、と。変形性膝関節症の手術で膝に人工骨をインプラントする手術はごく日常的に行われている。この代わりに人間がより高く飛べる装置が埋め込まれ AI 制御されるかもしれない。失われた歯の跡地にインプラントを埋め込むことも、高額な治療費に阻まれる面はあるにせよ広く行われている。手術後 1 ヶ月も経つと、どれが自分の歯かどれがインプラントか、本人にもわからない程になる。このような「人体改造」が既に広く行われているのであり、これが AI のインプラント、AI を用いた改造に結びつく過程はシームレスであろう。

Facebook のイーロン・マスクが創設した BMI (Brain Machine Interface) であるニューラリンク (Neuralink) BMI (2016 年) は、脳と AI の融合を目指している。外部に存在する AI とネットで結ばれ、脳のインプラントも歯のインプラントのように拒絶反応無く埋め込まれ一体化してしまうと、人間は、違和感無く、結び合わ

Forsight』 vol30、2018年10月、p.4

⁹ 出所：ユヴァル・ノア・ハラリ『ホモ・デウス』（電子書籍）河出書房新社、2018年 Position 1080-1159

された AI を脳の一部のように使うようになるだろう。まさに、人間と AI の融合である。

この Neuralink プロジェクトでは、2021 年 4 月、猿に神経記録・データ送信チップ「N1 Link」を埋め込み、脳の働きでゲーム出来ることを示し¹⁰、同年 7 月には Neuralink プロジェクトのために Google ヴェンチャーを含む数社から巨額の資金調達を行い、手術のコストダウン目的で、既存の脳への電極インプラントを執刀するロボット開発人材を強化する計画を報じている¹¹。開発の進捗の中で、接続はワイアレスになり、電極数を増やしている¹²。フロリダ大学では、脳波でドローンを操作するコンテストが 2016 年来行われており、カリフォルニア大学では脳波から合成し言葉を発する実験に成功している。このような技術は「ブレインテック」と呼ばれており、高齢者の身体補助を始め各分野での応用が期待されているという¹³。このような BMI インプラントに対する脳の適応性は高いと評価されている¹⁴。

逆の面から見ると、機械への脳機能の試みも現実に行われている。東大大学院の渡辺正峰准教授の進めている研究として「脳と機械の一体化」が紹介している。この記事の中で、渡辺は「…（前略）開頭手術をした上で脳と機械を接続するものです。長ければ数カ月、数年単位の時間がかかるかもしれませんが、脳と機械の意識が一体化してしまえば、たとえ脳が終わりを迎えても、意識は機械側に存在し続ける（後略）…」と述べている¹⁵。

このような直接的なプロセスではなく、現実に行われている企業の業務においても、AI を人間の活動に近寄せていく過程が重要とされている。前述の「ミッシング・

¹⁰ 出所：藤井 直敬「イーロン・マスクの脳直結デバイスは、数々の課題を技術でねじ伏せた」（2019 年 8 月 22 日）、「ロボットが神業で電極埋め込み、イーロン・マスクの脳直結デバイス『ニューラルリンク』の“すごさ”を専門家が解説」（2019 年 8 月 26 日）、「独自チップで脳を解明へ、イーロン・マスクのデバイスに大いに期待」（2019 年 8 月 27 日）（第 1～3 回）日経 X-Tech
(<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00924/00004/>、
<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00924/00005/>および
<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00924/00006/>) 「Neuralink、脳にチップを埋めたサルが「Pong」を思念でプレイする動画を公開」 „ITmedia News“、2021 年 4 月 9 日 (<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2104/09/news055.html>)

¹¹ 出所：「イーロン・マスクの Neuralink、C ラウンドで 2 億ドル超調達」 „ITmedia News“、2021 年 7 月 30 日 (<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2107/30/news112.html>) および“ Neuralink Progress Update, Summer 2020 (YouTube)
“https://www.youtube.com/watch?v=DVvmgjBL74w&ab_channel=Neuralink”

¹² ウィキペディア“ Neuralink “の項目 (https://en.wikipedia.org/wiki/Neuralink#cite_note-24)

¹³ 出所：株式会社日本総合研究所、先端技術ラボ「ブレインテックの概説と動向～脳科学とテクノロジーによる金融ビジネスの未来～」2021 年 3 月 15 日
(<https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/column/opinion/pdf/12480.pdf>)

¹⁴ 出所：“ Neuralink Progress Update, Summer 2020 (YouTube)
“https://www.youtube.com/watch?v=DVvmgjBL74w&ab_channel=Neuralink”

¹⁵ 出所：「私の意識は永遠に生き続ける」『朝日新聞 digital』、2018 年 8 月 20 日付
(<https://www.asahi.com/articles/ASL8H4WVNL8HUCVL008.html>)

ミドル」を埋めるため、「AI アプリケーションの開発、トレーニング、管理」を行うことでAI をより「パートナーとして機能」させられるよう人間の活動に順応させていく。

こうして従来人間とAI を区別するポイントとして挙げられていたような能力を深層学習を通じてAI が学び取っていく長期の過程を経て、それが、人間と共通の「共同主観」、そこから発生する喜びや達成感に結びついたとき、AI は限り無く人間の意識 (Bewußtsein) を持つに至ると考えられる。

多数の人間の脳インプラントを通じ外部からの情報が書き込まれる事が、権力によるマインドコントロールに結びつく可能性もある。

2-2 AI と人間の能力、生死

人間がAI と融合する方向が現に存在し、どうやらそれは進んでいくらしいことを論じた。それを前提とすれば、人間個人の生活・命に、パラダイムシフトを起こすような大きな変化はあるのかが問題となる。そこで論点となるのは、第1に、人間の能力 (仕事の能力だけでなく、喜びを感じる能力も含め) の発揚 (=幸福感)、第2に人間の死と生である。

第1の論点、人間の能力の発揚に関して論じよう。人間がAI と融合する/融合の方向に向かうと、AI が人間にぴったり寄り添い、言葉を替えれば、内なる「守護霊」化し、個人に「憑く」。AI は、一体化する場合はもちろんのこと、1人の人間のライフログを観察し、寄り添い、その判断を扶けることが出来る。

人間の本質的能力の発揮、社会全体における超生産性については、後で論じるが、ポイントは「人間の叡智がネットワークで結び合わされ力になる」(超生産性ネットワーク社会) からこそ「超」になることである。AI と融合する以前においても人間の能力はその生まれてからこのかた営々と築き上げられてきた脳の「潜在」力と「顕在」力が、「潜在」のままにとどまらず、ネットワークの中で発揚出来るようになるところに原動力がある。しかし、孤立した能力は100%発揮出来ても100%のままであるのに対し、能力やアイデア、クリエイティブな作品同士が結び合わされて思いもよらない価値を生み出す。それが偶発的な出会いによるのではなく、量子ブロックチェーンで結び合わされた意図的なマッチングによって知の融合を果たしたとき、この非物的生産物の生産性が「超」になるというのが基本的考え方である。

この脈絡で考えると、AI は、以下に挙げるような決定的な力を人間に与えると考えられる。即ち、1つは、AI のネットワークを通じてありとあらゆるヴァーチャルなデータベースとやり取り出来ること、2つには、1人1人の資質を「守護霊AI」が見だし伸ばす行動を促すという本来教育の役割の1つだったタスクをAI が果たせるよ

うになることである¹⁶。そして引き出された各々の資質を、ネットワークで適切にマッチングさせることによって、生産性（物的生産とは限らず、むしろ非物的生産物であるアイディア、クリエイティブな活動が典型的な対象になると考えられる）が飛躍的に上がる¹⁷。

「超生産性ネットワーク社会」において、ネットワークで結び合わされるベースとなるのは個々の能力、具体的に言えば、アイディア、クリエイティブな活動である（無論その中に物的生産物が入っても構わない）。この部分が飛躍的に強化されるため、生産性が格段に上がる。それは、従来通り個人の努力によって意識的に人脈を作り上げるでも良いのだが、生産性拡大が「超」となる源泉は、上で説明してきたようにAIとの融合である。更に言えば、AIと結びついた量子ブロックチェーンによるネットワークがこれらを媒介するからこそ個々の知の融合が飛躍的に進化すると思えるが、これについては後で論じる。

以上のようにAIが個々の人間に寄り添い補助するという点について、現在現実に行っている事例が多く見られる。非常に広くとれば、パソコンやゲーム機も含め各端末、そこにインストールされているアプリケーションソフトや端末を通じてサブスクリプションされているサービスで個々人の補助をするものは数多くある。その中で、個人の状態をモニターし、そのデータに応じて補助を返してくるサービスに限定すれば、各個人が所有する携帯端末、スマートウォッチを通じたものが挙げられよう。これらウェアラブル端末は上で論じたようなAIインプラントではないものの、ほぼ常に身につけていることから疑似的に所有者と一体化しているとも言えよう。

とりわけ現実提供されているサービスとして多いのがヘルスケアに係るものである。これらは各人の健康を常時ウォッチし、守る。所有者だけにパーソナライズ

¹⁶ 「我々の心の深奥には時に教育や経験を超越した高妙尊厳の消息に接することがある」（東洋大学創設者の井上円了の作った哲学堂にある「先天泉」の銘より）に表現されているような人間に備わった精神的な能力を引き出す役割をAIが果たせると考えられる。

¹⁷ AI間のコミュニケーションが行われるとして、しかし、憑いている人の意思に反して例えば「この人と付き合っても得にならないから早く縁を切ろう」など外に現れてはいけない心の動きをネットワークに繋げないことをどうやって担保できるかという疑問が起こるかも知れない。しかしAIはあくまで「憑いている」人間と融合し一体であることをここでは前提とする。ただ、AIの提供者がスマートスピーカーのメーカーのような場合、GDPRの遵守が徹底していないとこれは成り立たない。Amazon Echo、Google Home、Apple HomePodなどスマートスピーカーの「盗聴」が2019年頃問題になったことがある。Amazon Echo所有者の日常会話を盗聴・記録しメールで手当たり次第送りつけたという問題が報告されている（Spencer Soper, Bloomberg, 「アマゾン『エコー』、夫婦の会話を第三者に送るー知らぬ間に起動」、2018年5月25日 <https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2018-05-25/P99BQA6JIV101>）。Amazonの従業員の間ではこの盗聴された会話が面白ければ共有して楽しんでいたとの証言もある（篠原修司、「アマゾン『Alexa』に盗聴問題。録音した会話を顧客情報と紐付け&面白い内容は従業員で共有とヤバイ」Yahoo!ニュース、2019/4/14、<https://news.yahoo.co.jp/byline/shinoharashuji/20190414-00122318>）また、筆者も、息子と会話しており少しの間沈黙の時間があつたらiOS端末のSiriが突然「聞いていますよ」と発言、仰天した経験があるが、恐らくは「知りません」などの筆者の言葉をSiriと聞き間違え起動していた、しかし沈黙の時間があつたためSiriが聴き取ろうと努力していることを示すため「聞いていますよ」と発言したものと想像出来る。

されてサービス提供される。例としては、CureApp 社のニコチン依存症治療アプリがよく挙げられる¹⁸。この特徴として同サイトが挙げているのは、1)各患者に合わせて最適化したアルゴリズムというカスタマイズ、2)通院と異なり依存克服への介入頻度を高められる、3)個々の患者のデータを綿密に取れることとなっている。これに、アプリ利用患者総体のビッグデータからのフィードバックという点も加わるだろう。2020年11月にはこのアプリがデジタル薬として保険適用に決定している¹⁹。従来の通院と比較して「高い成功率と費用対効果」「医療費適正化に貢献」²⁰とのメリットも挙げられている。このアプリの利用によって、禁煙に困難さを抱えた人の状況を24時間モニターしながら、個々の患者の状況に合わせて寄り添ったアドバイスをアプリが行うことが可能になる。この点で、まさに、現在の技術水準・普及端末を利用しているが「守護霊」AIの役割の先駆的な利用例と言えよう。

同様に、Apple社は、ヘルスケア部門を重視し、初代Apple Watchリリースと同時にApple Watchプラットフォームに、自前のヘルスケアサービスとともに他社のアプリを搭載させてきた。睡眠データ、歩数やランニングなど活動データの記録をアドバイスにつなげる、最新機種では、血中酸素測定機能、自動手洗い検出のような機能すら備わっている²¹。この点について、Apple社クックCEOは、「人類に対するアップルの最大の貢献はヘルスケア分野になるだろう」と述べている²²。

CureApp社やApple社の狙いは、将来伸びると予想されるデジタルヘルスケアの市場を取りに行くことと考えられる。PwC系のstrategy&のアンケート調査（世界のトップ企業幹部120人余）に基づくレポートによれば、2030年には世界全体の医療費予算が10%増加して\$11兆6,000億に、ワシントン大学の保険指標評価研究所（IHME）は同期間に42%増加して15兆ドルに上ると予想している。支出項目としては、アンケート調査対象者の96%が「ヘルスケアの未来は患者主体（=個人が自身の健康を、自身で管理するようになる）かつ予防的となり、個別化及びデジタル化され、日常生活に組み込まれる」と考えており、医薬品+従来型の治療はシェアを下げ代わりに「デジタルヘルス」「予防」「診断」が比率を上げている²³。

個々の企業の行動目的としてはまだまだ開発余地がある市場で利益を追求するに他

¹⁸ 出所：CurApp社サイト（<https://cureapp.co.jp/>）

¹⁹ 出所：「日本初、禁煙治療用アプリの保険適用を承認 - 中医協、治療補助で用いるアプリの診療報酬上の考え方など課題も - 『日経メディカル』、2020/11/12」
（<https://medical.nikkeibp.co.jp/leaf/all/hotnews/int/202011/567850.html>）

²⁰ 出所：CureApp社サイト（<https://cureapp.co.jp/product.html>）

²¹ 出所：Apple社サイト（<https://www.apple.com/jp/newsroom/2020/06/watchos-7-adds-significant-personalization-health-and-fitness-features-to-apple-watch/>）

²² 出所：日本経済新聞、2020年9月16日付、
<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO63909660W0A910C2I00000/>

²³ 出所：strategy&「ヘルスケアの未来を拓く - デジタルヘルスケアの時代製薬企業はどう事業を守り育てていくべきか?」2020年2月、p.2

ならないが、この傾向の延長線上に、個々のログ取得→データの総合→ビッグデータからのフィードバック→個々のクライアントに寄り添った濃やかなヘルスケアのストーリー、即ち「守護霊」への方向性が明瞭に浮かび上がるのである。

新しい技術が生まれる前には、古い技術を利用した商品・サービスがまずは普及し、それを支えていた古い技術という革袋が徐々に市場の要求を容れきれなくなった時、それを飲み込み発展させることが出来る新しい技術が古い歯の下で徐々に成長し、一挙に歯肉を突き破って全面的に新しいスタンダードとなるものである。

第2の人間の生死について考えよう。人間がAIと融合する／融合の方向に向かうと、基本的に1人1人に起こるイベント・感情・想起するアイデアをAIに伝達することが出来る（しないことも出来る。そもそもAIとの接続ないしインプラントをしない選択肢、そして接続／インプラントがあったとしてもそのスイッチを切る選択肢がある）。人間とAIは融合する、あるいはさきに述べたように、AIが人間にぴったり寄り添い、「守護霊」化する。

そこでは、AIがライフログを録ることが出来る。人間に起こったことの情報にAIが引き受け、人間がどうそれに対応するかの判断をAIが補助するとともに、そのログを記録し、将来の判断の材料とする²⁴。

ライフログの記録は、即ち、この人間が生きた記憶であり、そこから形成される性格・その人間ならではの特徴を刻印したその人の精神そのものと言ってもよい。先に紹介した渡辺正峰准教授の「脳と機械の一体化」では、脳と同じ働きをする機械に（=AIに）デジタルツインを作ることとなり、即ち、その人間の文字通りツインがAI上に出来ることとなる。ライフログを記録し、その人間の反応をトレースしたAIも、人間そのものの像をかたちづくることとなる。この人間が有機体として死んだ場合、精神のみがAIに残ることとなる。それがDapp（Decentralized Apps）のように制御しなくても動き続けるソフトウェア化するかも知れない。これを死というか、それとも永遠の生命というか、その両方とも、つまり死と永遠の生命の両方が同時に成立するとも言える。死の定義、生命の定義も変わる事となる。

一方、有機体としての人間は有限であるから、AIにライフログとして記録された精神（Bewußtsein）と分離する時が来る。しかし、別の有機体にAIの録ったライフログ、1人の有機体としての時代を終えた精神（Bewußtsein）を移植したら、精神は、再び別の形の容器の中で蘇ることとなる。有限である有機体としての人間の身体が売買の対象となり得、市場を形成することになってしまう。

もっとも、この有機体としての寿命も老化も、技術的に改善出来る方向を辿ってい

²⁴ 今までも人の中にいくつかの「声」があり、それらを聞きいれたり拒否したりして生きてきている。これらは、過去のライフイベントの中で人間の脳の能力範囲で記憶できた事象を元に脳が判断した行動指示といえる。守護霊AIは、人間の有機体としての脳の力を越えたライフログから導き出す行動指示：「声」のうちの1つ、しかも大きな1つになるというイメージである。

る。現に OECD 諸国平均寿命は 1970 年から 2017 年（80.6 歳）の間に 10 年以上延びている²⁵。

山中伸弥教授は、iPS 細胞技術を利用して、皮膚細胞・血液細胞に「『初期化』遺伝子を入れ」る方法で細胞の再生医療の研究に着手する²⁶という。

また、東京大学医科学研究所 癌防御シグナル分野教授中西真によると「老齡マウスや加齡関連疾患モデルマウスへの GLS1 阻害剤の投与により、さまざまな臓器・組織の加齡現象や老年病、生活習慣病を改善できる」²⁷ことが明らかになったという。これらの一連の研究を、国立研究開発法人日本医療研究開発機構 老化メカニズムの解明・制御プロジェクト「老化研究推進・支援拠点」が支援・促進しておりその他にも多くの老化研究プロジェクトが動いていることがわかる²⁸。

このような再生医療、アンチエイジングの研究は、有機体としての人間の寿命や老化をコントロールする方向に向かっているのである。人口減少が世界のあらゆる国で見られるようになった欠落を、ひとたび生まれた人間が老化を遅らせ寿命を伸ばすことによって、また、人間の生産性を飛躍的に高めることで補い、さらに「場所を取らない」「食料を要しない」非有機体の精神（Bewußtsein）が自ら削除を選ばない限りいつまでも生き残ることによって、埋めるのである。もしそうであれば、人口減による成長鈍化の問題も、逆に人口増による資源枯渇の問題も、解決することになるのであろうか。

本章では、人間と AI が融合する過程を society6.0 とし、融合の端緒を、脳への AI インプラント、個人に寄り添った AI ヘルスケアサービスに見、AI との融合が人間の元来持てる資質を開花させる可能性を論じた。また、これを通じて録られるライフログによるツインの形成やアンチエイジングが人間の寿命や生死の定義を変える可能性を秘めていることを見た。この認識をどう経済学の枠組みに結びつけるかが、次章の課題となる。

3 Society6.0 が経済学でどう捕捉されるか

本稿では、人間と AI の融合への過渡期を society6.0 と定義するが、その視点は、未来学の視点でも、ましてや生命化学の視点でもない。焦点を当てたいのは、経済学

²⁵ 出所：OECD's Health Division、「健康的な生活とより良い医療政策で寿命は延びる」2017 年 11 月 10 日、(<https://www.oecd.org/tokyo/newsroom/healthier-lifestyles-and-better-health-policies-drive-life-expectancy-gains-says-oecd-japanese-version.htm>)

²⁶ 出所：「山中教授、iPS で『若返り』研究 国の支援継続も要望」『朝日新聞デジタル』2021 年 5 月 11 日、<https://www.asahi.com/articles/ASP5C5K51P5CULBJ00G.html>

²⁷ 出所：東京大学医科学研究所、プレスリリースより「老化細胞を選択的に除去する GLS1 阻害剤が加齡現象・老年病・生活習慣病を改善させることを証明」(https://www.ims.u-tokyo.ac.jp/imsut/jp/about/press/page_00065.html)

²⁸ 国立研究開発法人日本医療研究開発機構サイト (<https://www.med.kobe-u.ac.jp/amedage/>)

でこの society6.0 をどう捉えるかである。society6.0 の重要な特徴として「人間と AI の融合」「生産性ネットワーク社会」を提起するが、後者は 4 章で説明する。ただその主旨はすでに「2-2 AI と人間の能力、生死」でポイントだけ押さえた。そこで、それを前提に、society6.0 が経済学でどう扱うか、どう位置付けるか考えよう。戦後世界の枠組みについては貴重な議論の蓄積があるが、この章では、ごく狭い範囲でしか扱わない。GDP の成長を前提とする「福祉国家」が地球環境の制約と矛盾すること、しかし、戦後資本主義が成長する間に諸富の言う「非物質主義的転回」、平たく言うと経済のサービス化が進んでいることによってこの矛盾が緩和されていること、無形生産物の生産性の飛躍的上昇が、とりもなおさず本稿で society6.0 の本質的要素とする「超生産性ネットワーク社会」と「AI と人間の融合」を前提としたものであることに結びつける。

3-1 福祉国家が前提とする成長 vs 地球環境問題

経済学が第 2 次大戦後世界をどう捉えているかということ、種々の特徴付けの中でも「福祉国家」という把握が妥当であろう。福祉国家論については立ち入って論じないが、福祉国家を成り立たせる条件は、GDP の成長である。福祉国家を支える最重要の柱として、GDP を要とする経済諸指標が重視された。生産の拡大が企業利益、所得増大、それを源泉とする税収、税収を担保にする福祉拡大を担ってきた。

この構造は、しかし、地球温暖化等の問題が全面に出てくるに従って、問題視され始める。GDP の成長が欠くことの出来ない要素として組み込まれている福祉国家で、地球温暖化を止めるために必須な脱炭素は GDP の成長と矛盾するという点が根本である。それについてのいくつかの議論は 5 「スマートシティが基軸産業として脱炭素を進める」の冒頭で検討することとする。本稿では、それに対し、基本的には、society6.0 は福祉国家のこうした矛盾を乗り越える基本構造を持っているとする。手短かに説明すると、この 20 年の間でも産業のサービス化が進み、GDP の要素の中で工業が劇的に比率を落とした。それに代わってサービスが比率を上げ、日本では 2017 年に 72.1% を占め第 2 次産業の 2.7 倍に相当する。このようにいわゆる先進国では、一般的にサービスが鉱工業の数倍になっている。その場合、GDP が伸びることが即、物的生産を無限に増やし地球を侵食することにはならないこと、そして物的生産=消費サイクルに大きな転換・効率化が起こっていることが挙げられる。

以下、3-2 「無形生産物」の拡大」で、諸富徹の「資本主義の非物質主義的転回」をなぞり、society6.0 において物の形を持たない知的価値が比重を上げていることとその意味を紐解く。

3-2 「無形生産物」の拡大

ここでは、society6.0 を経済学がどう意味付けるかを見るため、まず、成長をどう押さえるか、そして、福祉国家で解けなかった経済成長と地球温暖化防止のデカップリングを解く重要な要素として、経済のサービス化を論じる必要がある。ここで、

「サービス化」という言葉を使うと、旧来の製造業 vs サービスの二分法を想起してしまうが、現在では、サービス業を例えば床屋さん、保育、介護など人力に頼る産業、というだけでなく、以下のような無形資産・無形投資・無形生産物の役割が大きくなっていること（諸富²⁹の言う「非物質化」）に注目すべきである。ここで、「無形資産・無形投資」は、上記の二分法でのサービス業に関わるだけでなく、製造業が生み出すものを、製造方法を、大きく変革し、ライフスタイルや仕事のフローも変える今までに無い価値を生み出すものとなる。逆方向として、革新的製品の発表が業務方法改革という無形資産・無形投資を解き放ち改革する引き金となる。

即時的に言えば、生産物の中で物的なものと非物的なものがどんな比率であるかが示せれば、傾向がつかめる。諸富は、この見当を示すために、注として Coyle 1998 の叙述内容を以下のように紹介している「現在の先進国における物理的な産出量は、生み出される経済的価値が現在の 20 分の 1 の水準だった 19 世紀末と同じだという。つまり、過去 1 世紀の間に、先進国は同じ経済的価値を 20 分の 1 の重量しかない産出物でもって創り出せるようになったのである」³⁰。

無形生産物の重要性が高まる点については、いわゆる GAFAM のような IT 企業が、工場に投資しそこから製品をはじき出す一方、むしろ、高度なシステムを設計しプログラムを織り上げる人材の方に巨額の資金を注ぎ込むことに現れている。そこから顧客の傾向を分析した上での広告サービスのような非物的サービスを売り込んだり、クラウドサービスを提供することによってますます大きな収益を上げるようになった事例から、直感的に理解出来る。さらに、これらの無形商品を利用した顧客は、それによって生産性向上という便益を得られる³¹。この社会全体の生産性向上の海へ流れ込む便益の総体は非常に広くさらに分岐して拡散し、GDP とは異なり現在の所計測が難しい。

²⁹ 出所：諸富徹『資本主義の新しい形』岩波書店、2020年1月、p.3-6

³⁰ 出所：諸富徹『資本主義の新しい形』岩波書店、2020年1月、p.221

³¹ 物質的なものも、非物的な効果を伴う有形の製品が無形の価値を生み出す例としては、以下のようなものが挙げられる。タブレットという製品は、教師を、紙に赤ペンで書き込む時間のかかる課題添削作業から解放し、キーボードやタッチペンでの入力によりわかりやすく練ったコメントをペーストすることによって時間を節約し質を高めた一覧性ある添削結果をネットで瞬時に学生にフィードバックすることを可能にした。このタブレットとネットという有形資産を利用したワークフローの変更という無形資産が、文章の論理的展開ノウハウをより生き生きと学べることを通じて学びの質を向上させ、さらにここで得られた学生の能力向上が社会全体の生産性向上の海へ流れ込むのである。また、情報端末とインターネットが、書類・印鑑のワークフローを大きく変え、クラウドに蓄積された書類にどこでもアクセス出来るようになると、在宅ワークが可能となり、covid-19 下にあっても、感染を防ぎつつ業務を進めることが可能になる。短期的には、国による（日本など）生産性低下の結果も出ているが、世界的には生産性向上が報告されている（OECD、「新型コロナウイルス収束後にテレワークがもたらす生産性向上：実現に向けた公共政策の役割」Updated 7 September 2020）（<https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/productivity-gains-from-teleworking-in-the-post-covid-19-era-how-can-public-policies-make-it-happen-52e828bf/#section-d1e785>）。

諸富は、これらの過程をまとめて「資本主義の非物質主義的転回」と規定する³²。第二章では、資本主義の「非物質主義的転回」の本質を説くが、1960年代からの議論の流れを追った後、定義として「『資本主義の非物質主義的転回』とはしたがって、現在資本主義が生産と消費の両面で『物質的なもの』から『非物質的なもの』へと重点を移行させることを意味する」と定義し、その説明を展開してる。

とは言え、ブロックチェーンで例えば GitHub が運営されるようになった場合、GitHub 上の誰のプログラム (or プロジェクト、データ) が別のどのプログラムやプロジェクトに組み込まれ、さらにそれがまた別のプログラムやプロジェクトに利用されていく「スピルオーバー」をトレースすることは出来る³³。しかし、その金額換算した「価値」をカウントするのは、別の付加価値統計と付き合わせねばわからない。

さらに、人間と AI の融合を前提として言えば、脳の捉える感動やリフレッシュ感、創造性を刺激する瞬間などが、計測可能になるかも知れない。そもそも、それを計測する必要があるかどうか、個人と切り離して計測することがハッキングなどとも関係して可能なのか、することが許されるのかは別として、社会全体の総体的統計ということならあり得るし、技術的には恐らく可能になるだろう。もし可能になるとすると、それは、社会全体の welfare の指標が GDP から非物的生産物を含む価値に移る根拠になる。つまり、人間の感動、ひらめき、幸福感が究極の生産物として位置付けられるということになり、それを生み出す創造性が価値として評価されるということになる。仮にそれが示せたとなると、それは生産性革命と呼ぶに値しよう。

上記のような傾向を踏まえて見ると、「クリエイター経済」は個人の非物質的生産物にますます拡大する市場を提供しており、そのツールはブロックチェーンベースを含むものになってきている。

クリエイター経済の社会・経済への影響力が大きくなってきているとの多くの例が報告されている。例えば、ベルリンのクリエイティブ産業は、その社数 46,000 社、従業員数 23 万人、年間売上高 360 億€とされている。中でも、企業ではなくブロガー、インフルエンサー、YouTuber、ライターなどの個人が、コンテンツを「直接的に収益化する」ようになってきていること、それらが「ブロックチェーン・ベースのトラスト・システム、ソーシャル・ネットワーキング・プラットフォーム、コワーキング・スペース、オンライン・コミュニティなどのツールやつながりの増加を伴っ

³² 出所：諸富徹『資本主義の新しい形』岩波書店、2020年1月、はしがき p.iv

³³ 「GitHub の機能のひとつである Dependency graph では、自分のコードがどのプロジェクトに属しているのか、または、どのプロジェクトで自分のコードが利用されているかを把握」出来る (「Whitepaper GitHub で実現する、セキュリティを重視した開発手法」 (<https://resources.github.com/whitepapers/jp-secure-development-with-github/>)。Dependency graph の描けるツールなども公開されている ("Make dependencies graph for git repo" (<https://dephell.readthedocs.io/use-tree-git.html>) など)

て」展開しているという³⁴。

これら大手のプラットフォームの上で展開している無数のクリエイターの活動は、(Apple の)「アップストアに起因する世界の経済活動は 2020 年に 6,430 億ドルと前年から 24%増えた」とされており、同社が 30%の小規模の開発者向け配信手数料を 15%に切り下げたため、よりクリエイターが活動しやすくなったとは言え、なおこの手数料は訴訟等を通じて批判の対象となっている³⁵。

大手 SNS を中心に発展してきた個人クリエイター市場では、Twitter 社が「スーパーフォロワー」(クリエイターが有料購読者向けのコンテンツを設ける)、YouTube が「ライブ」向け投げ銭機能「スーパーチャット」を始めるなど、機能拡充している。SNS の間でもインフルエンサーを自らのプラットフォームに惹き付けるため報酬体系を用意する動きが連動している³⁶。大手 SNS の他に、covid-19 で活動の場がなくなったアーティストのためのクラウドファンディング、指名したアーティストに購読料を払う「サウンドクラウド」、ジャーナリストがフリーとなって購読料をユーザーから徴収するプラットフォーム(米「Substack」)の普及など、ユーザー・フォロワーとクリエイターがネットでつながるチャンネルが増えてきている³⁷。

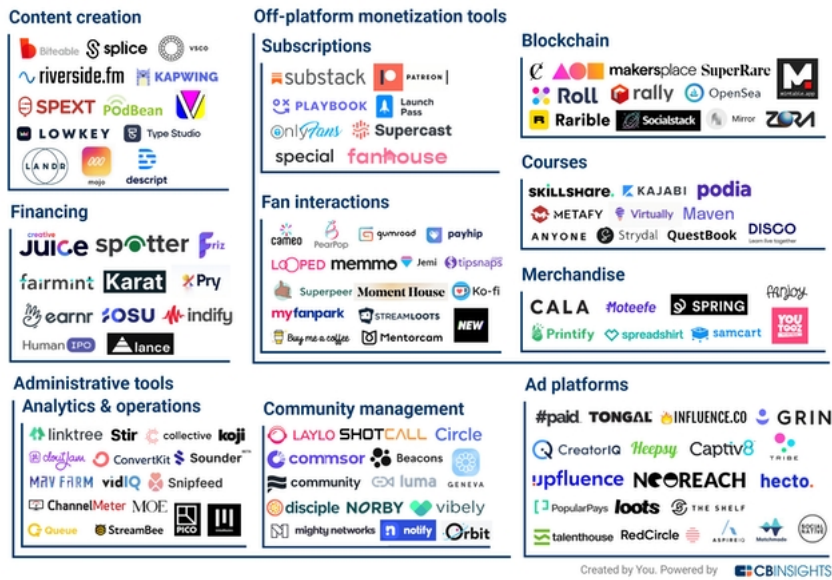
下の【図表 2】クリエイターエコノミー各分野の企業例は、アメリカにおけるクリエイターエコノミーの市場マップである。クリエイターエコノミーとは、コンテンツ作成のほかに、Off-platform の収益化ツール、ブロックチェーン、資金調達、ファンとの対話、マーチャンダイジング、運営ツール・分析・オペレーション支援、コミュニティ支援、オンライン講座開始支援、広告配信プラットフォームなど、クリエイターを支援するインフラを含めた範囲が含まれるという。クリエイターが活動を拡大出来るのも、これらの支援インフラがあってこそであり、これらとクリエイターを合わせ、クリエイターエコノミーと言う³⁸。

【図表 2】クリエイターエコノミー各分野の企業例

-
- ³⁴ 出所：「個人が直接収益化する『クリエイター経済』が、世界の経済・社会を変えつつある」『Newsweek』2021 年 6 月 24 日 (https://www.newsweekjapan.jp/takemura/2021/06/post-18_1.php)
- ³⁵ 出所：村山恵一「クリエイター経済を本物に」Deep Insight、日本経済新聞、2021 年 8 月 14 日付、(<https://www.nikkei.com/article/DGKKZO74763610T10C21A8TCR000/>)
- ³⁶ 「Facebook、クリエイターに報酬 1100 億円 TikTok に対抗」『日本経済新聞』2021 年 7 月 15 日付 (<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN150HZ0V10C21A7000000/>)
- ³⁷ 藤村厚夫、「クリエイターがけん引する SNS『稼げる』仕組み作り 新経済圏に 先読みウェブワールド『日経 MJ』2021 年 3 月 8 日付 (<https://www.nikkei.com/article/DGXKZO69707490V00C21A3H56A00/>)、小久保 重信、「Twitter や Facebook、Google が続々採用する『クリエイター経済』の仕組み」『日経 XTECH』2021.06.14

³⁸ (<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC080T70Y1A700C2000000/>)

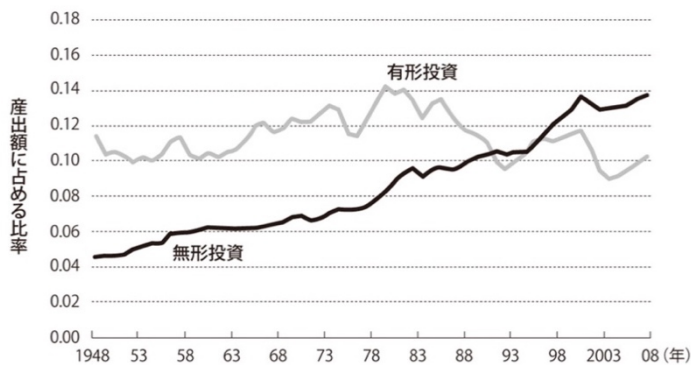
■ The Creator Economy Market Map



出所：「沸騰クリエイターエコノミー 稼げ方デジタルで多彩に」『CBインサイト』2021年7月12日

以上無形生産物のおおざっぱな量的把握やその担い手、例を見てきたが、次に生産面ではなく投資の面について概観を得よう。有形投資と無形投資の対産出額ないしGDP比を示した統計がアメリカの長期統計（1948～2008年）およびアメリカとヨーロッパ数か国合計（1995～2015年）について存在する。

【図表 3】 アメリカの有形投資と無形投資



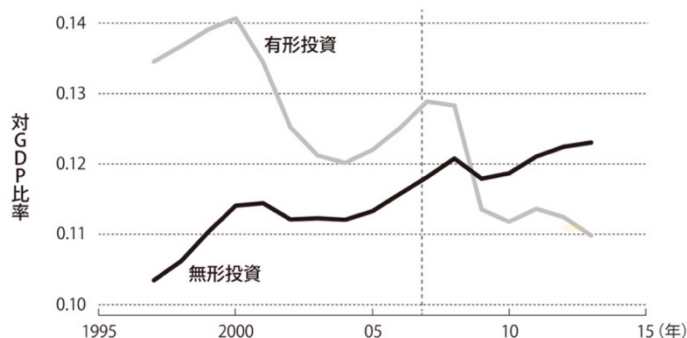
データは、アメリカの有形資産と無形資産への投資額を、アメリカ非農業部門産出（無形産出含む）に対する比率で示したもの。最終データは2007年。
出所：Corrado and Hulten 2010、オンラインデータ補遺

出所：ハスケル、ウェストレイク『無形資産が世界を支配する』電子書籍、東洋経済新報社、原語出版2018年、行番号583

これを見る【図表 3】エラー! 参照元が見つかりません。のアメリカについては1960年代位までは無形投資の比率の倍程あった有形投資の比率が、70年代末第2次石油危機のころをピークとして落ちる傾向にあり、逆に無形投資はほぼコンスタン

トに上昇している。その結果、アメリカでは1990年代に産出額に占める有形投資と無形投資の比率が逆転している。ヨーロッパとアメリカの同じ数値を見たでも同様の傾向を示し、有形投資と無形投資の対GDP比が逆転している。

【図表 4】ヨーロッパとアメリカの有形投資と無形投資



含まれているのはオーストリア、チェコ共和国、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、イタリア、オランダ、スペイン、スウェーデン、イギリス、アメリカ。
出所：INTAN-Invest データベース (www.intan-invest.net) に基づく著者の計算

出所：ハスケル、ウェストレイク『無形資産が世界を支配する』電子書籍、東洋経済新報社、原語出版2018年、行番号599

以上見てきたように、戦後資本主義世界はサービス経済化を遂げ、物的生産物 vs 非物的生産物（無形生産物）においても、有形投資 vs 無形投資においても、非物的・無形化していることがわかった。「非物質主義的転回」が戦後長期に亘る過程で粛々と進み、戦後資本主義世界の1つの特徴をなすことが確認出来た。

次の節で、この非物的生産物をもって経済成長を測れるかどうか、用いる場合には何を尺度にするかについて検討する。

3-3 精神的満足の価値をはかり取引する

諸富は、無形資産投資項目を次の3つに分類する。①「情報化資産」投資、②「革新的資産」（端的にはR&D）投資、③「経済的競争能力」（デザイン、ブランド、職業訓練等人的資本投資、組織構築）とされる³⁹。これらは、既存統計、官庁等の調査で数値を確認出来る項目である。

しかし、無形生産物を別の観点から分類すると、資源を消費することによって成り立つサービスより、徐々に「知識」や「精神的満足」に関わる統計的には把握出来ない内容が増えている。それは、クリエイター経済圏の拡大からも見られる。諸富は、「変化の本質は、経済的価値の源泉が、物的資産から無形資産へと変化した点にあります。工場などの物的資産よりも、知識、人(人的資本)、あるいは人と人との関係(社会関係資本)など、製造業の全盛時代には見向きもされなかった多くの無形資本が、

³⁹ 出所：諸富徹『資本主義の新しい形』岩波書店、2020年1月、p.91

いまや経済的価値を生み出す源泉として注目されています」⁴⁰としている。ここでは「価値を生み出す源泉」として無形資産を語っているが、ここに挙げられる「知識」「人」「人と人の関係」をよく見ると、「価値を生み出す源泉」であると同時に価値そのものであるとも言えることに気付く。

それは従来経済学が定義し対象とした「価値」とは異なり、計測することが極度に難しい。細尾（三菱UFJリサーチ&コンサルティング）は、OECDのBetter Life Index、国連の幸福度指数と同Inclusive Wealth Index、内閣府のグリーンGDPを取り上げ、「生産・消費活動を貨幣価値で記録」しているために、「無償の価値提供は含まない」、「経済活動の『外部効果』を勘案しない」、「主観的な幸福度を反映しない」点を問題としてまとめている⁴¹。

「サステナブル・ブランド ジャパン」は、「長年にわたり、国の豊かさを評価するためのより良い指標として、GDPに代わる指標が候補として挙げられてきた。持続可能な経済福祉指標(ISEW)、真の進歩指標(GPI)、国民総幸福度(GNH)、人間開発指数(HDI)、総合的な国民純生産(NNP)、経済の規模や住民の幸福度だけではなく、経済の持続可能性を測定・報告する総合資本充足度(ACS)といったものだ」⁴²と述べている。

しかし、これらはあくまで、国民経済総体単位で、国民がどれだけwelfareを享受出来ているかの指標を示したものであり、個々の、あるいは総体の非物的生産物の価値を測る指標ではない。往々にして、幸福度の国際比較のために使われている。ここで求めたいのは、GDPに代わり成長の指標になる非物質的生産物の量を量る尺度なのである。

GDP等の数値においても、それが測られるのは価格ベースの付加価値である。しかし、非物的生産物は細尾（2021）でまとめられているように価格がつかない。しかし非物的生産物は価値が無いどころか、その本来価値であるものはスピルオーバーし、他者の生産性を上げたり、精神的満足をもたらしたりする。その結果、さらに他者の生産性向上が別の他者の生産性向上や満足をもたらす。その連鎖は無限に続くと言っても過言ではない。これを計測することは極めて手間がかかり、また計測する尺度を何に取るかも難しい。

ここで、非物的生産物の価値を測るのに、後述の「量子ブロックチェーンを用いた

⁴⁰ 出所：諸富徹「『コロナ』で加速する産業構造の転換 経済の『物質化』にどう向き合うか」情報労連[情報産業労働組合連合会]『Report』（特集新型コロナウイルスとICT）(<http://ictj-report.joho.or.jp/2007/sp01.html>)、2020.07

⁴¹ 出所：細尾忠生「GDPの代替指標をめざす取組～ GDPで測れない価値とは？」(https://www.murc.jp/wp-content/uploads/2021/04/report_210427_3.pdf)、2021年4月27日

⁴² 出所：「豊かさの再定義を求める声 GDPには健康や社会、環境データの追加が必要」(https://www.sustainablebrands.jp/news/us/detail/1197595_1532.html)、2020.08.12

知の融合」がポイントとして登場する。幸福感などはまだ無理であろうが、クリエイティブな生産物やアイデア、従って非物質生産物は、ブロックチェーンを介して検索可能となり存在を知らしめるものとなる。個々の知的財産は、NFT（non-fungible token 非代替性トークン）で担保される。NFTは、ブロックチェーン上でのデジタル創作物の鑑定書、ないしは所有証明書であるが、このNFTを活用して特許取引を手始めに知的財産（IP）をトークン化して取引を行うビジネスの実証実験が開始された⁴³。このシステムが機能し始めれば、IPをB/Sに載せたり担保に用いたりすることが可能になると説明されている。このような過程は、非物的生産物全体の価値の計測が、理論的には現実的に可能であることを示しているのである。

上記の実証実験は、IP取引をビジネスとして行うのが目的であるが、同様の仮想空間での知的生産物の存在が周知され、それが誰に所属するのかの証明が担保され、それを前提に取引参加者間の知的生産物利用が爆発的に進む可能性を秘めている。上記のIBM実証実験が作ろうとしているシステムであるるなかろうと、あるいは、より社会化された同様のシステムが創られればなおさら、それによって、個々の知に価格ベースの付加価値が付くか付かないかにかかわらず、言わば人間の知の融合がこのような取引システムを通じて担保されることになる。知的生産物がどの主体によって提供され、どの主体によって利用されたか、またある知的生産物が別の主体の知と融合し、融合によって飛躍的に高い価値が新たに生じるという形でスピルオーバーする過程は、その価値に価格ベースの付加価値が付くか付かないかにかかわらず、ブロックチェーンを通じて記録可能なはずである。この連鎖が無限に続くことになる。従って、個々の知がスピルオーバーして大海に広がる全ての過程がブロックチェーン上に記録され、数量的に把握することも可能となることを示している。

前項最後に論じたように、知的財産（IP）がブロックチェーン上で所有権を担保されながら遍くオープンになって取引され、それがスピルオーバーを繰り返すことは、生産性向上の飛躍的高まりに結果する。また個々人の満足度・充足感の高まりにつながるかも知れない。満足度という個々の評価や受入状況によってマグニチュードが区々になるものは、単一の尺度で測ることが難しい。

従って、現在、満足度等主観的価値をあえて測る尺度があるとすれば、それは、ツリー状のスピルオーバーの拡がりと件数であろう。類似の指標を探せば、学术论文の貢献度を測る1つの指標として、引用回数を用いることが挙げられる。また、SNSの「いいね👍」の数、GitHubのスターの数を、人気度の指標とする点も挙げられる。スターの数というのは、GitHub上の作品・プログラムで利用され評価された回数というイメージである。GitHubにおいては、スターが、（スピルオーバーの効果の度合いまでは測るものではないが）コンテンツの第1世代の拡がりを数的に把握する指標となる（SNSの「いいね👍」もGitHubのスター数も、操作による水増し可能であることを指摘されているが、いずれ技術的に排除可能な点は、取りあえず勘定に

⁴³ t.tenporin「IBM、スタートアップと協業で特許ビジネスにおけるNFT活用へ」、『coinpost』2021年4月21日 (<https://coinpost.jp/?p=238581>)

入れないこととする)。

さらに、GitHub の場合、GitHub 上でレポジトリを作成、レポジトリでプロジェクトを管理する。元々の開発チーム (Collaborator) に Contributor 達が助力して貢献する形をとって多数の協業によってプロジェクトを進捗させる。Linux は 1991 年以来、Wikipedia は 2001 年以来、オープンソースとして既にまさに、知の融合がこれらのネット上の場で進んできたと言えよう。これらが更にスピルオーバーし、新たな無形生産物に転化していく。

では、早朝の輝く自然が人間を心から充足させる、あるいはその結果人間の創造性を高める場合をどう扱うべきか。自然自体は非物的生産物ではなく、価値物として扱われない。しかし、充足は非物質的であるが価値そのものである。自然に接する行為自体をプロジェクトと見做し、価値になるとすべきなのか。このような値を敢えて計測しようとすれば、先に論じた人間と AI の融合において、脳の感じる充足、知的活躍の度合い、それによって生じたアイディアを捉えることが可能となる。もし、経済的価値を測ることを、脳にインプラントされた受信機が脳の信号と AI をつなぐことで行うことが現実になるなら、それは、物的生産物や計測可能な非物的生産物の価値を総合した GDP とは全く次元を異にした、あるいはそのマグニチュードを遙かに凌ぐ大きさを持った尺度になる可能性がある。

脳インプラントまで進まなくても、現状でも「幸福度測定」を目的とした事業が成立している⁴⁴。この事業は、「人間の『幸福度』を加速度センサーで可視化」してビジネスとするものである。加速度センサーを常時身につけ、集団との非言語コミュニケーション (顔き、動きの同調などの無意識な動き) を計測して、集団として幸せであるかどうかを判定するという。利益を目指した事業であるので、その結果を踏まえた処方箋を提供し、より「心の資本」向上を目指すものである。

この例は、計測に意味があるとは思われてこなかった幸福度が、組織の成長力向上のために現実に用いられることを示している。これは、ある集団の集団としての幸福度に限定した計測であったり、加速度センサーが捉えた根拠とする値はごく部分的であるなどの限界があるように見える。しかし、このような需要が存在するのであれば、技術がそれを追尾し、新しい革袋を準備するのは時間の問題であろう。

本章では、経済学が society6.0 をどう捕捉するのかについて論じた。諸富徹『資本主義の新しい形』に従って、物的生産物に代わって非物的生産物の重要性が大きくなる「非物質主義的転回」を前提に、では従来の GDP に代わり、何が生産の指標になるのかを見てきた。その結果、形の無いアイディア等非物的生産物・知的生産物を、NFT のようなブロックチェーン技術で取引ベースに載せることが出来ること、そ

⁴⁴ 出所：野々村 光「日立新会社が『幸福度測定』へ、世界に類ないビジネス戦略まずは幸せな職場作りを支援」『日経クロステック/日経エレクトロニクス』2020.08.19
(<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/mag/ne/18/00001/00149/>)

の価値を測るのに、SNS や GitHub のようにスピルオーバーのトレイスが使えること、さらに、人間の脳信号やセンサー計測での抽象的・非物的な価値計測の可能性を示唆した。

ただ、ここで論じたことは、単に GDP に代わる非物的生産物を加えて welfare を測る価値尺度、AI と人間の融合が知的財産の取引によって加速される点までである。何を具体的なブースターとして知財マッチングを通じた超生産性を発揮出来るのか、また、これが地球環境問題の解決に結びつくのかの問題がなお残されている。そこで、次章では、society6.0 における知の融合を量子ブロックチェーンで果たすことが出来るだろうことを、現実に行っている技術の延長線上に想定してみよう。

4 生産性ネットワーク社会

4-1 society6.0 における知とその融合

前章で、ブロックチェーンをベースとした知的財産（IP）の取引システムが知の融合を加速するというシナリオを論じた。これは、脳インプラントが AI と通信する状況を前提すると、脳で生成されたアイディアは Dapp（Decentralized Apps）（ブロックチェーンをベースとし、管理者無しでプログラムが自動で実行される）を通じ、取引システムにアクセスすることが出来ることとなる。であると、知の融合は速度を増し、福祉国家時代における物的生産の成長を遙かに超えた超生産性を備えることになる。「超生産性ネットワーク社会」の核がこの点となる。

この点に関して、諸富が「財・サービスに『非物質的価値』を付与出来る労働のあり方が求められるようになっていく」として、ネグリ⁴⁵の「非物質的労働論」を紹介しているのは興味深い。すなわち、「非物質的労働は、それぞれの労働者が孤立的に遂行するのではなく、ネットワークを通して協働的な相互作用の形を取り、展開される点に特徴がある」⁴⁶という点である。

この視点は、「超生産性ネットワーク社会」の基本コンセプトである量子ブロックチェーンを通じた人間の叡智の融合が超生産性の土台となるというポイントと接合する。そこで、次の「4-2 人間の叡智がネットワークで結び合わされ力になる」では、このネットワーク化という要素において革新的な意味を持つ「量子ブロックチェーン」について述べよう。

4-2 人間の叡智がネットワークで結び合わされ力になる –量子ブロックチェ

⁴⁵ HARDT AND NEGRI, *Empire*, Harvard University Press, 2000, 翻訳は、『帝国 – グローバル化の世界秩序とマルチチュードの可能性』水嶋一憲他訳、以文社、2003 年、ネグリ『<帝国>をめぐる五つの講義』小原耕一・吉澤明訳、青土社、2004 年

⁴⁶ 出所：諸富徹『資本主義の新しい形』岩波書店、2020 年 1 月、p.47

ーン

本稿および論文群のベースになる基本理解の第2のポイントは、人間の叡智が量子ブロックチェーンの仕組みの中で結び合わされ融合して、それぞれの出会いによって新たな気づきが生まれ、新しい次元に高まる過程が始まる、しかも、その「出会い」は、人間と融合したAIとDappを介して高度に効率化されるという点である。

従来、インターネットの普及がこの過程を爆発的に高めてきたことは言うまでもない。が、インターネットと超生産性ネットワーク社会における量子ブロックチェーンによって結び合わされた社会・経済の違いは、主としてその非改竄性・守秘性という点である。非改竄性と守秘性が重要であるのは、アイデアや非有形物の価値保蔵（NFTなど）、価値そのものの電子的移転と記録が可能になることに由来している。インターネットとブロックチェーンの違いの核心は、ブロックチェーンでは「第1は、管理者が存在せず、自主的に集まったコンピューターが運営しているにもかかわらず、行なっている事業が信頼できることだ。第2は、そこに記された記録が改竄できないことである」⁴⁷。そのため、従来のインターネットには出来なかったこと、すなわち「第1は、貨幣など経済的に価値あるものを送ること。そして第2は、信頼性を確立すること」が可能になる⁴⁸。そこで、「これまでのインターネットが『情報のインターネット』だったのに対して、ブロックチェーンが『経済的価値のインターネット』」⁴⁹だという点である。

このことによって、経済的価値の取引の多くが量子ブロックチェーンを通して行われることが予想され、さらに、別の面では、「2人間とAIの融合」に述べた人間とAIとの通信、人間の膨大なライフログの記録と照合、他の記録との通信・組み合わせ・融合が可能になることも大きい。人間の叡智と叡智を高度に結び合わせることで超生産力を生み出す次世代においては、その融合を担うのが量子ブロックチェーンとなる。さらに、次世代の住・産業インフラとなるスマートシティでの生産・物流・生活における膨大な通信をまかなうのも量子ブロックチェーンとなる。以上のような意味で、人間の経済活動・社会活動を担う基本バックボーンとなる。

また、ブロックチェーンではなく量子ブロックチェーンとしている理由は、地球環境との融和性である。PoW（Proof of Work – ハッシュとナンスという値を使ったアルゴリズム計算で取引の正当性を確認する。これをマイニングと呼ぶ）によるパブリック・ブロックチェーン維持のため費やされる電力は大きく、88.82 TWh/年（=88兆8,200億Wh）、世界全体年間の発電量に対するビットコイン維持のための

⁴⁷ 出所：野口悠紀雄『ブロックチェーン革命 [新版] 分散自律型社会の出現』第1版（電子書籍）、日経BP、2020年8月、Position195

⁴⁸ 出所：野口悠紀雄『ブロックチェーン革命 [新版] 分散自律型社会の出現』第1版（電子書籍）、日経BP、2020年8月、Position 219

⁴⁹ 出所：野口悠紀雄『ブロックチェーン革命 [新版] 分散自律型社会の出現』第1版（電子書籍）、日経BP、2020年8月、Position 243

消費シェアだけでも 0.40%を占め、フィンランドやベルギー1 国の電力消費量より大きいという⁵⁰。また、「中国科学院と清華大学の研究者グループが、科学雑誌『ネイチャーコミュニケーションズ』上に、中国における仮想通貨の電力消費量が 2024 年にはピーク値の 296 兆 5900 億 Wh (ワット時) に達し、1 億 3000 万トンもの CO2 (二酸化炭素) が排出されるとの予測を発表した」⁵¹旨、紹介されている。

省電力量子コンピュータを用いたブロックチェーンの運用、ないしは PoW に代わる量子暗号を用いた価値データの伝送は 2021 年現在まだ実用化はされていないものの⁵²、量子コンピュータや量子暗号の開発は加速化しており、ブロックチェーン応用の拡がり、CBDC の実用化 (パブリック・ブロックチェーンではないが) などを背景に、量子コンピュータは金融分野や新薬開発等で実用初期段階に入ると言われる⁵³。

かくして、量子ブロックチェーン技術の登場を以て、通貨、諸々のものの価値、情報、アイデア、全てのものがブロックチェーンで伝送可能になる。そして、量子ブロックチェーンはさきに述べたように AI とともに使われ、Dapp で自動化されることによって、その力を発揮することになる。これらの要素により、人間の叡智はネットワークでより濃やかに結び合わされ、新たな段階の生産力となる。

⁵⁰ 出所：Cambridge Bitcoin electricity consumption index のサイト (<https://cbeci.org/cbeci/comparisons>)

⁵¹ 出所：「中国『仮想通貨の電力消費』で生じる巨大リスク CO2 排出は 2024 年には 1.3 億トンに達する予測」東洋経済 Online、021/04/26 (<https://toyokeizai.net/articles/-/423872>)

⁵² 量子コンピュータの普及は、ブロックチェーンの仕組みである PoW に破壊的な影響を与える。元々 PoW の仕組みの中でデータを改竄するには計算が大量過ぎて無理であることによってデータの正当性が守られていたが、量子コンピュータの計算速度をもってすればこれを破れてしまうからである。しかし、「量子耐性ブロックチェーン」(量子コンピュータをもってしても破られない暗号技術を使ったブロックチェーン)が開発されつつ模様であり(例えば、<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000001.000069149.html>) そうなると、量子コンピュータのブロックチェーンへの応用は、ブロックチェーン技術の各産業分野での広範な利用へのみちを拓くものとなる。CoinPost のサイトでは、量子ブロックチェーンは研究段階では開発が進んでいるとして、以下のように解説している。長いが引用しておこう。「量子コンピュータによるブロックチェーン技術への影響とは」2021/06/26 (<https://coinpost.jp/?p=256081>) 「量子コンピュータとブロックチェーン技術の組み合わせは、『量子ブロックチェーン』として認知されるようになりました。量子ブロックチェーンは、従来型ブロックチェーン同様、暗号化された分散型台帳技術です。しかし、従来型ブロックチェーンと異なり、これらのネットワークは、量子演算、量子情報理論、量子力学に基づいて構築されます。

実際に運用されている量子ブロックチェーンはまだ存在しませんが、多くの研究者は、この技術を実現させる可能性を探っている最中です。

2018 年、ニュージーランドのヴィクトリア大学ウェリントン校の研究者たちは、量子時代にブロックチェーンデータを保存する量子ブロックチェーンモデルを考案しました。取引データの断片は、短時間しか存在しないエンタングルメント(量子もつれ)された光子に保存されます。しかし、光子が存在しなくなった後も、光子は読み取り可能です。つまり、ある種の『読み取り専用』モードとして永久に保存され、変更はできません」

⁵³ 「量子コンピューターが変革する 9 領域 金融・農業…」CB インサイツ 2021 年 3 月 29 日付『日本経済新聞』(<https://www.nikkei.com/article/DGXZQODZ2369X0T20C21A3000000/>)

4-2-1 産業の大転換

この点については、本稿では立ち入って論じないこととするが、超生産性ネットワーク社会では、生産手段が企業という組織に集約されるわけではなく、シェアリングという形で誰もが参加出来るものになることを、目標見当地点として提示しておく。また、生産の方法も、すでに、大量生産ではなく 3D プリンタにより、必要なものを、必要な場所で、作成するなど、福祉国家体制の基軸産業を中心とした大量生産方式とは次元を異にしたものに移り変わろうとしている。

これら産業の大転換を、いかに他の論点と結び合わせて論じられるか、別稿で、なかならず、「5 スマートシティが基軸産業として脱炭素」とくに「5-1 基本インフラとしてのスマートシティ」との関係で論じることを企図している。

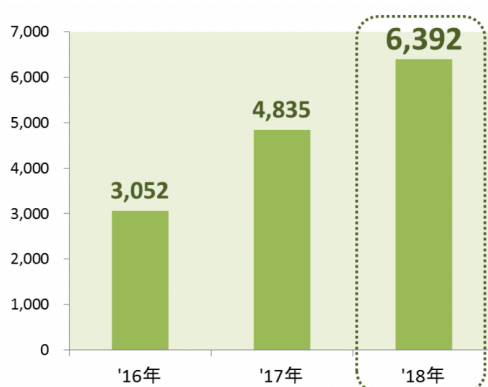
4-2-2 分散型マーケットプレイス

対個人の商取引は「分散型マーケットプレイス」によって大きく変わっていくという。分散型マーケットプレイスとは、ブロックチェーンのスマートコントラクトを使って自動化した P2P (Peer to Peer) のマッチングサービスで、中央の運営者を介さない。そのためマッチング・フィーは無料か極度に低く出来る⁵⁴。

「分散型マーケットプレイス」以前に、CtoC のインターネット通販 (EC) 市場規模の見当をつけるために数字をとると、「フリマアプリ推定市場規模」は 2016 年 3,052 億円、2017 年 4,835 億円であったが、統計が同じ範囲かどうかは不明ながら、2020 年の「CtoC-EC 推定市場規模」が 1 兆 9,586 億円となっており、4 年間で 6.4 倍にも拡大している。分散型マーケットプレイスが今後発達する下地となる可能性がある。

⁵⁴ MATT HUSSEY „What are decentralized marketplaces?” (<https://decrypt.co/resources/what-are-decentralized-marketplaces>) Decrypt のサイトより

【図表 5】フリマアプリの推定市場規模（単位：億円）



【省 商務情報政策局 情報経済課、平成 30 年度 我が国におけるデータ駆動型社会に係る基盤整備（電子商取引に関する市場調査）報告書、p.67（<https://www.meti.go.jp/press/2019/05/20190516002/20190516002-1.pdf>）

出所：『平成 30 年度 我が国におけるデータ駆動型社会に係る基盤整備（電子商取引に関する市場調査）報告書』、2019 年 5 月、経済産業省 商務情報政策局 情報経済課 p.67（<https://www.meti.go.jp/press/2019/05/20190516002/20190516002-1.pdf>）

【図表 6】CtoC-EC 推定市場規模

	2019 年 ^①	2020 年 ^②	伸び率 ^③
CtoC-EC ^④	1 兆 7,407 億円 ^⑤	1 兆 9,586 億円 ^⑥	12.5% ^⑦

出所：経済産業省ニュースリリース、2021 年 7 月 30 日「電子商取引に関する市場調査の結果を取りまとめました」

（<https://www.meti.go.jp/press/2021/07/20210730010/20210730010.html>）

分散型マーケットプレイスが発達することで、P2P の取引がさらに拡がると考えられる。従来のインターネット通販やフリマとの違いは、1) 仮想通貨での支払い、2) 取引がブロックチェーンを使って行われるため、正確さが担保され不正が起きにくいこと、そして、3) 取引はスマートコントラクトを用いて自動化されるため、手数料が理論的にはゼロになること、である。物流面の問題が解決出来れば、従来の巨大通販企業（例：Amazon）のような資本の集中は必要なくなるのである⁵⁵。この点は、「5-1 基本インフラとしてのスマートシティ」で述べるシェアエコノミーを実現させるために欠くことが出来ない要素となる。

取引対象としては、従来の通販の対象となっているような各種の物的生産物の他に、「3-2 「無形生産物」の拡大」で論じたような非物的生産物もこのネットワークに載せられる。

分散型マーケットプレイスの例としては、“OpenBazaar”が挙げられる。これは一

⁵⁵ 出所：「ブロックチェーンとマーケットプレイス」Block Chain Community のサイト（<https://gaiax-blockchain.com/blockchain-marketplace>）

種のフリマサービスと言えるが、そこで掲げている方針は、“No Platform Fees, No Monthly Fees, No Fees, No Bank / CC Required, Live Chat with Customers, Customize Your Store, Peer to Peer (no middleman)”であり、プラットフォームで取引されるものは、「音楽・ゲーム・ビデオ、衣料品、アート、宝石、Bnb (短期レンタル)、海外商品、レアアイテム、郷土料理・地物飲料」等に及んでいる⁵⁶。

「フリマアプリ」の代表的プラットフォームはメルカリであるが、メルカリは、分散型マーケットプレイスに向け、mercariXの研究開発を進めている。これは、「ブロックチェーン技術を活用し、サービスを提供する特定の会社が存在しなくても機能する、非中央集権型の仕組み」⁵⁷を目指しており、具体的にはどういう構造になっているかという点、「配送や、取引の仲介（商品が無事に届くまで購入者から代金を預かり、取引完了後に出品者に受け渡すことで、取引の安全を担保する⁵⁸）も、誰もが担うことができます。mercariXというプロトコル（約束）に従って、それぞれの役割を担う参加者同士が直接やり取りし、マーケットの機能を実現します。例えば、出品者と購入者の共通の知人が二人の取引を仲介し、たまたま売り手の近くに住んでいて買い手の近くへ旅行に行く人が商品の配送を担う」と説明している⁵⁹。

数字で見たようなインターネット上のCtoCフリマ拡大は、これらのようなブロックチェーンベースのものに移行する前段階と位置付けることが出来る。また、「3-2 「無形生産物」の拡大」「3-3 精神的満足の価値をはかり取引する」でも論じたように、プラットフォームで取引されるものとして非物的生産物・知的生産物が比重を上げていくことが予想出来るし、また、自動化の度合いも進み、運営者を必要としないプラットフォームに成長することが可能性の高いシナリオとして描けるのである。

これによって、経済活動の中でますます高まる非物的生産物（人間の叡智）が量子ブロックチェーンの分散型マーケットプレイスというプラットフォームの上で、AIによって活発にマッチングされ融合することによって、飛躍的な生産性を獲得する道筋を、現在進行している動きの延長線の上にひとまず描いてみる事が出来た。そして、このプラットフォームによって非物的生産物やリユースを含む必要なものが、必要なときに、必要な人に適確に渡る仕組みが出来るといっても意味するから、この量子ブロックチェーンプラットフォームは、脱炭素への必須のパーツともなるのである。

⁵⁶ <https://openbazaar.org/>

⁵⁷ 出所：メルカリのサイト (<https://r4d.mercari.com/blog/20200529blockchain-update2020/>)

⁵⁸ エスクロー機能

⁵⁹ 出所：メルカリのサイト (<https://r4d.mercari.com/blog/20200529blockchain-update2020/>)

5 スマートシティが基軸産業として脱炭素を進める

地球温暖化問題が世界の大きな課題になると⁶⁰、世界各国は問題の深刻さを認識し、1997年京都議定書、2015年パリ協定と、多国間協定を軸として地球温暖化対策を進めている。今後の社会・経済体制を考える上で、脱炭素をそのシステムにどう組み入れるかは、解かねばならない問題であると言えよう。本稿の問題設定と関係づけられれば、福祉国家の前提とする物的生産物のGDP成長が地球温暖化、世界全体の人口減少⁶¹という壁に突き当たる点から、経済を成り立たせる枠組みとしての脱炭素社会を組み込んだシステムが、「AIと人間の融合」、「超生産性ネットワーク社会」の概念の延長線上として描けるかどうか、検討する必要がある。

各国は、地球温暖化問題に対し、技術革新等を推し進め、温室効果ガス削減をタイムスケジュールを定めて達成する方法で対応している。経済産業省「ビヨンド・ゼロ」実現までのロードマップ⁶²では、温室効果ガス排出量削減目標（日本の場合、2030年度までに2013年度比26%削減、2050年までに同排出量をゼロ、つまりカーボンニュートラル）、その後は「ビヨンド・ゼロ」（すでに排出されているCO₂の削減）、「それを可能とする革新的技術を2050年までに確立」を目指すという目標を設定している。技術革新により、経済成長が温室効果ガス排出量拡大を伴わないようにする、つまり、「デカップリング」を目指すことによって、地球温暖化問題に対応する道筋である。

しかし、デカップリングは不可能だとする議論もある。例えば、齋藤幸平は、以下のように論じる⁶³。「… [前略] 経済成長が順調であればあるほど、経済活動の規模が大きくなる。それに伴って資源消費量が増大するため、二酸化炭素排出量の削減が困難になっていくというジレンマ」から、結局の所「成長を諦め、経済規模を縮小していくなら、二酸化炭素排出量の削減目標達成が、その分だけ容易になる」との処方箋を提示し、結論として、「脱成長という選択肢」を提案する。脱炭素技術革新により経済成長と環境負荷の増加を切り離す「デカップリング」が不可能である理由の説明として、「効率化が環境負荷を増やす」ジェヴォンズのパラドックスを引き合いに出し、「再生可能エネルギーへの投資が増えている。それにもかかわらず、化石燃料の消費量は減っていない。再生可能エネルギーが化石燃料の代替物として消費されているのではなく、経済成長によるエネルギー需要増大を補う形で、追加的に消費され

⁶⁰ 地球温暖化問題が注目される動力として、1993～2001年までクリントン時代の米副大統領を務めたアル・ゴアの動きが1つの軸となる。アル・ゴアは1970年代から地球温暖化問題に関心を寄せていたが、副大統領退任後は、環境運動家としての活動を強めていく。2006年に映画『不都合な真実』が公開されている。

⁶¹ 出所：日本経済新聞、2021年8月23日付。世界の人口減少については、2021年8月29日まで、7回に亘り「人口と世界」というテーマで世界の人口減少の状況を報じた連載記事が掲載されている。

⁶² 出所：経済産業省「ビヨンド・ゼロ」実現までのロードマップ
(https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/roadmap/index.html)

⁶³ 出所：齋藤幸平『人新世の「資本論」』（電子書籍）集英社、2020年10月（第2章）

ているのだ」とする。例として「新技術の開発で効率性が向上したとしても、商品がその分廉価になったせいで、消費量の増加につながるものが頻繁に起こる。テレビは省エネ化しているが、人々がより大型のテレビを購入するようになったせいで、電力消費量がむしろ増えている」を挙げている⁶⁴。

第3章ではさらに、脱炭素との両立が難しいとする経済成長を否定する議論として、経済成長と幸福度の相関関係は存在するのかに疑問を呈するとともに、資源配分のグローバルな不公正さを指摘する。結果、資本主義では脱成長の社会構築は困難とし、第4章で、地球と生産手段を「〈コモン〉として…（中略）…取り戻す」ことを再提唱する。それは国民国家の枠組みに制約される福祉国家では実現不可能であり、地球規模のコモンでなければならないとする⁶⁵。なお、この方向は、筆者が考えている「スマートシティ」の方向（「5 スマートシティが基軸産業として脱炭素」で論じる）と出だしまでは一緒と思われる。

第7章では、それでは、来るべき社会では、どう脱GDPになっていくかという、「使用価値経済への転換によって、生産のダイナミクスは大きく変わる。金儲けのためだけの、意味のない仕事を大幅に減らすからである。そして、社会の再生産にとって本当に必要な生産に労働力を意識的に配分するようになっていく」として、広告、コンサルタント、投資銀行等を金儲けだけの意味のない仕事の例として挙げる⁶⁶。しかし、ここまで検討してきたように、無形生産物を意味の無い仕事とすることは妥当ではない⁶⁷。

⁶⁴ 出所：引用部分は、それぞれ、齋藤幸平『人新世の「資本論」』（電子書籍）集英社、2020年10月、Position 688、699、775、781

⁶⁵ 出所：齋藤幸平『人新世の「資本論」』（電子書籍）集英社、2020年10月、Position 1086、1464、1500

⁶⁶ 出所：齋藤幸平『人新世の「資本論」』（電子書籍）集英社、2020年10月、Position 3167～3177

⁶⁷ 齋藤にあっては、新社会での中心的な産業はモノの生産であるらしく、「労働からの解放を目指して、これ以上生産力を上げていくことは、地球環境に壊滅的な影響を及ぼすことになる」（齋藤、前掲書、Position 3185）となり、「ある工場で新技術が導入され、これまで一〇人で行っていた作業がひとりですべてできるようになったとしよう。そのとき、生産力は一〇倍に上がっているが、労働者個人の能力が一〇倍になったわけではない。労働者九人分の仕事を化石燃料のエネルギーによって置き換えているだけである。労働者という賃金奴隷の代わりに、化石燃料という「エネルギー奴隷」が働いているのだ」（齋藤、前掲書、Position 3192）。ここでは、生産・流通過程の合理化・省力化、新素材の利用、製品そのものの脱炭素革新はジェヴォンズのパラドックスで消えてしまうようであり、マルクスの時代の機械制大工業が前提とされているかのように見える。生産性の向上が「エネルギー奴隷」への置き換えと認識されているため、「生産力の向上で『労働の廃棄』や『労働からの解放』を実現するのは、脱炭素社会においては無理なのだ」（齋藤、前掲書、Position 3222）という結論になり、エネルギー奴隷を使うのではなく、働く喜びを伴ったワーカーズコップを舞台とした労働に切り替える、という論理に繋がる。ここで、生産性の議論は消えてしまうか、生産性を上げなくても（エネルギー奴隷を使わず人間が体を動かしても）喜びが伴えば良いではないかとなる。地球環境面については、生産に喜びが伴えば、量は要らない、だから脱炭素と折り合いが付くことになる。

生産性を上げるの意味は、人間の筋力を炭素燃料に置き換えることだけを意味するわけではない。自動車を手力車に置き換え、技術革新の歯車を元に巻き戻したとしても、それがカーボンニュートラルを実現するわけではない。コロナ禍が及びもつかぬ程の大量の人口減という犠牲を払っても「働く喜びを

サービス産業がCO₂を売上高当たりどの程度排出するかを見ると、全業種平均値が1.72であるのに対し、「サービス業」0.25、銀行業0.06、卸売業0.11、情報・通信0.16と⁶⁸、売上当たり排出量は小さい。物の生産に関わらない部分が多い業種では、売上当たり排出量が下がり、逆にその業種の比重は、国民経済の中で大きくなってきているのである。

しかし、サービス業の比重が大きくなってきているからといって、そのために現実に世界が自動的に脱炭素に向かっているわけではない。本稿では、COVID-19からのグリーンリカバリーなど、国際競争力の観点からも、現下において最も注目されるテーマではあるがとりあえず検討からはずし、次の節では、スマートシティ（規模が小さい点を強調した「コンパクトシティ」と表記する方法もあるが、本稿では、技術革新の点にフォーカスして、「スマートシティ」とする）が、物的生産物／非物的生産物の基軸産業として位置付けられること、さらに、スマートシティに住むことをサブスクするという考え方、そこから生ずるシェアエコノミーのメリットとして脱炭素に向かう意味があること、スマートシティのもつベイシック・インカム的な考え方について、説明する。

5-1 基本インフラとしてのスマートシティ

スマートシティとは、経済産業省によれば「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)の高度化により、都市や地域の抱える諸課題の解決を行い、また新たな価値を創出し続ける、持続可能な都市や地域であり、Society 5.0の先行的な実現の場と定義されています」⁶⁹とされている。

典型的なスマートシティ構想の例を挙げてみよう。トヨタの「ウーブンシティ」は、「乗用車やMaaS (Mobility as a Service) 車両、交通／充電インフラ、住宅、介護機器、ロボットなど、さまざまなシステムを駆使して社会課題の解決を目指す。その際、個々のハードごとにソフトを開発するのは効率が悪く、システム間の連携も難しい。そこで、「都市OS (基本ソフト)」のような共通のソフト基盤を導入し、ハードの違いを超えてアプリやサービスを開発、連携させる」⁷⁰という。ここでトヨ

伴ったワーカーズコープを舞台とした労働に切り替える」ことを選択するだろうか。批判されている燃料をグリーン水素やバイオ燃料に転換する方策、そして「5 スマートシティが基軸産業として脱炭素を進める」で論ずるように交通体系の位置付け自体を変える、などで1つ1つ問題を潰していく方が現実的であろう。しかしそういうことより、マルクスが資本主義を批判的に分析したのは、機械制大工業が疎外されているから働く喜びを感じる人力に戻すことを想定したのではなく、機械制大工業によって生きていくギリギリの労働時間が短くなったプラスの側面も歴史の進歩として受け止めた上での分析ではなかったのか。機械制大工業の先に来る生産力の上に組み上がる機構が、人間の能力を開花させ、そのことが生産力を進歩させる構造を読み解く方が生産的であろう。

⁶⁸ 出所：経済産業省「環境報告書プラザ」、2014年度 (https://www.dir.co.jp/report/research/capital-mkt/esg/20161216_011506.pdf)

⁶⁹ 出所：経済産業省サイト、society5.0>スマートシティの項目より (https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/smartcity/index.html)

⁷⁰ 出所：木村 雅秀「いざ”都市OS”へ、ウーブン・プラネットの挑戦」Part1、「いざ”都市OS”へ ウー

タが狙っているものは、住民コミュニティ⁷¹というよりは、上に挙げたような街のインフラ全てをブロックチェーン上のプラットフォーム（OS）で運営し、そこからビッグデータを取り出してさらに活用することである。これを通じて、トヨタはGAFAへの対抗を打ち出している。

さらに、ウーブンシティでは、（ウーブンという言葉の意味するところでもあるが）人の徒歩の動線、パーソナルモビリティでの動線、物の動線を分け、網の目のように織り込んで運営するという。物専用の動線は「S-Palette」といい、Woven Cityの中にある物流センターには、「宅配便、クリーニング屋、小売業者、新聞配達、郵便など、さまざまなものが入ってくる。これらを各住居に届けるのが、『S-Palette』という自動運転の配送ロボットだ。物流センターで荷物を積み込んだ S-Palette は、地下道を通って各居住棟まで移動し、エレベーターに乗って部屋の前までやってくる。そして玄関前の『スマートポスト』に荷物を入れ、戻っていく。もちろんすべて自動だ」⁷²となる。物流が集積され人の動線と切り離されて効率化されることにより、脱炭素に寄与する成果も生み出すし、交通事故減少、住環境の改善がもたらされることになる。

清水建設が「デジタルゼネコン」として進めている「豊洲スマートシティ」では、現場のデジタルツインを作ってシミュレーションしつつ開発を進める。ここでは、「豊洲スマートシティ連絡会」で、住民、行政、関連企業が協議しつつ開発を進めているという⁷³。

政策面でのスマートシティに対する動きを挙げれば、2019年6月21日には「統合イノベーション戦略2019」が閣議決定され、スマートシティを推進するため官民の連携プラットフォームを構築する方針が定まった。そこで、内閣府、総務省、経済産業省、国土交通省、企業、大学・研究機関、地方公共団体、関係府省等を会員とする「スマートシティ官民連携プラットフォーム」⁷⁴が設立された。このサイトから、全国のスマートシティプロジェクト184ケースがポイントを示すキーワードを含む一覧表を得ることが出来る⁷⁵。もっとも、各ケースを見ると、地域のMaaSに限定している等、ウーブンシティのようなトータルなプラットフォームを構築するというよ

ブンプラネットの挑戦 『日経 Automotive』2021年3月号、p.26

⁷¹ 後述の吉田 賢一「ポスト地方創生期」の地域におけるシェアリングガバナンスの展開可能性に関する研究 『筑波学院大学紀要』第15集で描かれる構想が参考になる。

⁷² 出所：「森田記者が見た『未来の都市』の現在地」、『トヨタタイムズ』2021年4月1日 (https://toyotatimes.jp/chief_editor/064.html)

⁷³ 出所：都市のDXが始動する スマートシティ争奪戦 目指せ「デジタルゼネコン」 『日経アーキテクチャー』2021年1月14日号、p.68, 69

⁷⁴ 「スマートシティ官民連携プラットフォーム」サイト (<https://www.mlit.go.jp/scpf/about/index.html>) より

⁷⁵ 「スマートシティ官民連携プラットフォーム」サイト (<https://www.mlit.go.jp/scpf/projects/index.html>) より

り、単独のプロジェクトにスマートシティの名を冠して実行している印象がある。

2020年5月27日には、スマートシティを加速するため「国家戦略特別区域法の一部を改正する法律案」通称「スーパーシティ法案」が成立している。これは、スマートシティが種々のサービスを含むため、それに対応した分野の規制改革が必要となるが、それらを一括して行えるようにする、そして、スマートシティの事業者が政府データを提供できるようにする、という主旨である⁷⁶。また、国土交通省は、スマートシティのモデル事業を公募、そこから「先行モデルプロジェクト」15件の支援を決定しているという。これとあわせ、MaaS 実証実験の支援も行っているという⁷⁷

以上のように、スマートシティは、まだ揺籃期ながら、巨大企業、政府によって重視されていることが見て取れる。これが発展する中で、一国経済において製造業の総体的比重が下がることを考慮すれば、基本的な生活インフラ、つまり、住居を核として生活関係の様々な施設（通信、ショッピング、教育機関、医療施設、余暇）や職場などをつなぐ交通インフラ等の要素が緩く接続・連携しながら運営される総体が、プラットフォーム化することが予想出来る。このスマートシティ全体の提供が拡大していけば、スマートシティが、1950年代から福祉国家システムの中で自動車産業が担っていたような基軸産業に成長する、という考え方が可能となる。

さらに、スマートシティであるからこそIoT、AI、ブロックチェーンの利用によってシェアリングエコノミーをコントロールすることが容易になること、そして、先述のトヨタ・ウーブンシティの物流に見られるように、流通においても、また交通システムにおいてもMaaSによって効率化されるなど、エネルギー消費や物的な消費が飛躍的に効率化することになる。効率化が進むと、地域間で、あるいは全国、全世界でネットワークに繋がれ、最適化出来るであろう。かくして、スマートシティで飛躍的に脱炭素を進められる像が見えてきた。

5-2 スマートシティにサブスクで住む –シェア・エコノミー–

そしてこのスマートシティでの「住」は、住民の持家である必要は必ずしも無いのである。住人が、MaaSによって繋がれた交通体系、エネルギーシステムや水道、家庭内の耐久消費財や家具調度、やがてどの家庭にも普及するだろう家庭内ロボット（なお、今普及している中ではAIとセンサーで仕事をこなすロボット掃除機は単機能ながら家庭内ロボットの1つと言われるが、ここではモビリティも含めた汎用家庭内ロボットを想定しており、狭義には自動車産業に代わる基軸産業の中核を担うと考えている）なども含めてスマートシティにサブスクで住む方向が充分考えられる。これは、一種のシェア・エコノミーである。従来から賃貸、シェアハウス、ルームシ

⁷⁶ 出所：「スーパーシティ法案 2020年05月に成立！気になる内容は？」スーパーシティメディアのサイト (<https://supercity.media/supercity-bill/>)

⁷⁷ 福島 隆則、「スマートシティと投資・金融ビジネス」『ARES 不動産証券化ジャーナル』 Vol.52、p.18-20

ェア（Wohngemeinschaft）のような形で一般的な意味で住のシェアは行われているが、ここでは、住に付随する光熱費や設備、モビリティ、サービスを含めた形の「住関連」のサブスクの現状と発展可能性について検討する。

第1に、covid-19によるホテルの減収カバーのため、ホテルのサブスクが盛んに行われるようになった。帝国ホテル、東京インターコンチネンタル、京王プラザホテル、ホテルニューオータニ等の都市型ホテルの他、covid-19によるワーケーションのため、東急ホテルなど、全国の指定施設をサブスクで提供している⁷⁸。ただこれは、比較的長期の出張や第2住拠点など限定的なケースに留まる。第2に、検討すべき住サブスクにより近い「サブスク型住居サービス」が提供されるようになってきている。これらサービスの中には、契約部屋タイプであれば東京中心に何度でも部屋を変えられるもの、全国の空き家を対象とするもの、世界各拠点に部屋が用意されているものなどがあるという⁷⁹。ただ、サブスク型住居サービスについては、旅館業との業際問題があり、直近の政府側対応では、サブスク型住居サービスには「旅館業法」適用が打ち出されている。もっともその解釈については、1ヵ月を超えれば「旅館業法」適用はないというものもあり、今後の運用・規制緩和の趨勢に左右されるだろう。とは言え、このグレイゾーン問題は主として短期に限定された旅館業との業際利益問題に過ぎず、住のサブスクの本質に関わることはないのである⁸⁰。かくして、サブスクという方法による住のシェアリングがすでに日本でも行われ始めたこと、需要が存在することはわかった。これらサービスがcovid-19に一時的に対応したものと

⁷⁸ 出所：日経ビジネス「『サブスク』はコロナ禍に苦しむ飲食・ホテル業界の救世主となるか」2021.8.25 (<https://business.nikkei.com/atcl/plus/00006/082000008/>)

⁷⁹ 「月4万円でも多拠点住み放題に1100人超が応募 空き家問題に挑む」『日経 X Trend』2009年02月20日 (<https://xtrend.nikkei.com/atcl/contents/18/00113/00009/>)、「定額で全国に住み放題！？サブスク型の住居サービスを紹介」『D2C・定期通販ノウハウ講座』2019/09/30 (<https://precs.jp/blog/?p=8706>)

⁸⁰ ホテルのサブスクは「旅館業法」適用のため契約が簡易で済むメリットがあるが、サブスク型住居サービスについては、旅館業とのグレイゾーンをめぐる問題が横たわる。従来も、「シェアハウス」、ルームシェア（Wohngemeinschaft）などの形で、主として学生など若い層が、個室＋キッチン・トイレ・シャワー・バスなどのシェアによって賃貸料を節約するやり方がある程度は広まっている。しかしこれは賃貸契約そのものであるのに対し、サブスク型住居サービスとして本稿で想定しているのは、「住」周りの設備や交通体系、エネルギー、上下水道、サービス契約が含まれる。そのため、法的契約形態としては「賃貸契約」の他「準共有契約」を適用して多くの住居を共同所有するため1箇所滞在は短期で良いと解釈するなど、サブスク型住居サービスの場合、短期だと「旅館業法」を適用すべきであるから住宅地での展開が出来ないとの主張がある。そのため、実際には通常の賃貸契約と利用会員全体が全物件の共有賃貸契約をする形を前提にした「準共有契約」の双方で契約を行っている（出所：Hello News「住所が1つの時代はもう終わりました」ADDRESS 佐別当隆志社長インタビュー」より2019.11.14、<https://www.hellonews-web.net/column/column-5360/>）。が、2021年8月17日厚生労働省サイト「グレイゾーン解消制度・新事業特例制度」のうち「グレイゾーン解消制度への申請案件」「宿泊のサブスクリプションサービス」概要 (<https://www.mhlw.go.jp/content/000819533.pdf>)によれば、連続使用日数21日という現行のサービス内容だと住のサブスクは「旅館業法」適用対象となる、との内容であり、今後、サブスク型住居サービスは30泊を超えれば居住と認め旅館業法対象外と見做されるだろう（若手組織内弁護士 研究ノートのサイトより「宿泊サブスクサービスの適法性に関するアップデート（グレイゾーン解消制度により「黒」）、<http://lawyer.sakura.ne.jp/inhouse/archives/1064>）との解釈がある。

見做すと、方向性を見誤ると考える。covid-19 をきっかけに業務・教育等のオンライン化が進んだように、住のシェアもサブスクも、可能性の封印が解かれたとの前提で考えた方が現実に近いと考えられる。

住以外のサブスクは以前から普及しているが、この拡がりに関する日本でのアンケート調査では、「循環経済型サブスク 10 分野の認知度は 38.4%、利用率は 14.6%」であり、若い層の認知度が高いという⁸¹（10 分野には、衣料、服飾、家具、家電、自動車、子供用品などが挙げられている）。

このようなサブスクの拡大を前提に考えると、スマートシティにおける「住」およびその周辺的なサービスのサブスクがそこから除外される理由は無い。むしろ、スマートシティであるからこそ、フレキシブルな「住」および周辺サービスの住み替えが容易になる。スマートシティの場合、前述の現行のような「サブスク型住居サービス」にとどまらず、個々の家計は、家賃、光熱費、設備だけでなく、通信インフラ、交通費について個々には対価を支払わない。住インフラ、交通体系の中で位置付けられ、エネルギー供給体系の中で位置付けられた「住」をかたちづくる基本インフラ全体を「サブスクリプト」するのである。あるいは後述のようにより範囲を広げて考えれば、医療・教育インフラのような自治体が行うものをスマートシティが行うという考え方もあり得る。

この点に関し、吉田 賢一は、上記のスマートシティを含むより広範な概念の中で「シェアリングシティ」（SC）を位置付けている⁸²が、これは、ICT、AI の高度な利用を前提としたシェアリングエコノミーの単位としての街を実質的に意味している。

ここで、政策がシェアエコノミーをどう位置付けてきたかを少し振り返ってみよう。経済産業省の 2016 年のシェアエコノミーに関する資料⁸³では、この当時としては「経済効果」、「ビジネスとして」、「災害支援」のような視点から説明されており、脱炭素、地球温暖化などのキーワードは 1 つも出て来ず、「環境」「CO₂」のキーワードは、地域環境・省エネルギーの脈絡で、CO₂削減は環境省マターとして小さく登場するにすぎない。とりわけ「全世界の市場は 2025 年 3350 億ドル」と予測するなど、遊休資産をシェアによって活用してビジネスを生み出す視点が中心になっている。シェアリングエコノミーを脱炭素の手段として認識しているとは思えない。しかし、同じ経済産業省の 2020/12/25 「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」には、下の【図表 7】カーボンニュートラル行程におけるシェアリング

⁸¹ 出所：株式会社インテージホールディングス、「循環経済型『サブスク』で変わる？環境負荷の低減～認知度 40%・利用率 15%でも、利用者は高い意識～全国 1 万人の意識調査」2020 年 10 月 1 日 (<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000508.000001551.html>)

⁸² 吉田 賢一「ポスト地方創生期」の地域におけるシェアリングガバナンスの展開可能性に関する研究『筑波学院大学紀要』第 15 集 pp.17-31 (<https://www.tsukuba-g.ac.jp/library/kiyou/2020/02YOSHIDA.pdf>) (p.26-28)。

⁸³ 上田祐司（シェアリングエコノミー協会代表理事）（株式会社ガイアックス 代表執行役社長 CEO）（経済産業省資料）、「シェアリングエコノミービジネスについて」2016 年 5 月 27 日

の位置付け」にあるように、EV等のシェアリングを通じた行動変容でCO₂削減を基本路線の1つとして挙げている。2021/07/30に発表された環境省「2050年二酸化炭素排出実質ゼロに向けた取組等」⁸⁴にも、各自治体が行うシェアリングエコノミーの例が、脱炭素の方策の1つとして挙げられている。脱炭素の手段としてのシェアリングエコノミーが定着したと見て良いだろう。

【図表 7】カーボンニュートラル行程におけるシェアリングの位置付け

⑭ライフスタイル関連産業の成長戦略「工程表」

●導入フェーズ： 1. 開発フェーズ 2. 実証フェーズ 3. 導入拡大・コスト低減フェーズ 4. 自立商用フェーズ
●具体化すべき政策手法： ①目標、②法制度（規制改革等）、③標準、④税、⑤予算、⑥金融、⑦公共調達等

	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	～2030年	～2040年	～2050年
住まい・移動のトータルマネジメント	家庭でのカーボンニュートラル（脱炭素プロシューマー）の拡大 ○ZEH・ZEB、需要側機器、地域再生可能エネルギー、EV/FCV等を組み合わせたトータルマネジメント							★目標 2050年までに、カーボンニュートラルで、かつレジリエントで快適な暮らしを実現
	住まい・移動の脱炭素化を実現する脱炭素プロシューマーを拡大 需要近接型再生エネルギー・熱の実証・社会実装・普及					脱炭素型の住まい・移動への転換コスト低減	脱炭素プロシューマーの一般化	
	需要側機器や水素化等による柔軟性確保					コスト低減	再生主力化と柔軟性確保の確立	
	直流給電等による住宅・建築物間のネットワーク化 電気・熱・モビリティのセクターカップリング					コスト低減	地域特性に応じた自律分散型エネルギーシステムの確立	
行動変容等	ナッジ、BI-Tech BI-Techの技術実証		個人・世帯・コミュニティの特性に応じた ライフスタイル提案・適正規模のサービス提供				ナッジ、BI-Tech等による意識変革・行動変容の拡大	
	○デジタル化（中小企業・個人のCO2削減のクレジット化促進、都市炭素マッピング等）					J-クレジット取引 市場の運用開始	取引の拡大、脱炭素プロシューマーの一般化	
	ブロックチェーンを用いたJ-クレジット取引市場の創出検討			都市炭素マッピング開発等		実証・段階的導入	ビジネスモデルの確立 標準化等汎用化手法の検討	
科学基盤	○シェアリング					EVを始めたとする多様なシェアリングの先行事例創出	ビジネスモデルの確立 自立商品化による全国展開	
	○削減効果検証等のための科学的知見の充実 観測・モデル開発による研究開発					実証・段階的導入	GHG削減に効果的な 技術抽出・成果の展開 標準化等の検討、脱炭素社会実現へのシナリオ提案、 ネガティブエミッション評価	

出所：経済産業省「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」2020/12/25
(<https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201225012/20201225012-2.pdf>)

5-3 脱炭素へのスマートシティ・サブスクの貢献

前節 5-2 「スマートシティにサブスクで住む（シェア・エコノミー）」で見たように、政策過程においてシェアリングの持つ意味が認識されてきている。経済産業省文書では、EVが例として挙げられているが、単にEVにとどまらず、5-1「基本インフラとしてのスマートシティ」で述べたように、周辺環境を含むスマートシティまるごとがサブスクによってシェアされた場合、その脱炭素への貢献度は一段と高くなると考えられる。本稿では論じなかったが、スマートシティのコンセプトが「コンパクトシティ」のコンセプトと密接に関わる場合、なおさらその根拠概念からして脱炭素の

⁸⁴ 出所：内閣官房 成長戦略会議（別添）「成長戦略フォローアップ工程表」
(<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/seicho/pdf/kouteihyou2021.pdf>)

みならず食の安全性等の観点からもメリットを持つものと考えられる。

ここでは詳細には論じないが、環境省の文書⁸⁵では、そもそもスマートシティの「具体的にマネジメントされる課題として『交通 Mobility』『自然との共生 Nature』『省エネルギーEnergy』『安全安心 Safety & Security』『資源循環 Recycle』」を挙げ、その実現のために、「AI、ICT、IoTなどの先端技術を活用し、人と人、人とモノ、モノとモノをネットワークで結び、さらにビッグデータを用いた分析・予測でより効率的な管理や運営を行っていく」のがスマートシティであること、従ってスマートシティとは「徹底した省エネルギーや資源のリサイクルと、再生可能エネルギーの利用という環境に配慮した都市づくりが大きな特徴」であることを述べている。

さらに、ここにシェアリングエコノミーという要素を加えたサブスクリプションという考え方により、さらに環境面での効果が高まると考えられる⁸⁶。ここでポイントとなるのは、この運営である。その単位としてコアとなるのは各スマートシティ（ないしはそれを包含する地域や市町村）であるものの、それを従来のな地方行政組織の中に絡め取ることが適切とは考えられない。むしろ、基本コンセプトは、これらのスマートシティインフラ運営がコレクティブに行われることである。つまり、脱炭素社会実現のため、産業面ではなく個人の生活に目を向けてみると何が決定的な方向性となるか。それは、住をめぐる一連の財の共同管理とAIによって無駄を省き超合理的に行うことである。その上に、それらを総合する形で国やEUのような国の連合（ひいては地球全体ないし宇宙も含まれるかも知れない）全体での調整が行われることである。

この点に関し、ICT、AIのプラットフォームがシェアリングを飛躍的に容易化し、ICT、AIによって業務が遙かに効率化・正確化することで、市民の協働本位の行政運用が行われるとの議論がある。この点に関し、吉田は「ICTやAIの技術を活用した新たなIoTデバイスにより、『シェアリングエコノミー』が進展しつつあり、地方における生活様様は大きく変化している。従って地域の課題解決は、古い『行政管理』ないし『統治』によるのではなく、行政、民間そして市民が『協働』して解決するネットワーク・ガバナンスの時代となって」⁸⁷いることを論じている。さらに、

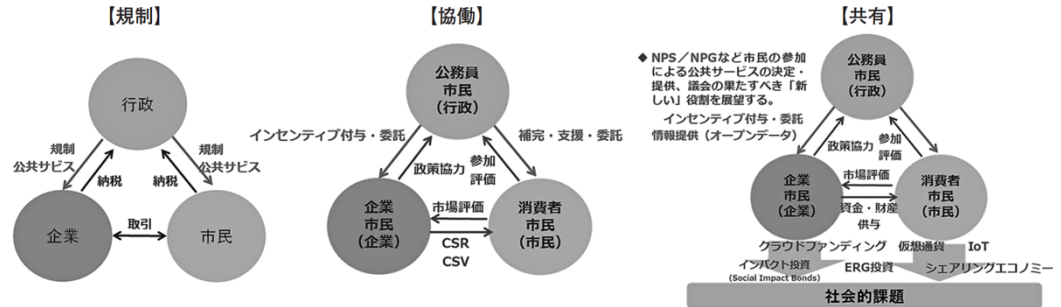
⁸⁵ 環境省「まち全体を最適化！国内外で進むスマートシティの取組」2021.02.26
(<https://ondankataisaku.env.go.jp/coolchoice/kaiteki/topics/20210226.html>)

⁸⁶ CURTIS, STEVEN K., AND MATTHIAS LEHNER. 2019. "Defining the Sharing Economy for Sustainability" *Sustainability* 11, no. 3: 567. (<https://doi.org/10.3390/su1103056>) , p.8 では、多くの文献を分析しつつ、シェアリングエコノミーを環境対策の面で論じることが重要と結論づけ、新しいシェアリングではICTによって可能になっているという面が大変大きいことを論じている。それは、情報アクセス・提供者とユーザーの仲介・支払・サービス評価システムを容易にするという点が挙げられている。AI+ブロックチェーンが介在すれば、これらが自動化するであろう。

⁸⁷ 吉田 賢一「ポスト地方創生期」の地域におけるシェアリングガバナンスの展開可能性に関する研究『筑波学院大学紀要』第15集 pp.17-31 (<https://www.tsukuba-g.ac.jp/library/kiyou/2020/02YOSHIDA.pdf>)。「相対的シングル化」（独身者の比率が高くなっていく）社会で、旧来の行政による住民サービスではなく、“New Public Service (NPS)”と呼ばれる。こ

詳述してはいないものの、「シェアリングエコノミーがもたらす『協治』の可能性」にも言及し、「共有するメンバー間での調整を通じて」という点を重視する。

【図表 8】 規制・協働・共有の時代



出所：吉田 賢一「ポスト地方創生期」の地域におけるシェアリングガバナンスの展開可能性に関する研究 『筑波学院大学紀要』第15集 p.22 (<https://www.tsukuba-g.ac.jp/library/kiyou/2020/02YOSHIDA.pdf>)

このスマートシティの意思決定については重要ではあるが本稿ではこれ以上論じないこととし、運営主体についてのみ、言及する。現在のスマートシティの計画「ウォーターフロントトロント」の例から見ると、同名の政府機関が提案依頼書を示して公募した結果、Alphabet傘下の「サイドウォークラボ」が受託に至ったという点を挙げ、IT大手などがスマートシティ運営を仕切る可能性が高いと論じられている。この例に従って見て行くと、運営組織は2つにランク分けされるという。①「街のプラットフォーム」と、その下で②「個別事業」を行う主体である。そのうち、「総合的な能力を持つ企業が『街のプラットフォーム』を目指すのは自然な流れだろう。特に、“データとICTの活用を基本に据えているのが最近のスマートシティ”であるため、前述のトロントの事例のように、GAFA (Google・Apple・Facebook・Amazon)をはじめとするデジタル企業が、スマートシティにおいても『プラットフォーム』になりやすい⁸⁸⁾という。

巨大IT企業、ICT・ブロックチェーンを都市計画と組み合わせ駆使する能力のある大手ゼネコンやメーカー、あるいはそれらの連合体がスマートシティのプラットフォームを取る可能性が高いというわけである。また、巨大企業であろうとなかろうと、このような実力のある主体でないとスマートシティの意味が無い。いったん意思決定した運営は、Dappなどによって自動執行されるため、運営の優劣は基本的にそのシステム設計にあると考えられる。

巨大企業がプラットフォームを囲い込む以外のシナリオとして、事例は見つけ出せ

ここでは、市民は公共サービスの受け手なのではなく「共同生産者」になると言う (p.20)。

⁸⁸⁾ 福島 隆則 (株式会社三井住友トラスト基礎研究所) 「スマートシティと投資・金融ビジネス」 『ARES 不動産証券化ジャーナル』 Vol.52、p.22-24 (<https://www.ares.or.jp/publication/pdf/ARES52p18-27.pdf?open=1>)

ていないものの、プラットフォームのクラウドサービス化などを通じたオープンソース化があり得る。クラウド運営者は、現在クラウドサービスを提供しているような大手 IT 企業に集約されるのかも知れないが、その運用者は、現在広範に使われているクラウド各サービスや 3D プリンターがそうであったように、広く分散出来る可能性がある。巨大企業によるクラウドサービスではなく、Linux や Wikipedia のようなオープンソースとして開発される可能性もある。プラットフォームはそもそもひとたび開発すれば、複数のケースに利用することが出来、しかも、プラットフォームを形成する各モジュールは、オープンソース化することが出来ると考えられる。各サービス提供者も、クラウドサービスに API 接続することが可能である。各モジュールをクラウドサービスを通じて組み合わせ、コンサルがカスタマイズしつつ販売する、ということが効率的となる。この点については、現状分析を要するため、別稿で論じよう。

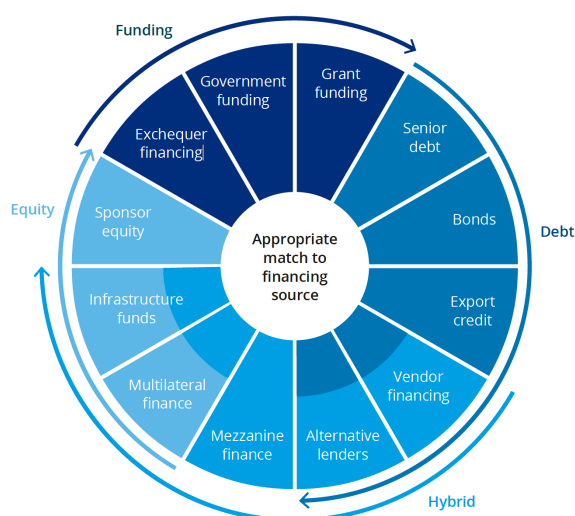
5-4 スマートシティのファイナンス

今回議論を省いた意思決定主体の他に、その際に重要な要素が 2 点ある。それは、第 1 に、スマートシティに住む住民の「足での投票」、第 2 にファイナンスである。第 1 の点について言えば、スマートシティへの居住の多くがサブスクであるとする、自分の生活スタイルや思想に合わないシステム設計のスマートシティから、より合致したスマートシティに移ることが容易になる。サブスクの含む範囲、各インフラのバランス、もし病院を含むのなら年齢・疾病リスクに応じたプライシングや病棟・医療機器の配置も大きな選択条件になる。選択条件は多岐にわたるので、ここでも AI の助けが必要となる。

第 2 のファイナンスの点について言えば、スマートシティの膨大な投資を賄う巨大な資金調達をどう賄うのか、という点である。一般的に、スマートシティのファイナンスには、【図表 9】に示されているように、財政資金、借入（借入・債券等）、輸出信用、ハイブリッド（ヴェンダーファイナンスなどノンバンクや劣後ローン・ハイブリッド証券、国際機関を通じたファイナンス、インフラファンド）プロジェクトのオーナー自身の出資がある⁸⁹。

⁸⁹ ただ、この論文では、前提にしているのはほぼ発展途上国のスマートシティ開発であるため、国際機関による開発援助など、いわゆる先進国のケースと若干偏倚が見られる。

【図表 9】 スマートシティのファイナンス



出所：FLYNN, M. RAO, A., GASHI, D., DELOITTE., *Smart Cities Funding and Financing in Developing Economies -Assisting developing cities to finance their infrastructure gap through private sector participation approaches-* (<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Public-Sector/gx-smart-cities-economies.pdf>)

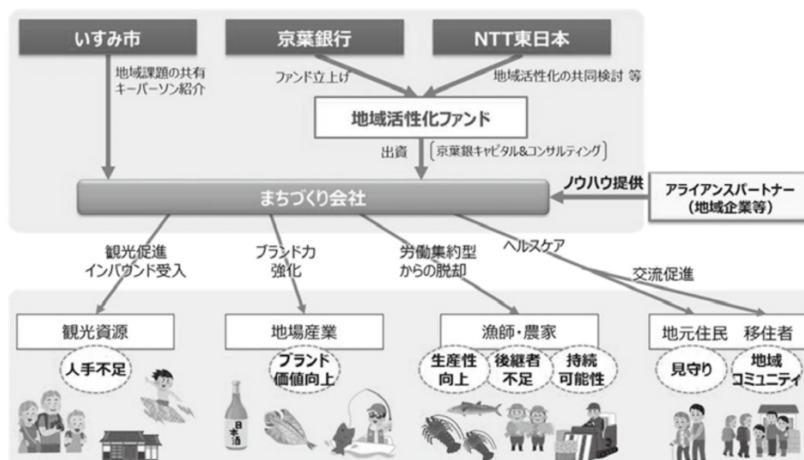
日本における具体的な事例としては、前記の福島論文では、浦添スマートシティ関連施設建設に伴うファイナンスの例を挙げ、次のような型を示している。つまり、スマートシティ事業主体の「『浦添スマートシティ基盤整備（株）』」は当初、浦添市の全額出資により設立されたが、その後、沖縄振興開発金融公庫や地域金融機関が資本参加している。市や公庫による出資で中立性・公平性を確保するとともに、民間投資を誘導し、ファイナンス力の強化を図った」としている⁹⁰。

福島は別の型として、千葉県いすみ市が京葉銀行、NTT 東日本千葉事業部と締結した連携協定により、ICT を活用した地域活性化を行うプロジェクト、「まちづくり会社」の例を挙げる。ここでは「京葉銀キャピタル&コンサルティングと NTT 東日本などが出資する「地域活性化ファンド」から「まちづくり会社」が出資を受け、「いすみ市内の農業、漁業、観光等分野の経営課題に対し、ICT を用いた解決方法を提案」という⁹¹ファンド方式をとる。

⁹⁰ 福島 隆則（株式会社三井住友トラスト基礎研究所）「スマートシティと投資・金融ビジネス」『ARES 不動産証券化ジャーナル』Vol.52、p.26
(<https://www.ares.or.jp/publication/pdf/ARES52p18-27.pdf?open=1>)、p.25

⁹¹ 同上、p.25

図表10 千葉県いすみ市の取組事例



出所) いすみ市・京葉銀行・NTT 東日本、「いすみ市の地域活性化に向けた官民連携について」(2019年5月27日)

出所：福島 隆則（株式会社三井住友トラスト基礎研究所）「スマートシティと投資・金融ビジネス」『ARES 不動産証券化ジャーナル』Vol.52、p.26
 (https://www.ares.or.jp/publication/pdf/ARES52p18-27.pdf?open=1)

海外の場合、スマートシティ資金調達にはファンドが立てられる数事例があるという。トータルなスマートシティ・プラットフォームに対してではなく、その下にぶらさがる個別事業への投資ファンドとなっている。うち1つのケースでは、年金運用会社からほとんどの出資を受けているという⁹²。

その他、事例は挙げられていないものの、クラウドファンディングがあり得るという。その見返りとしては、建設される施設利用権などが挙げられている⁹³。クラウドファンディングで見返りを施設利用権などのトークンで支払う形がマッチしているのであれば、ICO、STO等トークン発行もあり得る。ただ、各スマートシティプロジェクトのホワイトペーパーだけがネット上に存在し、それを投資家が読み込んで投資するという形態であると、プロの投資家ないしは射倖的投資家しか入らない市場になってしまう。ホワイトペーパーや事業担当会社の実績等をAIを利用して読み込み、一般投資家が判断可能な正確で明瞭なステートメントが必要である。この点は、スマートシティ・プロジェクトだけでなく、全てのプロジェクトについて言える。こうした金融媒介者機能をスマートコントラクトを用いてDappのような恣意の入らないツールが行い、中間ファンドを組成する。これが一般投資家向けにトークンを発行して資金を調達する方法としてあり得る。ファンドの運用方針を運用先スマートシティの運営方針をフィルターしつつ明瞭に定め、その運用方針に賛同する投資家だけがファンドに投資するのである。投資家がスマートシティの住人である場合は、そこでの利用権を投資収益（の一部）として受け取ることことにメリットが生じる。

⁹² 同上、p.26

⁹³ KPMGのサイト「持続可能なスマートシティプロジェクト成立の要件」
 (https://home.kpmg/jp/ja/home/insights/2021/01/ki-smartcity.html)

中間ファンドや住民自身による投資の場合、投資は、各スマートシティの運営方針に対する「投票」の意味を持つ。さきに言及したスマートシティ住民の「足での投票」と類似性を持ち、また、資金面からスマートシティ運営の意思決定を左右する意味を持ちうる。しかし、そのことを「民主的決定」とするのは早い。金融機能を通じた「投票」には、当然、巨大な資金の動きが調整されねばならない。機関投資家の資金無しにスマートシティのファイナンスを考えるのは非現実的であろう。ただし、中間ファンドが十分な厚みを持つ場合は話は別である。

金融が果たしうる役割として、スマートシティのファイナンスに限定せず、一般的に上記のような位置づけが可能と考えられる。これについては改めて別稿で論じる。第2次大戦後、家計の所得が拡大し、同時に寿命も延びていく。2-2「AIと人間の能力、生死」で述べたように、この傾向は加速度的に拡大すると考えられる。であると、（生産年齢人口も上がるが）家計の資産形成が老齢保障に橋渡しされねばならないチャンネルも太くならざるを得ない。そのチャンネルとして、もし現在の老齢保障制度が脆弱であるなら、その代替チャンネルが必要となる。であれば、家計の資産が理性的に社会的意味を伴った投資に canalize される筋道が必要となるのである。その1つの可能性として、前述のような「中間ファンド」があり得る。

5-5 ベイシック・インカムとスマートシティ

前節では、スマートシティ建設のファイナンスについて見てきた。最後に言及した「中間ファンド」とは違うもう1つの考え方は、スマートシティ運営費用に限定されるものの、スマートシティへのサブスク料を「税金」に近いものとする考え方である。居住および関連基本費用のトータルなサブスクリプション費用、これは、限り無く租税のあり方に近いと考える。スマートシティの運営主体が政府であれば税金に近かるが、現実にはそうであるとは言えない。しかし、「住」およびその周辺環境は、生存のための基本的な条件である。そしてそこには必ず支払が生ずる。

そこで、このサブスク料の基本料金相当をベイシック・インカム化してしまうという考え方があり得る。いわば、現物給付型である。ベイシック・インカムのメリットとしてしばしば挙げられるのは、生活安定により、人が生活のための就労を優先せざるを得ずに、その持てる能力を發揮することなく諦めるのではなく、チャンスを探す期間も基本的な生活は維持可能にすることで、持てる能力を發揮して仕事に出来る、という点である。その意味では、生活安定にとって最も基本的な「住」およびその周辺生活条件が確保される意味は大きい。

ただし、これを換算した場合その費用をどこまで、そしてどの源泉から捻出するのか、検討の必要はある。もっとも、スマートシティのエネルギー消費、基本食料の調達や消費ペース等は、ビッグデータとAIに捕捉されきめ細やかに管理されるため、シェアリングエコノミーのメリットが生き、抑制の力が働く。しかも、きめ細やかであればあるほど、自由にエネルギー消費し食料の消費を行っている感覚が阻害されないと考えられる。また、society6.0のフェーズでは、「4生産性ネットワーク社会」に論じたような生産性上昇により社会全体でカバーされる面があることを前提にして

いる。であれば、巨大な生産力は、住サブスクを現物給付型のベーシック・インカムとしてしまうことを許容するかも知れない。このテーマについては、別稿で論じることとする。

本章では、経済成長は地球環境問題の解決と両立可能だとのデカップリングの根拠を、ここまで論じてきた society6.0 の効率性・非物的生産物の比重増大から説明可能とした。さらに、基軸産業に相当すると考える住居およびその周辺をなす設備、交通体系、サービス等を含めた「住」がスマートシティ化しすることによって、地球環境問題との折り合いがより付け易くなること、この「住」をサブスクする流れがあり得ることを論じた。

6 「箱」の中身を入れていこう

本編は、2020 年代の世界経済の激変を個別のテーマの分析によって明らかにするため、この間の経済の変化、経済だけでなく社会全体がどこに向かっているかに見当をつけるべく、個別分析をおさめる「箱」を荒く描いてみる試みの1つであった。その目標見当地点として登攀用クライミングロープとしたのが、society6.0 と呼んだ AI と人間の融合過程、そしてネットワークで人間の叡智が結び合わされ飛躍的な生産性を現出する過程、であった。

これらの過程を入れる「箱」として、どのような社会・経済像があるか？その際、GDP 成長を前提とする「福祉国家」の像だと、物的生産物生産拡大が、地球環境の問題と矛盾を来すため入りにくくなっていると感じていた。そのため、これからの社会経済を福祉国家とは別の「箱」を用意することによって解釈することが必要であると考えた。

しかし、荒いデッサンをしてみると、この「箱」は、従来福祉国家の箱で見てきたものの尺度を、非物的生産物をそれなりに評価することで模様替えし、基軸産業としてきた産業を置き換えれば、親子のように似ていることに気付く。ただ、この子供は、親の解決不可能な問題を解決し、親の持たない異質な性質を持つ。それがどのような展開をもたらすのか、この「箱」の中に少しずつ現実の問題を分析した論文を入れることで解きほぐしていこう。

本稿は、敬愛大学 2021 年度プロジェクト研究費および学長裁量経費によるものである。