

vol.2
2022

みずほリサーチ&テクノロジーズ コンサルティングレポート

CONTENTS

社会動向レポート

- ◆見えない格差を可視化する、データの整備と活用例 ～教育分野を中心に～
- ◆「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」から読む国民のメディア利用
- ◆在宅勤務下で身体運動はどれだけ減るか ～スマートフォンの測位情報からの推計～
- ◆炭素税が製造業と家計へ及ぼす影響ー日本の税制設計の論点ー
- ◆企業に求められるネットゼロ目標とは？ーSBTiによる新基準開発ー
- ◆脱炭素社会の実現と自社の成長につなげるサプライヤー協働
- ◆クロスボーダーM&A 時代におけるグローバル経営体制の設計
- ◆指名委員会等設置会社への移行による『一段高い水準のガバナンス』の実践

- ◆魅力的な大学運営に向けた米国大学基金の資金運用モデルの活用

技術動向レポート

- ◆液状化解析の現状とこれから ～液状化パラメータの最適化と洋上風力への適用へ向け～
- ◆機械学習による河川画像の土地分類手法の技術開発
- ◆Virtual Reality 技術の最新動向

ビジネス最前線

- ◆コロナ禍で進むデジタル技術を活用した飲食ビジネス変革の可能性
- ◆変革リーダーの資質と能力に関する一考察

みずほリサーチ&テクノロジーズコンサルティング レポートとは

みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社のコンサルタントが、企業経営分野・公共政策分野・社会科学分野・環境分野・情報通信分野・工学分野等のトピックスを専門的見地から採り上げ、論述したレポート集です。

※「みずほリサーチ&テクノロジーズコンサルティングレポート」はweb上でも閲覧することができます。

<https://www.mizuho-rt.co.jp/publication/report/mhrt/index.html>

社会動向レポート

- 見えない格差を可視化する、データの整備と活用例…………… 4
～教育分野を中心に～
社会政策コンサルティング部 主任コンサルタント 森安 亮介
- 「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」から
読む国民のメディア利用…………… 17
社会政策コンサルティング部 仁科 幸一
- 在宅勤務下で身体運動はどれだけ減るか…………… 33
～スマートフォンの測位情報からの推計～
社会政策コンサルティング部 主任コンサルタント 村井 昂志
- 炭素税が製造業と家計へ及ぼす影響…………… 51
—日本の税制設計の論点—
環境エネルギー第1部 主任コンサルタント 平山 智樹
- 企業に求められるネットゼロ目標とは？…………… 59
—SBTiによる新基準開発—
環境エネルギー第2部 主任コンサルタント 森 史也
- 脱炭素社会の実現と自社の成長につなげるサプライヤー協働…………… 69
環境エネルギー第2部 環境ビジネス戦略チーム 西脇 真喜子
- クロスボーダーM&A時代におけるグローバル経営体制の設計…………… 80
コンサルティング第2部 大企業戦略チーム コンサルタント 長島 敏大
コンサルタント 中村 駿介
- 指名委員会等設置会社への移行による『一段高い水準のガバナンス』の実践…………… 87
コンサルティング第2部 コンサルタント 上野 剛幸
コンサルタント 長 樹生
- 魅力的な大学運営に向けた米国大学基金の資金運用モデルの活用…………… 100
コンサルティング第3部 主席コンサルタント 樋口 圭介

技術動向レポート

液状化解析の現状とこれから.....	106
—液状化パラメータの最適化と洋上風力への適用へ向け—	
サイエンスソリューション部 コンサルタント 室井 謙吾	
機械学習による河川画像の土地分類手法の技術開発.....	112
情報通信研究部 コンサルタント 加田 匠	
Virtual Reality 技術の最新動向	119
情報通信研究部 上席主任コンサルタント 松崎 和敏	

ビジネス最前線

- コロナ禍で進むデジタル技術を活用した飲食ビジネス変革の可能性…………… 129
経営・ITコンサルティング部 コンサルタント 羽田 康孝
- 変革リーダーの資質と能力に関する一考察…………… 137
コンサルティング第1部 人事戦略チーム 上席主任コンサルタント 藤原 慎朗

社会動向レポート

見えない格差を可視化する、 データの整備と活用例

～教育分野を中心に～

社会政策コンサルティング部
主任コンサルタント 森安 亮介

持続可能な社会実現に向けたカギとも言える教育格差の是正。この是正が難しい点は、そもそも格差が目に見えにくいことにある。データに基づいて分析し、メカニズムが明らかになって初めて「格差」として認識できるためだ。また、格差是正の対応もデータによる検証を踏まえてこそ妥当性が判断できる。本稿では、「情報格差が生みだす地域の大学進学差」を例に、データに基づいた課題把握や対応策検証の必要性について述べる。その上で、データに基づく施策の実施に向けた3つの具体策を紹介する。

1. はじめに

いまや小学校の授業にも登場するSDGs。企業や行政の取り組みも連日のように報じられ、SDGsに関する報道を目にしない日はないと言っても過言ではない。そのSDGsの掲げる目標達成の重要な役割を担うのが教育である。国連の定める17の達成目標のうち「目標4. 教育」として一角を占めるだけでなく、貧困の撲滅（目標1）や健康・福祉の向上（目標3）、働きがいや経済成長（目標8）、技術革新（目標9）など複数の目標達成に教育の拡充が大きく寄与するためである。

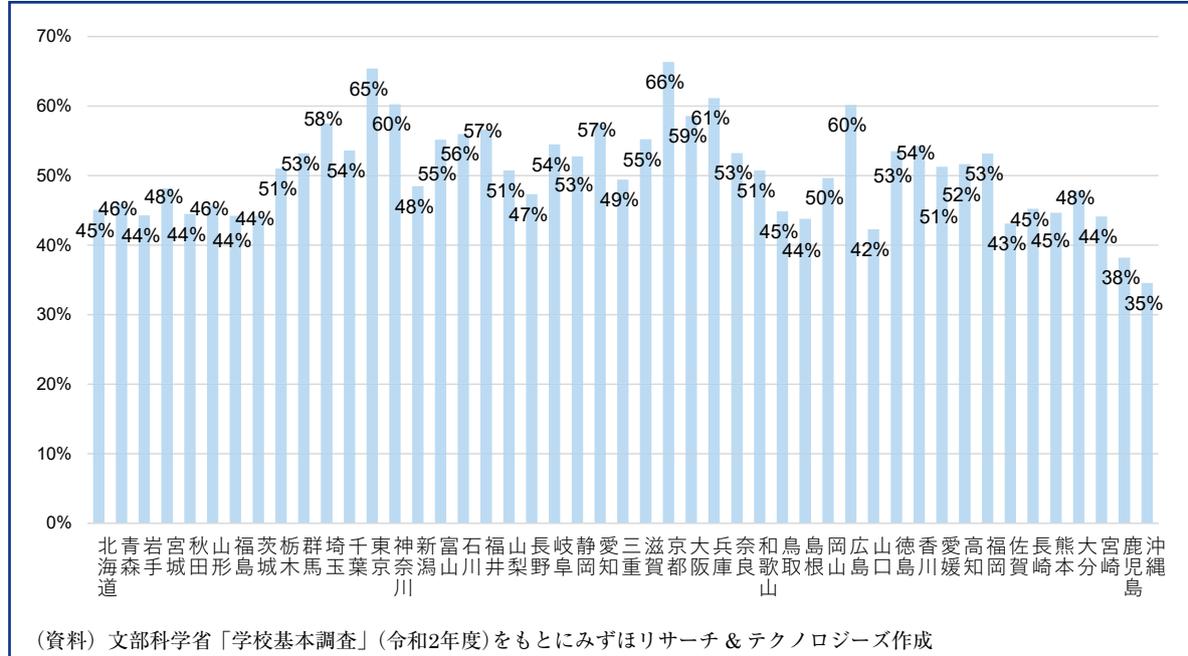
教育に関するSDGsの目標は「目標4. 質の高い教育をみんなに」と掲げられ、公正で質の高い教育をすべての子どもに提供することや、教育への平等なアクセスを担保することなど、教育格差の是正に関する目標が明記されている。教育への平等なアクセスなどと聞くと、ついその対象は発展途上国だと思われがちである。しかし、教育機会の格差はわが国にも存在する。

とくに問題が根深いのは、目に見えにくい教育格差である。本稿ではまず、そうした見えざる教育格差の一端を例示するとともに、データがあって初めて可視化できることを紹介する。次に、一見効果的に思える対応策も、データをもとに検証することで初めてその限界や新たな課題が浮き彫りになることをお伝えする。そして最後に、そうした検証に必要な3つの具体策として、追跡データの構築や行政情報の活用、施策のリサーチデザインについて述べる。

2. 見えざる教育格差

（1）情報格差が引き起こす都市・地方間の大学進学格差

わが国に存在する教育格差の顕著な例の一つが、地域による大学進学差である⁽¹⁾。都道府県別の高校卒業生のうち大学進学者の割合を示した図表1を確認すると、最も高い京都府や東京都では高校生の大学進学率は65%以上に上る。これに対して最も低い沖縄県は35%に過ぎない。すなわち、国内でおよそ2倍近い進学差が存在

図表1 都道府県別高校卒業者の大学進学率⁽²⁾

することになる。

もちろん進学・進路選択はあくまで個人の自由である。そのため、上述の進学差が個人の適切な意思決定による結果であれば、一概には問題だとは言えない。しかし、教育社会学や経済学の諸研究では、こうした差は、個人の意思決定のみならず家庭環境の違いや地域の違いによっても引き起こされていることが明らかになっている。例えば、地域によって大学の定員人員が異なること(上山2012など)や地域の県民所得が異なること(佐々木2006など)などが代表例である。たしかに大学数が都市部よりも少ない地方では、地元大学の定員人員も限られる。また、地方から都市部の大学に通うことは生活費負担にもつながるため進学にも影響を及ぼすであろう。

もしも地域の進学差の要因が、こうした大学収容人数や家計所得だけであれば、格差は発見しやすく対応もしやすいだろう。例えば奨学金の拡充や大学定員人数の調整など政策的対応策

も浮かびやすい。ところが問題は、格差の要因が親や地域による目に見えない影響にある点である⁽³⁾。こうした目に見えない影響は、データを収集して分析を重ねることで初めて顕在化される。例えば教育社会学を中心に教育格差の先行研究を整理した松岡(2019)では、両親の学歴によって習い事やメディア消費時間に差があることや、子供に進学を期待する割合も親の学歴によって異なること(松岡2019)、両親の学業や職業といった家庭の社会・経済的背景によって子供の学習努力量が異なること(荻谷2001、Matsuoka 2013)、親の読書量・読書習慣が子供にも引き継がれる世代間伝達が起こっていること(松岡・中室・乾2014)など、親の影響に関する実証研究が例示されている⁽⁴⁾。

目に見えない要因は、親による影響だけではない。地域による違いも見逃せない。とくに重要なのは、情報の地域格差によって、進学に対する生徒の認識に地域格差が生じている点である。東京大学「高校生の進路に関する調査」⁽⁵⁾

の個票データを用いて分析した筆者の研究(森安2021a)では、大学進学によって得られるメリット(ここでは「大卒・高卒間の賃金差異」を代理変数としている)について、地方圏の高校生は三大都市圏よりも統計的に有意に低く認識していることが明らかになった⁽⁶⁾。その影響からか、中学時点で同様の学力だった生徒を比較しても、地方圏の高校生は都市圏より有意に大学進学希望が低かった。こうした大学進学に対する認識の違いを引き起こす要因を分析したところ、地方・都市間の情報差があることも明らかになった。具体的には、調査で確認できる情報取得経路のうち都市圏では「塾や予備校の先生」、「学校の進路指導」、「学校の先生」、「学校のガイドブック」、「オープンキャンパス」、「家族」など多様な情報経路によって大学進学に対する認識や主観的な進学メリットを高めているのに対し、地方圏で有効なのは「学校のガイドブック」だけであり、それ以外の項目(前述の「塾や予備校の先生」、学校、「家族」などの項目)に統計的に有意な影響は確認できなかった。こうした結果からは、同じ高校生であっても居住地域によって取得する情報が異なり、大学進学に対するそもそもの認識に違いが生じている様子が伺える。こういった目に見えない格差は、高校生の認識について精緻に調査した貴重なデータが存在してこそ明らかに出来るものである。

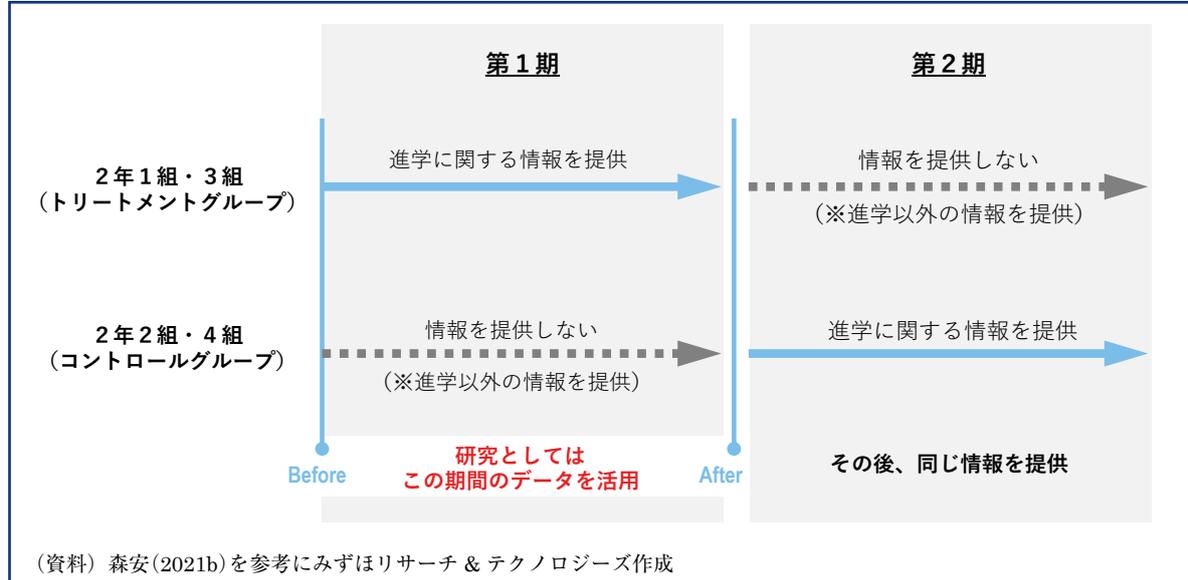
(2)情報提供によって解決できるか？ランダム化比較実験を用いた検証

では情報格差の是正に向けてどのように対応すればよいのだろうか？直感的には「情報の差が問題なのであれば、情報を提供すればよい」と思いがちだ。しかし現実はその単純ではない。以下に示すように、効果が限定的であったり、思わぬところに影響を及ぼすことが知られているためである。

情報提供による影響を検証する際、有用な手法がランダム化比較実験である。これは、対応を施す層(Treatment group: 介入群)と、対応を施さない比較可能な層(Control group: 対照群)を準備し、外的条件を同一にした上でその前後変化を比較検証する分析手法である⁽⁷⁾。ただし、その実施には平等性や倫理的な問題、学校現場の受容など様々な困難が伴うことを前著「行政への浸透に向けたEBPMの課題とその一方策～EBPMを契機とした行政・研究の連携を～」(森安2019)で述べた。しかし工夫によって一定期間の実験を実施することは可能である。例えば、生徒をランダムに振り分けることが難しい場合には、学校単位・クラス単位でランダム化する方法(クラスターランダム化比較実験)がある。また、ある特定層だけの情報提供が不公平だとされる場合には、実験・研究期間終了後に対照群にも同様の情報を提供することで教育の平等性を保つことも可能である(フェーズインランダム法)。

筆者は慶應義塾大学において、これらの手法を用い、進学情報提供の影響に関する実験研究を行った(森安2021b)。これは地方のとある高校を対象としたクラスターランダム化比較実験であり、生徒に対して大学進学による金銭的なリターン(最終学歴別の平均所得の違い)・キャリアパスの違い・進学に関する費用(学費、付随する生活費、奨学金制度など)などの情報を提供しその影響を検証したものである。結果、生徒たちが希望する勉強時間については統計的に有意な変化がみられた。具体的には、情報を授受した生徒はそうでない生徒に比べて有意に「今後行おうと思う勉強時間(平日1日あたり)」が高まっていた。しかしその一方で、進学希望については一部の生徒に上昇がみられたものの、生徒の大半は無変化であった。経済学では、大学進学にかかる費用(コスト)と進学によって得

図表2 フェーズインランダム法を用いたクラスターランダム化比較実験のイメージ



られる効用(リターン)を比較して進学可否を判断するものと考えられている⁽⁸⁾が、適切な進路・進学情報の提供は、生徒の進路選択の直接的な変更ではなく、むしろ自身への教育投資意欲の喚起に影響したことを示唆している。加えて、興味深いことに、実験の結果、情報提供によってむしろ逆に進学希望が減退するような生徒も一部確認された。そうした生徒の特徴は、もともと過度に高い大学進学リターンを見込んでおり、なおかつ低学力の層であった。この現象は前述した経済学の理論に照らすと次のように解釈できる。すなわち、一般的に低学力者ほど学力向上のための必要な投資(時間的・金銭的・心理的なコスト)は高くつくが、進学情報の取得によって「当初思っていたほどには、投資コストに見合うリターンが得られない」ことを認識し、結果、大学進学意欲が減退したというものである。この実験研究から得られる教訓は、第一に、進学に関する情報を提供したからといって必ずしも生徒の反応が進学選択に直結するとは限らないという点である。第二に、学生によっては情報提供がむしろ進学意欲を減退させてしまう

可能性もある点である。こうした教訓は、行政や学校関係者などが留意すべき点であろう。

もちろんこの1研究だけで、情報提供の影響を断定するのは拙速である。そこで複数の研究結果も確認したい。実は進学と情報提供の関係性は、経済学では2010年ごろから世界各国で実験的研究が行われている。とくに進学によって得られるリターンに対する個々人の認識については、Perceived Returns(主観的な期待収益)と概念づけられ、近年注目されている。前述のように、経済学では進学によって得られる効用と費用の現在価値を比較して進学判断がなされるものと考えられているが、従来の経済学では、個人は情報をすべて正確に認識し完全予見できることが前提とされていた。しかし現実的には、個人の収集できる情報には限界があり、認識できるリターンはあくまで主観的なものに過ぎない。ノースウェスタン大学のチャールズ・マンスキー教授が言うように、「経済学者は進路選択と結果に関するデータから教育のリターンを推計しようとするが、若者は、家族や友人らが過去にどんな選択をし、その後どうなったかを参

図表3 進学情報の影響に関する実験研究例

主に教育投資のリターンに着目	主に教育コストに着目
<ul style="list-style-type: none"> • Nguyen(2008)  • Jensen(2010)  • 森安(2021b)  	<ul style="list-style-type: none"> • Bettinger et al.(2012)  • Booij et al.(2012)  • Loyalka et al.(2013)  • Oreopoulos and Dunn.(2013)  • Dinkleman et al.(2014) 

(資料) 森安(2021b)を参考にみずほリサーチ & テクノロジーズ作成。図表中の国旗は実験対象地域を示す。

考に自分の進路を考える」のである(マンスキー 2020,p190)。実際、Perceived Returns を実証する実験研究の嚆矢にもなった Nguyen (2008) では、地方ほど情報が乏しく、期待収益と実際のリターンにギャップが生じることを指摘した上で、マダガスカルで情報提供実験を行っている。結果、進学のリターンモデルも交えた情報によって学業成績が高まることを示しているが、その一方で進学によるリターンを過大評価していた生徒については、むしろ学業成績が下がったことも発見している。

その他、進学コストに関する情報提供実験も各国で行われている。適切な情報提供によって進学選択に正の影響を与える結果が多いものの、ここでも単なる情報提供だけでは影響は限定的だとする結果も存在する。例えば、アメリカ低所得者に対する奨学金支援の実験研究では、奨学金情報だけの提供では大学進学への効果は乏しく、個別的なサポートとセットになってこそ効果が発揮されることを明らかにしている (Bettinger et al. 2012)。

このように、「情報提供」という一見妥当に見える対応策も、いざ検証するとその効果は限定的であったり、改善点が浮き彫りになったりす

ることが伺える。例えば個別サポートをせず単に情報提供するだけでは効果が限定的なことや、情報提供によってむしろ進学意欲が減退する可能性などは、検証なき対応ではつい見逃してしまう現象であろう。

こうした教訓は大学進学情報の分野に限らず、行政や企業が行う多くの施策にも当てはまる。一見どれだけ妥当と思える対応策であっても、「単なる思い込みかもしれない」と疑ってかかる必要があり、対応後の効果検証や意図しない副作用(Unintended Consequences)の有無を点検することが求められる。ただし、こうした検証・点検には、事前設計やデータの準備がものをいう。なにか施策を講ずる際は、必ず事後の効果検証とセットで検討し、効果検証も見据えた設計・実施が必要不可欠となる。次章にて詳述したい。

3. 効果の検証に求められる事前設計・追跡データ・行政情報

それでは、効果検証も見据えた施策の検討・実施にあたり何が必要だろうか。筆者はこれまで厚生労働省や文部科学省における EBPM (エビデンスに基づく政策立案)推進支援に携わり、

政策の各種効果分析や省内向け研修などを行ってきた。そうした経験を踏まえ、必要となるデータや、対応策実施時の工夫といった観点から、次の3つを紹介する。

(1) 追跡データの収集・蓄積

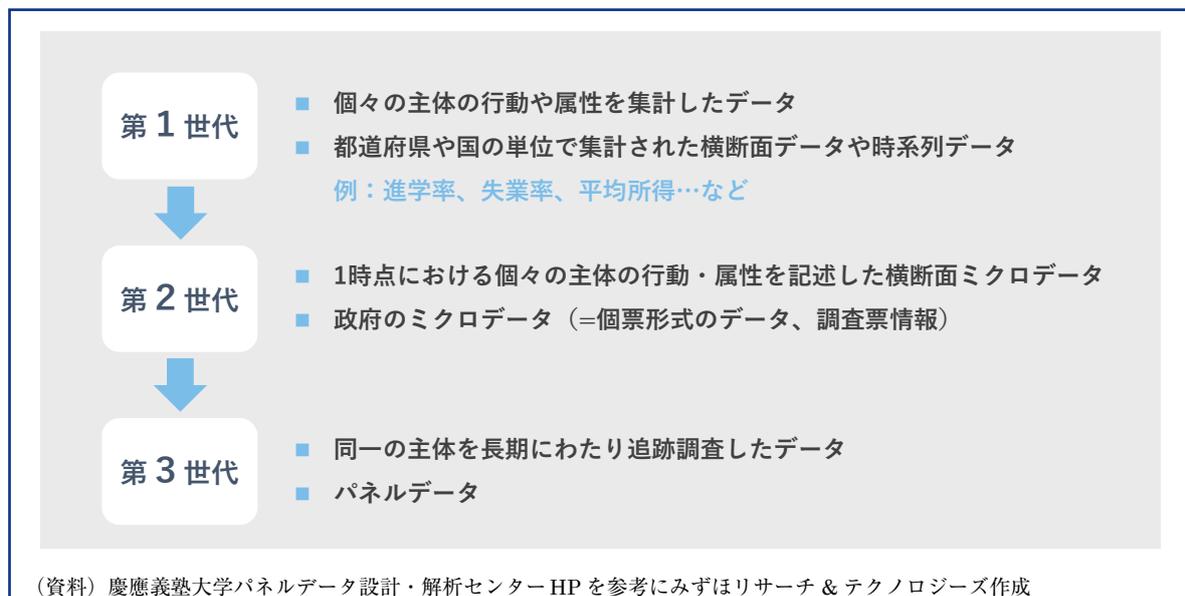
企業・学校・行政にかかわらず、読者がもしデータ構築に携わる立場ならぜひご検討いただきたいのが、追跡的なデータの構築である。個人や企業、学校など同一個体を追跡的に把握するデータを蓄積しておくことで、施策の効果検証は各段に精度が高まる⁽⁹⁾。なお、こうした追跡的なデータをパネルデータという。都道府県単位など集計されたデータ(第1世代)、1時点における個別の主体について記述した個票データ(第2世代)と比べて、パネルデータは第3世代のデータとも呼ばれる。

第1世代・第2世代のデータでは、その時点における状態は観察できるものの、何かの施策の因果的な効果を把握することは難しい。例えば2017年以降のキャリア教育の実施によって生徒

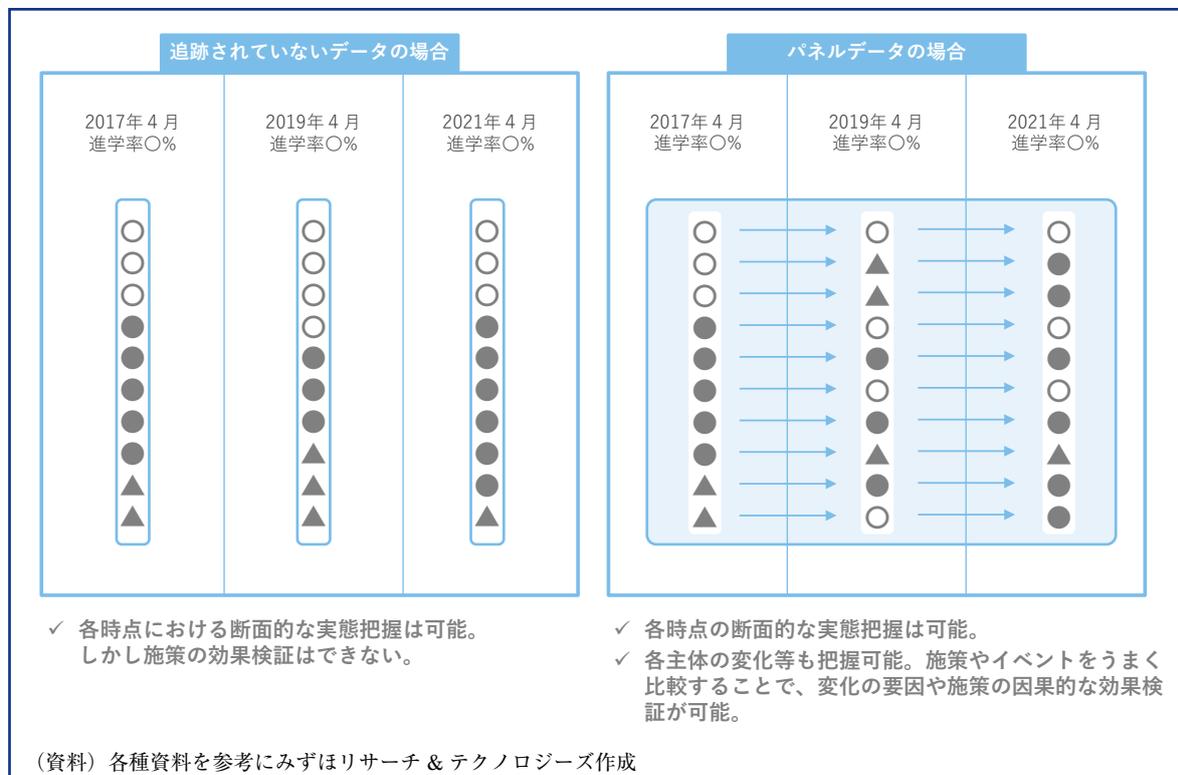
の進路選択にどのような変化が生じたのかを知りたい場合、実施以前の2015年と実施以降の2020年を単純比較するだけでは、キャリア教育の影響は確かめられない。別の要因(学生の世代の違い・景気変動など)による影響が排除できないためである。どのようなキャリア教育を受けた個人が(又は、どのようなキャリア教育を施した学校が)、その後、キャリア教育を受けていない層と比較して進路状況が変化したかを把握できて初めて、因果的な効果を検討できることになる。

こうしたパネルデータは、例えば21世紀出生児縦断調査(厚生労働省・文部科学省)など、ある特定層を追跡した調査であれば行政でもいくつか存在する。ただし、ある特定の層だけの追跡の場合、他世代との比較ができず分析には限界がある。そうした中、わが国の人口構成を反映したパネルデータとして稀有な例が慶應義塾大学の持つパネルデータ「日本家計パネル調査 JHPS/KHPS」である。筆者も共同研究員として週2日勤務している慶應義塾大学パネルデー

図表4 第3世代と言われるパネルデータ



図表5 パネルデータのイメージ



タ設計・解析センター（センター長：山本勲教授）では、2004年から毎年、個人や世帯を対象に追跡した調査を行っている。その調査では、家族構成、個人属性、学歴、就業・就学状態をベースに、所得、教育、健康・医療、消費、所得、住宅、生活時間の配分、親との居住関係に至るまで包括的なテーマについて追跡調査がなされている。また、新型コロナウイルス感染症の影響を把握するため、2020年5月以降追加的に特別調査も実施されている。その結果、コロナ禍前には在宅勤務実施率に所得階層による差は見られなかったにもかかわらず、コロナ禍以後の2021年4月には高所得層で顕著に在宅勤務が拡大。ワークエンゲージメントや自己研鑽の学習時間も高所得層で増大したことが明らかになっている（山本・石井2021、石井・中山・山本2021）。こうした分析は、コロナ禍前の段

階から個人の就業状態や学習時間、心理状態などを調査し、追跡的に検証できたからこそ可能となる分析である。もちろん事後的にアンケートを行い、回顧的に過去を振り返って回答することも可能である。しかし詳細な前後変化や要因分析、因果関係の検証という点では限界があるし、仮に過去のワークエンゲージメントなどを回顧的に答えてもその信頼性は低い。

なお、慶應義塾大学では、教育分野に特化したパネルデータも収集・蓄積されている。2010年以降、慶應義塾大学パネルデータ設計・解析センターが前述のパネル調査の回答対象者のうち子どものいる世帯に対し、算数(数学)・国語・推論の基礎学力テストや、生活に関するアンケート、教育環境や子育て・子どもの行動に関するアンケートを行っている（日本子どもパネル調査）。加えて、慶應義塾大学こどもの機会均等研

究センター（センター長：赤林英夫教授）とも連携し、親子の二世代にわたって追跡したデータも構築。経済格差や教育格差の世代間連鎖に係る各種研究も行われている。

（2）行政情報・校務情報など業務上、収集されている情報の利活用

さらに、もしも読者が行政関係者や教育委員会・学校関係者などで、行政データや校務情報にも関わる方なら、ぜひご検討いただきたいのが行政情報や校務情報の活用である。前述のパネルデータは研究テーマに即した調査はできる反面、数値の正確さ・脱落の少なさ・観測値数の多さ等の点についてはデメリットもある（別所ら2019, 田中2020等）。長年にわたり個人や企業を追跡調査する過程で、どうしても回答が途中で途絶えてしまったり、回答者数を増やそうしてもコストが発生してしまったりするためである。

そこで近年注目されているデータが行政データ（administrative data）である。自治体は日々の業務を遂行する上で必要なさまざまな行政データを持っており、特に教育政策に関連する分野では学力テストや体力テスト、児童生徒の健康診断情報など、さまざまな有益なデータを保有している（田中2020）。これらのデータは行政や学校の業務遂行のために収集されたものであり、ほぼ全数のデータが蓄積されている。こうしたデータを他の情報と紐づけることで、目には見えない社会課題を浮き彫りにすることが可能になる。

こうしたデータは既に北欧諸国やアメリカなどで活用されている。特筆すべきは、教育以外の分野のデータとも紐づけることで新たな発見を生み出している点である。例えば、アレックス・ベルらハーバード大学の研究では、ニューヨーク市の児童のテストの点数およそ20年分の

データを、成人後の税務記録や特許記録と紐づけることで、教育が成人後のイノベーションに与える影響について分析している。結果、恵まれない家庭環境等の「教育機会の不平等」によって、イノベーション創出という「教育結果の不平等」が引き起こされていることを明らかにしている。そうした教育機会の不平等によって喪失されたイノベーションの機会⁽¹⁰⁾も推計しており、推計の結果、恵まれない家庭環境など不利な立場にいた生徒たちが、もしも有利な立場（白人の高収入家庭）と同等の教育を受けていたら、アメリカでは今の4倍近いイノベーターが存在することを示している（Alex Bell et al.2019）。この他にも、アンガス・ディートン⁽¹¹⁾やアン・ケースらの研究では、教育データに死亡記録や健康データ、人口動態調査などを紐づけて分析している。その結果、アメリカの各属性のうち中年白人の学士号未満の労働者層だけが医療・健康状態の悪化がみられることが明らかになった（アン・ケース & アンガス・ディートン2021）。教育の差によって、成人後の健康状態や心理的苦痛、死亡率などにも影響が及んでいたのである。

こうした研究の利点は、学校卒業後の「中長期的な教育成果」を明らかにすることにある。一般的に用いられる学力テストなどのデータは、学力向上等については検証できるものの、学校卒業後の影響はとらえにくい。これに対して上記のような研究は、成人後の雇用や健康、福祉、医療、技術革新などの分野のデータを教育データと紐づけることで、学校現場だけでは発見できないような、新たな課題やメカニズムを浮き彫りにしている。もちろんこうしたデータは前述のパネルデータでも取得可能ではあるが、1から追跡データを収集・蓄積すると、生徒が成人後に至るまで多くの年月を待たねばならない。その点、行政データを用いれば既に存在するデー

図表6 行政情報の活用が進む自治体の一例

自治体	データの概要
東京都足立区	<ul style="list-style-type: none"> ・小学2年生から中学3年生までの全児童生徒を対象として2009年から学習内容状況と生活学習習慣の実態把握のための調査を実施。2009年から2018年までの学力調査のパネルデータが構築されている。 ・就学援助受給状況や体力調査結果なども紐付け、足立区独自の教育政策における政策における効果検証も行っている。
大阪府箕面市	<ul style="list-style-type: none"> ・子どもをマッチングキーとして、「生活保護」「就学援助受給状況」など家庭環境に関するデータと、「学力」「体力」「登園状況」「児童相談所の各種情報」などのデータベースを突合。 ・これらのデータによって、学校が現場ですら気づきにくいような、子どもの孤立・要支援状況などの早期発見につなげている。
兵庫県尼崎市	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒の学力に関する調査(あまっ子ステップ・アップ調査)データを、住民基本台帳を起点とした保健所データ・生活保護データ・就学援助データ・身長体重データ等と突合。個人が特定できないよう匿名化処理を施したうえで研究者にデータを提供し、各種研究を行っている。 ・出生時体重や家庭の貧困状況、就学前の状況(身体発育・精神発達)などが、就学後の生徒の学力や非認知能力、身体的発達に与える影響について分析を行っている。

(資料) 各種 HP よりみずほリサーチ & テクノロジーズ作成

タを紐づけることで追跡的なデータセットの構築が可能になるのである。そうしたデータさえあれば、統計的な分析手法を駆使することで、「もしも平等な教育を受けていたら、成人後どんな違いがあったか」という、現実には存在しないような、いわば仮想的な教育成果を推計できる。いま我々が実際に観察できるのは、いま現実存在する成人の教育成果だけだが、もしこうした仮想的な教育成果を可視化できれば、現実との比較によって我々が気付かないうちに失っている機会を認識することができる。こうした潜在的に失っている機会について、例えば早稲田大学の松岡亮二准教授は「一人ひとりに教育機会がもっと与えられていれば、あなたが癌になったとき、担当医は現在の医者よりも優秀かもしれないし、新しい抗癌剤を創薬する研究者も増えるかもしれない」(松岡2019.p314)と述べている。適切なデータさえあれば、こうした”今とのギャップ”を数字で示すことが可

能になる。目の前に見える問題の改善だけに終始するのではなく、こうした可視化によって浮き彫りになる「あるべき姿と現状とのギャップ」に目を向けることで、より適切な課題設定ができるようになる。

もちろん行政データの整備には、情報管理やプライバシー・人権、利活用ルール の在り方や法的側面、社会的合意などいくつかの課題が存在する。拙速なデータ整備や活用にはリスクもはらんでいることは言うまでもない。そのため、先進的な諸外国や先行自治体などの実情やリスクも吟味した上で、検討・対応していくことが必要であろう。なお、国内に限っても東京都足立区・大阪府箕面市・兵庫県尼崎市など、すでに行政データの活用や複数データの突合・利用がなされている自治体も存在する。とくに大阪府箕面市では、教育データと家庭環境に関するデータを突合することで、支援が必要な子どもの早期発見にも活用されている(子ども成長見守

りシステム)。こうした先行例の経験にも学びながら、適切な範囲でデータ構築を広めていくことが有用である。

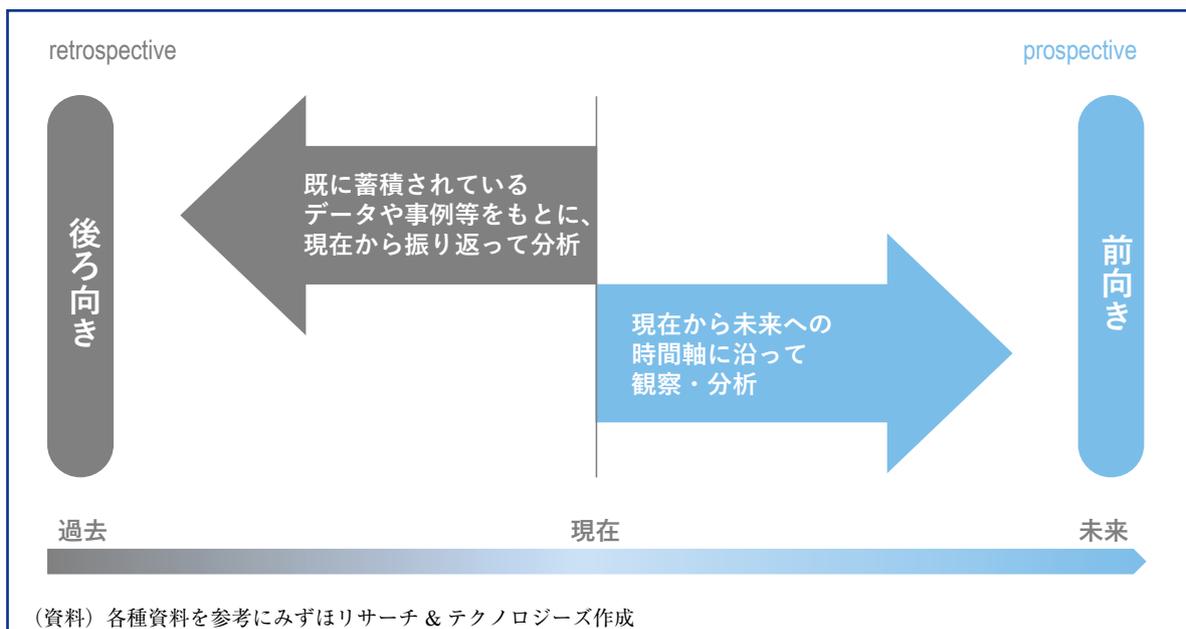
(3)事前の設計(効果検証にむけた分析のリサーチデザイン)

では、データベース構築に関する部門ではない担当者には何も対応できないのかというと全くそんなことはない。筆者も厚生労働省や文部科学省むけのEBPM研修等で、むしろデータ部門以外のすべての事業担当者をお願いしている対応策は、効果検証にむけた事前の設計(リサーチデザイン)である。重要なのは、施策を実施する前に、(1)施策によってもたらされる効果の仮説を立て、(2)効果のうち、定量化できる指標とデータセットを定め、(3)効果が抽出できるような比較可能な対象(対照群)等の準備をしておくことである。例えば学校教育分野を例にすると、近年1人1台端末の配布やアクティブ・ラーニングの実施など新たな教育ツール・

教育手法が学校現場に導入されている。こうした導入の効果検証に際し、事後的にアンケートやインタビューをいくら精緻に行っても、残念ながら因果的な効果を抽出することは難しい。仮にアクティブ・ラーニングの実施頻度と生徒学力に相関関係があったとしても、それはアクティブ・ラーニングによって学力向上が引き起こされたのか、それとも学力の高い学校ではアクティブ・ラーニングの実施がスムーズなのかが識別できないためである。因果的な効果を検証するためには、新たな手法と比較可能なグループ(対照群)を予め設定しておくとともに、新手法によって変化が起こるであろう効果を測るための定量指標やデータ、分析手法を先に決めてセットしておくことが必要である。

このような、事前に仮説を立てて検証項目やデータを検討する姿勢は、前向き(prospective)アプローチと呼ばれる。このアプローチは、すでに蓄積されている調査やデータをもとに集計・分析するようなアプローチ(後ろ向きアプロー

図表7 効果検証に必要な前向きアプローチ



チ)とは発想が大きく異なる上、事前設計がものをいう。仮に制度上、一朝一夕には比較可能な対象(対照群)の設定は難しかったとしても、少なくともこうした前向きアプローチの視点を取り入れて施策を講じることが、効果検証の質を高める第一歩である。

なお、施策担当者が前向き(prospective)アプローチを実践するための有益なフレームワークが「ロジックモデル」である。これは、行政や教育分野のみならず、何らかの施策実施を担当する全てのビジネスパーソンにも有用なツールだと言える。とくに目に見えない価値・非財務価値の可視化には大きな効力を発揮する。関心のある方は拙著コラム「EBPM 推進で用いられるロジックモデルとは? EBPM 浸透に向けた第一歩」(2020年11月26日当社 HP コラム)や「EBPM で用いられるエビデンスの役割とは? EBPM 促進のための「3つのエビデンス」の理解」(2021年7月16日当社 HP コラム)を是非ご覧頂きたい。

4. 結びにかえて

以上、本稿では、わが国の教育には生まれ育った地域や家庭環境によって目に見えない格差が生じており、そうした格差はデータがあって初めて可視化できることをまずお伝えした。次にその対応策についても、データで検証しないと効果が限定的であるばかりか思わぬ副作用すら生じることについて述べた。その上で、パネルデータの構築や行政情報の利活用、効果検証のための事前設計(リサーチデザイン)などの必要性を紹介した。

とくに学校教育分野は、今後デジタル化の更なる進展によって、テストの点数や学習行動履歴など様々な情報がデータ化され、授業内容の改善等に活かされることが予想されている。しかし、学力や学習行動は、家庭環境や地域環境

の影響を大きく受けている。さらに教育による効果は、単なるテストの点数のみならず、成人後の雇用や健康、医療、技術革新などに色濃く反映されることとなる。そのため、学校内で収集できる教育データのみならず、家庭や地域、雇用、健康、医療といった他分野と連携したデータを収集・構築することが本来的には必要である。そうしたデータの整備を通し、学力の背後にある構造の可視化や、教育施策の事後検証に活用することこそが、持続可能な社会の土台たる教育分野に今求められている。

注

- (1) 本稿では、「差・差異」と「格差」を区別して表記する。「差・差異」については、必ずしも問題視されない違いを指す。これに対し、「格差」は問題をはらむ差異であり、是正・縮小・緩和をめざす対象の場合に用いる。
- (2) ここでいう高校は、全日制・定時制・通信制に加え、中等教育学校の後期課程も含む。また令和2年度卒業の、いわゆる現役生のみを母数とした算出である。
- (3) 教育社会学では、家庭や地域が子どもの学力に影響を与える要素を、①経済資本(家計・教育投資など)、②文化資本(本や美術品など客体化されたもの、学歴など制度化されたもの、行動様式・言葉の使い方・知識教養など身体化されたもの)、③社会関係資本(人間関係や社会的ネットワークに内在する情報・義務と期待を担う信頼関係・規範など)の3つに分類している(参考:耳塚寛明編2014『教育格差の社会学』有斐閣)。本稿でいう「目に見えない格差」とは、社会関係資本と文化資本のうち身体化された文化資本のことを念頭においている。
- (4) 教育社会学における近年の先行研究は松岡(2019)に詳しい。
- (5) 東京大学大学院教育学研究科 大学経営・政策研究センターが、高校生を対象に追跡的に行った調査。2005年11月に高校3年生だった生徒4,000人に対し、その後2006年3月(高校卒業時点調査)、2006年11月(卒業1年目)、2008年1月(卒業2年目)、2009年12月(卒業4年目)、2011年2月(卒業5年目)と6年弱にわたって回答を依頼している。初回2005年11月調査では当該生徒の保護者も調査対象としている。高校生時点での学習状況や成績、進路等への認識、親の世帯年収や親の学歴、進学期待等を踏まえた上で、その後の生徒の進路も把握できる貴重なデータとなっている。

- (6) ここでいう三大都市圏は東京1都3県(東京・埼玉・千葉・神奈川)、大阪2府1県(大阪・京都・兵庫)、愛知県の計8都府県が該当する。地方圏はそれ以外の39道県を指す。
- (7) こうした手法による発展に対し、2019年ノーベル経済学賞(アルフレッド・ノーベル記念経済学スウェーデン国立銀行賞。以下ノーベル経済学賞という)がアビジッド・バナジー教授、エスター・デュフロ教授、マイケル・クレマー教授らに授与された。受賞理由は「世界的な貧困を軽減するための実験的アプローチ」に対してであり、彼ら彼女らは途上国でランダム化比較実験の手法を用いた研究を多数行い、「開発経済学の発展を通し、貧困と闘う力を大幅に向上させた」ことが評価されている。
- (8) ゲイリー・ベッカーの人的資本理論に基づく考え方。なお、ここでいう費用には学費など直接的な費用だけではなく、「もしも進学しなかったら得られていたはずの効用」という機会費用も含む。こうした効用や費用は、概念的には非金銭的なものも含まれているが、データの制約から実際の経済学の諸研究では、金銭的な指標を用いたものが多い。
- (9) 厳密には、追跡データだけでは因果効果は分析できず、何かの事情で自然発生したイベントをうまく利用して分析することとなる。なお、そうしたイベントをあたかも「自然実験」(準実験)とみなして因果関係を分析する手法の発展を理由に、2021年ノーベル経済学がヨシユア・アングリスト教授、ガイド・インベンス教授らに授与されている。同時に受賞したデービッド・カード教授も、授賞理由こそ「労働経済学への実証的な貢献」であるが、その研究は自然実験の発展に大きく貢献している。
- (10) そうした失われたイノベーションの機会を、アレックス・ベルらは「ロスト・アインシュタイン(失われたアインシュタイン)」と名付けている。
- (11) 2015年にノーベル経済学賞を受賞した医療経済学者。受賞理由は「消費、貧困、福祉に関する分析」であり、貧困や不平等研究の発展に大きく貢献した。余談ではあるが、前述のランダム化比較実験には懐疑的な立場を取ることで知られている。
- Sanbonmatsu L. (2012) “The Role of Application Assistance and Information in College Decisions: Results from the H&R Block Fafsa Experiment,” *The Quarterly Journal of Economics*, 127 (3), pp.1205–1242.
4. Booij, A., Leuven, E. and Oosterbeek, H. (2012) “The role of information in the take-up of student loans” *Economics of Education Review*, 31 (1), pp.33–44.
5. Charles F, Manski (2013) *Public Policy in an Uncertain World: Analysis and Decisions*, Harvard University Press (チャールズ・マンスキー(著), 奥村綱雄(監修), 高遠裕子(翻訳) (2020)『マンスキー データ分析と意思決定理論 不確実な世界で政策の未来を予測する』ダイヤモンド社)
6. Dinkleman, T and Martínez A.C. (2014) “Investing in schooling in Chile: The role of information about financial aid for higher education” *Review of Economics and Statistics*, 96 (2), pp.244–257.
7. Jensen, R. (2010) “The (Perceived) Returns to Education and the Demand for Schooling”, *The Quarterly Journal of Economics*, 2010, 125 (2) pp.515-548.
8. Nguyen Trang. (2008) “Information, Role Models and Perceived Returns to Education Experimental Evidence from Madagascar” *Job market paper*, MIT, Cambridge, MA
9. Oreopoulos P and Dunn Ryan. (2013) “Information and College Access: Evidence from a Randomized Field Experiment.” *the Scandinavian Journal of economics*, 2013, Volume115 (1), pp.3-26.
10. Loyalka Prashant, Yingquan Song, Jianguo Wei, Weiping Zhong, and Scott Rozelle. (2013) “Information, College Decisions and Financial Aid: Evidence from a Cluster-Randomized Controlled Trial in China.” *Economics of Education Review* 36, pp. 26-40.
11. Matsuoka Ryoji (2013) Tracking Effect on Tenth Grade Students’ Self-learning Hours in Japan, 理論と方法, 28 (1), 87-106.
12. 石井加代子・中山真緒・山本勲(2021)「コロナ禍での在宅勤務の潜在的メリットと定着可能性：パネルデータを用いた検証」PDR Discussion Paper Series DP2021-007
13. 上山浩次郎(2012)「高等教育進学率における地域間格差の再検証」『現代社会学研究』, Vol.25, pp.21-36.
14. 荻谷剛彦(2001)『階層化日本と教育危機—不平等再生産から意欲格差社会(インセンティブ・ディバイド)へ』有信堂高文社
15. 佐々木洋成(2006)「教育機会の地域間格差 - 高度成長期以降の趨勢に関する基礎的検討」『教育社会

参考文献

1. Alex Bell et al. (2019) “Who Becomes an Inventor in America? The Importance of Exposure to Innovation”, *The Quarterly Journal of Economics*, 134 (2): 647-713.
2. Anne Case and Angus Deaton (2020) *Deaths of Despair and the Future of Capitalism*, Princeton University Press, (アン・ケース, アンガス・ディートン(著), 松本裕(翻訳) (2021)『絶望死のアメリカ 資本主義がめざすべきもの』みすず書房)
3. Bettinger EP, Long BT, Oreopoulos P, and

- 学研究』, Vol.78, pp.303-320.
16. 田中隆一(2020)「根拠を活用した教育政策形成へ向けて—自治体教育データを用いたクラスサイズ縮小効果の検証—」,『社会保障研究』, 第5巻 第3号, pp. 325-340
 17. 別所俊一郎・野口晴子・田中隆一・牛島光一・川村頭(2019)「子どもについての行政データベースの構築」,『フィナンシャルレビュー』, 第141号, pp.106-119
 18. 松岡亮二(2019)『教育格差—階層・地域・学歴』ちくま新書
 19. 松岡亮二・中室牧子・乾友彦(2014)「縦断データを用いた文化資本相続過程の実証的検討」教育社会学研究, 第95号, 89-110
 20. 森安亮介(2021a)「個人の主観的な期待収益が進学希望や進学格差に与える影響(大学進学率の地域差を用いた実証分析)」『経済分析』 第201号, pp39-61.
 21. 森安亮介(2021b)「大学進学の情報が生徒の進学関心に与える影響(クラスターランダム化比較実験を用いた実証分析)」Keio-IES Discussion Paper Series. DP2021-008
 22. 森安亮介(2021c)「EBPM で用いられるエビデンスの役割とは? EBPM 促進のための「3つのエビデンス」の理解」みずほリサーチ & テクノロジーズ HP コラム(2021年7月16日)
 23. 森安亮介(2020)「EBPM 推進で用いられるロジックモデルとは? EBPM 浸透に向けた第一歩」みずほリサーチ & テクノロジーズ HP コラム(2020年11月26日)
 24. 森安亮介(2019)「行政への浸透に向けた EBPM の課題とその一方策~EBPM を契機とした行政・研究の連携を~」みずほ情報総研『みずほ情報総研レポート』 Vol.18
 25. 山本勲・石井加代子(2021)日本経済新聞 経済教室「ポストコロナの雇用: 格差拡大、働き方や熱意でも」2021年9月23日

社会動向レポート

「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」から読む国民のメディア利用

社会政策コンサルティング部
仁科 幸一

1990年代以降の情報環境の変化は劇的なものである。インターネットの普及、モバイル機器の普及と進化などこれらを細かく紹介すればきりが無い。一方で、新聞、放送などの旧来メディアの苦戦を耳にする機会が多い。さらに、急速な技術革新が年代間のメディア利用の相違を拡大している。

これらの出来事に関するエピソードは豊富だが、意外なほど定量的に語られることは少ない。そこで本稿では、総務省情報通信政策研究所が毎年度実施している「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」をもとに、国民のメディアの利用や意識の変化を定量的に概観する。

1. はじめに

90年代以降の急速な情報環境の変化は国民のメディア利用に大きな影響を与えた。

筆者が就職した当時の最先端IT機器はワードプロセッサとファクシミリ。官庁統計データを扱うときは集計用紙と電卓が必須アイテムであり、資料を探すときは図書館にこもるのが当たり前だった。現在では、インターネットに接続されたパソコンがなくては仕事にならず、コロナ禍によってリモート会議の打ち合わせも日常のこととなった。仕事以外でも、モバイル端末で連絡をとり動画を閲覧するのは日常のこと。一方で、電話での通話は公私ともにめっきり減った。文字通り、隔世の感がある。

米寿を迎えようとする筆者の母親は、「シルバーフォン」での通話がやっと。情報入手源は地上波テレビと新聞。'80年代で時はとまったままだ。大正生まれの高校の恩師は存命中、パソコンを使いこなしてインターネット検索、旧制高校の学友たちとのeメール交換を日常的に

行っていた。現役高校生の筆者の娘は、目にもとまらぬ早業でスマートフォンをフリック入力を使いこなす。聞いたところでは、友人の中にパソコンを日常的に使う高校生は少数派で、キーボード入力ができない者も少なくないという。

高齢者は情報機器の技術革新や新しいソフトウェアにうとい傾向があるのは事実だが、筆者の恩師の様な例もある。高校生の多くがスマートフォンを体の一部のように使いこなすが、パソコンはほとんど使わない者が多い。メディア利用の変化に関するエピソードは身の回りにたくさんあるが、世の中全体ではどのような状況にあるのか。これらを定量的に概観することが本稿の目的である。

2. 「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」の概要

「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」は、総務省情報通信政策研究所が2012（平成24）年度以降、毎年実施している調査。調査時期は年度によって多少異なるが、2017

年度までは第3四半期、2018年度以降は第4四半期に実施されている。

調査事項は、①テレビ、新聞、ネットメディアの利用時間、②パソコン、スマートフォンなどの情報機器の保有・利用状況、主なウェブサイトやアプリケーションの利用状況、③従来型メディア(テレビや新聞など)やインターネット上のメディアに対する情報源としての信頼度や重要度に大別される。

調査対象者は全国の13~69歳の男女1,500人。年齢や地域分布を加味した対象者の無作為抽出がなされているので、一定の精度は確保されているとみていいだろう。ただし、クロス集計によって得られた人数が少ないカテゴリーでは特異値の影響が極端に出やすくなるので、結果の解釈には注意が必要である⁽¹⁾。また、調査事項はメディア環境の変化に応じて改訂が加えられているため、比較できる事項には制約がある。

これらの点をふまえて本稿では、カテゴリーの対象者数に注意しながら、「利用者率」を中心に経年比較が可能な事項に焦点をあてて分析する。

3. インターネット利用はどこまで普及したのか

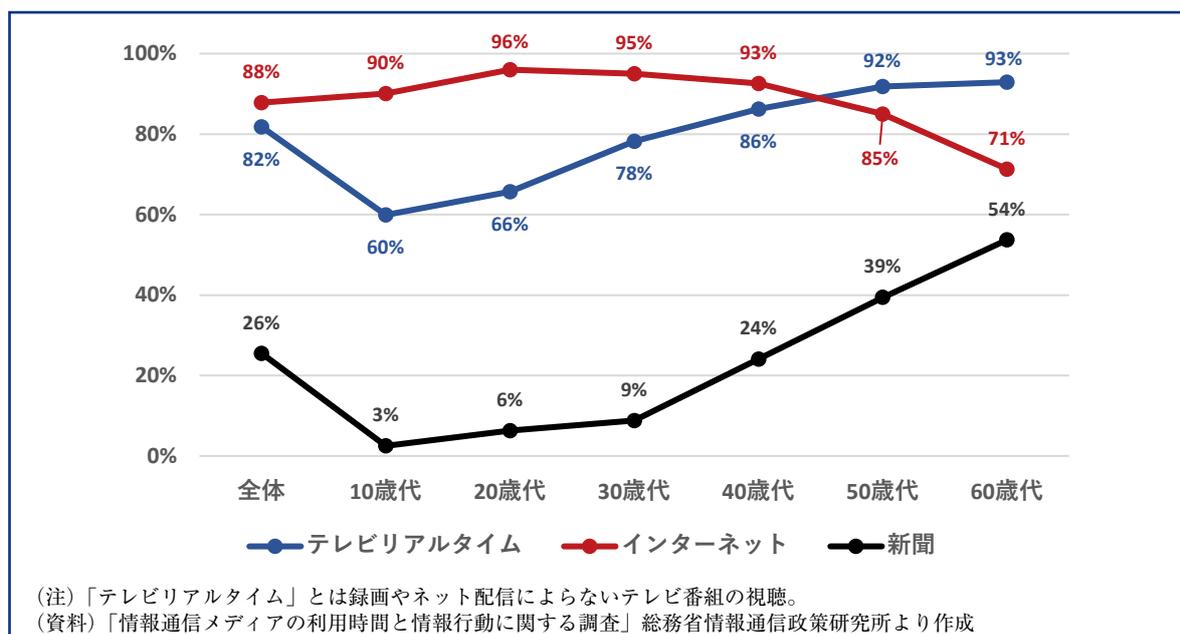
(1) 主要メディアの利用者率：意外に高い60歳代のインターネット利用者率

2020年度(最新調査結果)の主要メディアの利用者率をみてみよう。利用者率とは、調査日(平日)に当該メディアを利用した人数の割合である。(図表1)

全体(全年代)の利用者率をみると、インターネットは88%、テレビリアルタイム(テレビ放送をリアルタイムで視聴)(以下「テレビ」と表記)は82%、紙メディアの代表ともいえる新聞購読は26%。すでに現時点で、インターネットがテレビを上回っている。さらに、報道メディアの王者ともいべき新聞は4分の1程度にとどまっている。この数字をどう受け止めるかはそれぞれだろうが、想像以上にインターネット利用が普及していることに筆者はおどろきを感じる。

これを年代別にみると、高年代になるにつれ

図表1 主要メディアの年代別利用者率(平日・2020年度)



てインターネットの利用者率は下がり、テレビと新聞が上昇する。ここまでは常識どおりであるが、筆者が意外と感じたのは以下の3点である。

第1は、リタイアメントが多い60歳代でもインターネットの利用者率が7割を超えていることである。利用目的がeメールやラインなどシンプルなものだとしても、意外に普及しているといっていだろう。

第2は、若年層のテレビ利用者率が想像以上に低いことである。40歳代以下ではインターネット利用者率を下回っており、10～20歳代にいたっては6割台にとどまっているのは、テレビはマスメディアの王者というイメージをもつ世代の筆者としては意外と感じる。

第3は新聞の利用者率の低さである。10歳代から30歳代は1割に届かず、40歳代以降は2割を超えるものの60歳代でも半数をわずかに超える水準にとどまっている。新聞は報道機関の王者というイメージをもつ世代の筆者にとっては、これも意外な結果である。

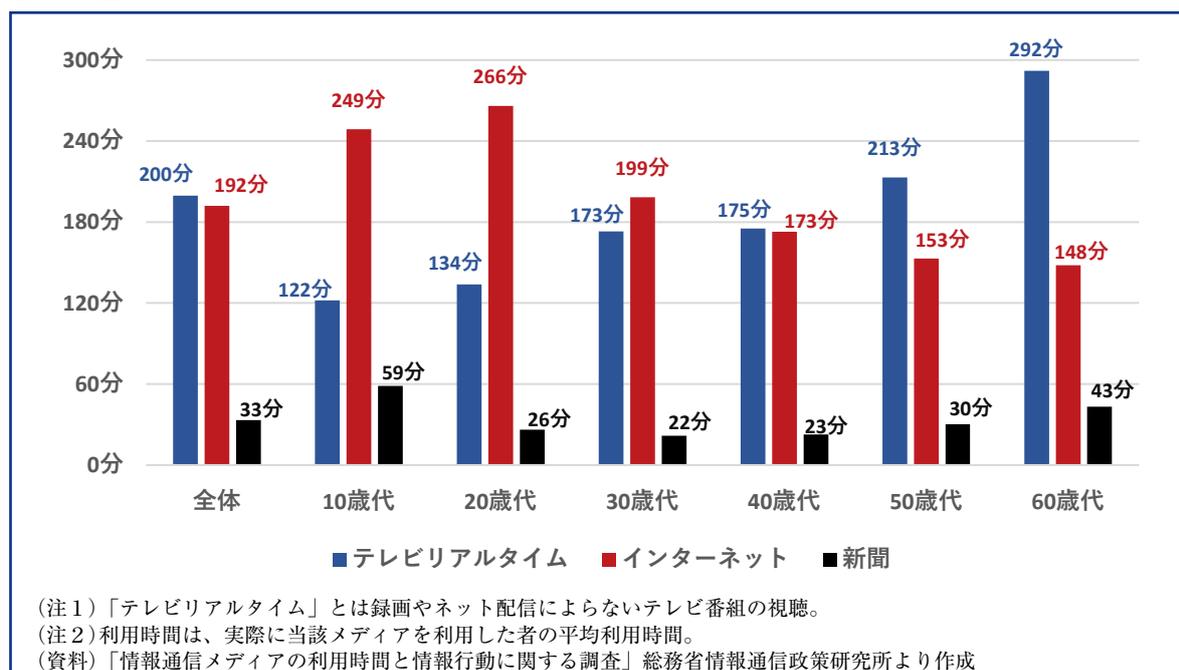
(2)主要メディアの平均利用時間：30歳代以下ではテレビよりもインターネットの方が長い

次に2020年度(最新調査結果)の主要メディアの平均利用時間を見てみよう。ここでいう平均利用時間は、調査日(平日)に実際に当該メディアを利用した者の1日あたりの平均である。(図表2)

全体(全年代)の平均利用時間を見ると、テレビ(テレビ放送をリアルタイムで視聴)は200分、僅差でインターネット192分、新聞は33分となっている。

年代別にみると、10～20歳代ではインターネットがテレビより長く、30～40歳代では両者の利用時間がほぼ均衡、50歳代以上でテレビ利用時間がインターネットを上回る。新聞は年代による差はそれほど大きくはない⁽²⁾。60歳代でもインターネットの平均利用時間が2時間を超える点は注目していだろう。

図表2 主要メディアの年代別平均利用時間(平日・2020年度)



(3)主要メディアの利用者率の推移：低下が顕著な新聞

次に主要メディアの利用者率の推移をみてみよう。(図表3)

2012年度に最も利用者率が高かったテレビは、徐々に下落し2020年度には82%と6ポイントの減になっている。これに対してインターネットは、2012年度の71%が2020年度に88%と17ポイントの上昇を示している。

ここで目を引くのが新聞の動向である。多少の浮き沈みはあるものの2012年度の40%が2020年度には26%と14ポイントも下落している。もちろん、ここでいう利用者率がリニアに販売部数に直結するわけではないが、コンスタントな下落傾向が新聞社経営に与える影響は小さくないだろう。

(4)主要メディアの平均利用時間の推移：テレビに迫るインターネット

次に主要メディアの平均利用時間の推移をみ

てみよう。(図表4)

テレビも新聞も変化はない一方で、インターネットは上昇基調にある。特に2020年度は前年度と比べて44分と過去のトレンドと比べて大幅な伸びをみせている。

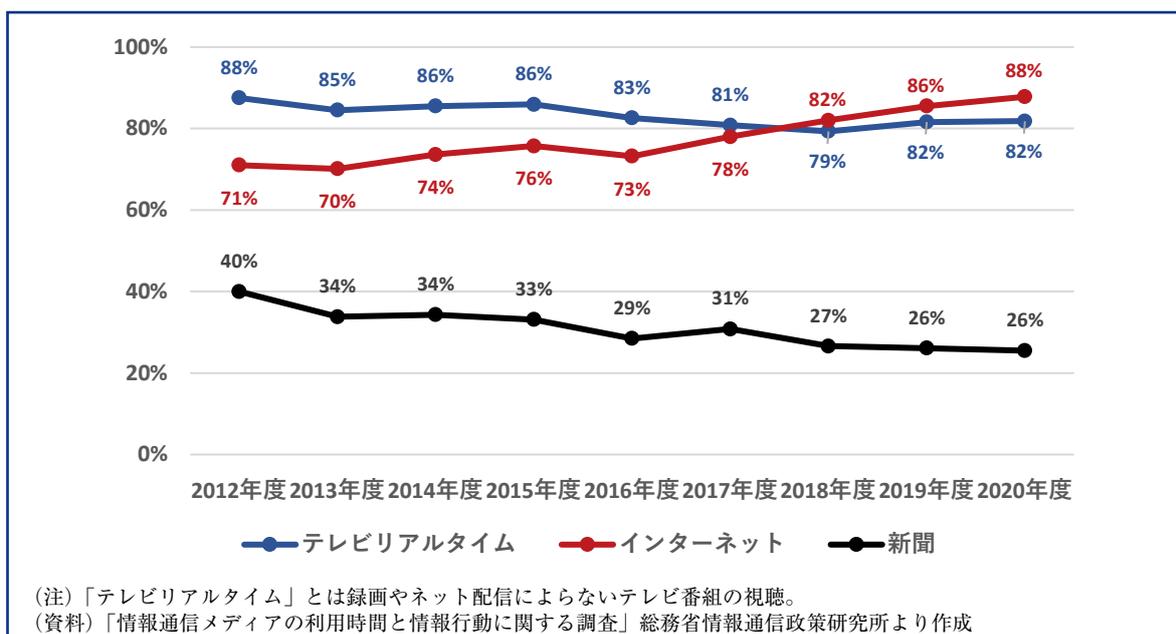
4. インターネットの使われ方はどのように変化したか

(1)コミュニケーションメディアもインターネット利用が主流に

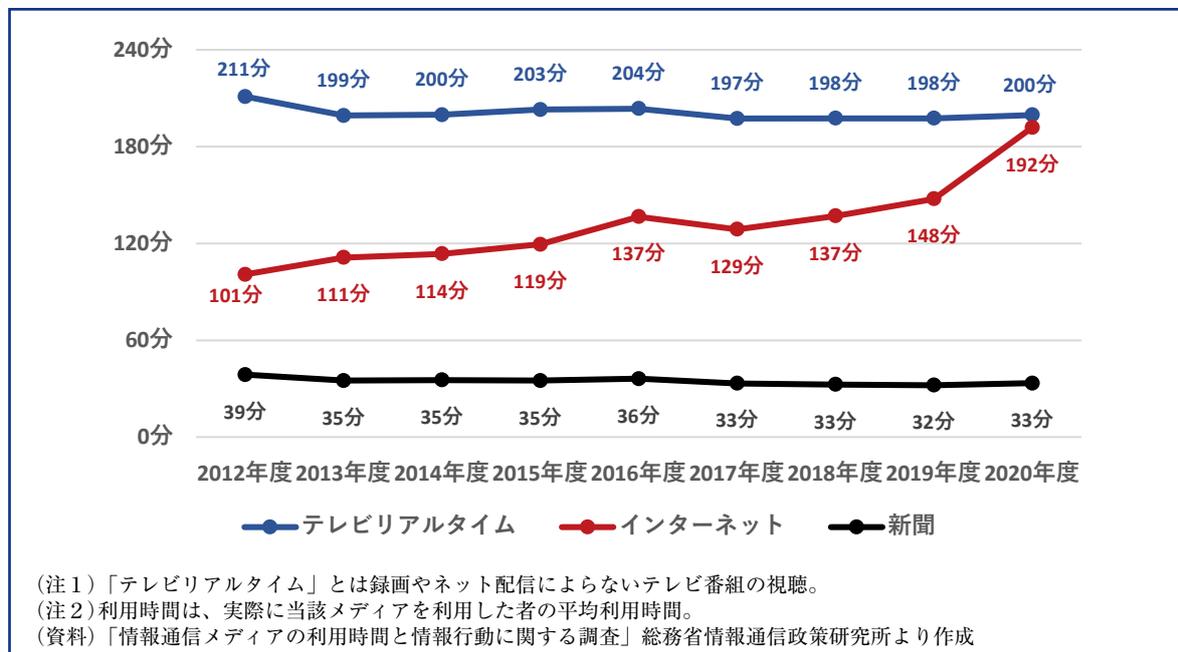
2020年度(最新調査結果・平日)のコミュニケーションメディアの全体(全年代)の利用者率をみると、音声通信では携帯電話18%、固定電話3%、文字通信ではラインやツイッターなどソーシャルメディア47%、eメール50%となっている。インターネットを介した文字コミュニケーションの優越がはっきりしている。(図表5)

年代別にみると、50歳代以上の年代でソーシャルメディアの利用者率が顕著に低く、20歳代以下の年代はeメールの利用者率が低い。と

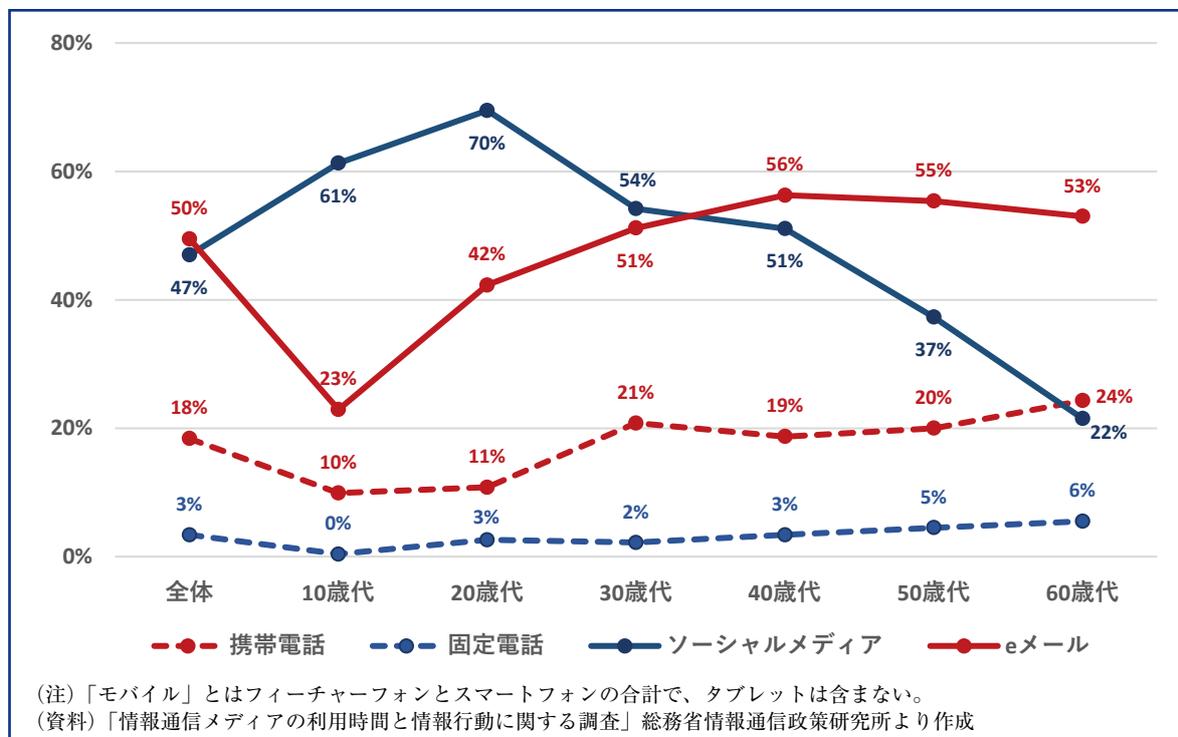
図表3 主要メディアの利用者率の推移(平日・全体)



図表4 主要メディアの平均利用時間の推移(平日・全体)



図表5 コミュニケーションメディアの年代別利用率(平日・2020年度)



はいえ、60歳代でもおよそ2割がソーシャルメディアを利用しているというのは意外な印象がある。

20歳代の固定電話通話の利用者率0%というのは目を引く数字であるが、他の年代も1割に達しておらず、コミュニケーションメディアと

して限定的な存在となっていることがわかる。また、携帯電話通話の利用者率は固定電話ほどではないにしても、1～2割程度となっており、最も高い60歳代でもソーシャルメディアの利用者率とほぼ同じ24%にとどまっている。

すべての年代で、コミュニケーションにおけるインターネット利用が主流になっていると聞いていいだろう。

(2) パソコンかモバイルか：モバイルがインターネット利用の主力

2020年度(最新調査結果)のインターネットを利用する機器をみてみよう。(図表6)

全体(全年代)の利用者率をみると、モバイル端末⁽³⁾は82%、パソコンは30%となっている。さらに年代別にみると、モバイル端末は40歳代以下の年代ではおよそ9割に達しており、60歳代でも6割に達している。

パソコンは、10歳代以外はほぼ3割で年代間に差はみられないが、10歳代だけは16%と低い。おそらく、パソコンはビジネスユースや競技性の高いゲームなど特殊な用途に、日常的な用途は手軽なモバイル端末という具合に使い分けられた結果なのだろう。

さらに利用者率の推移(図表7)をみると、モバイル端末は2012年度の59%から徐々に上昇し続け、2020年度には82%に達している。一方、パソコンは2012年度の33%から徐々に下落し2019年度には9ポイント減の24%となっていたが、2020年度は30%と前年度比6ポイントの上昇をみせている。背景にリモートワークの普及などの新型コロナ禍の影響が考えられる。

次に2020年度(最新調査結果)のコンテンツ別にパソコンとモバイル端末の利用者率をみてみよう(図表8)。全体(全年代)をみると、ここで取り上げたすべてのコンテンツで、モバイル端末が大きな差をつけて優位である。特にパソコ

ンを舞台に普及したeメールやブログ・webサイトでさえ、ダブルスコア、トリプルスコアでモバイル端末が優位にある。

年代別にみると、若い年代ほどパソコンの利用者率が低い傾向がみられるが、意外だったのは60歳代でもここで取り上げたすべてのコンテンツでモバイル端末が優位にあることだ。考えてみれば、フリック入力になじめない筆者でも、プライベートのeメールやwebサイトの閲覧にパソコンを使うことはめったになくなってきているのだから当然の結果ともいえる。

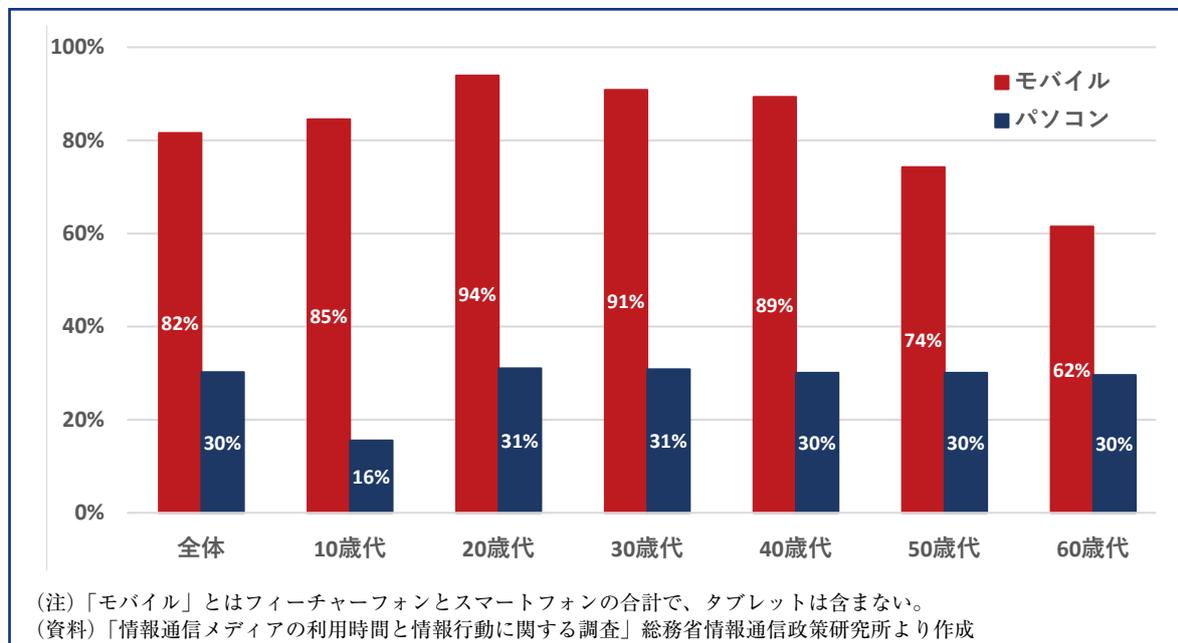
5. ニュースとインターネット

私事で恐縮だが、2011年3月の東日本大震災の際、筆者は代休で自宅にいた。地震のゆれはそれほど大きくはなかったが間髪おかず停電になり、テレビをみることができなくなった。ラジオを通じて東北三県の被害状況を知ることになるが、「仙台市の海岸地域で津波によって数千人の死者が出ている模様」というニュースにも、「数千人の被災者じゃないのか」と思った。要するにピンとこないのである。夜になって停電が復旧してテレビを見たとき、空撮映像によって伝えられる津波に巨大さに息をのんだ。さらに翌朝の新聞報道から、地上で発生した被害の甚大さを総合的に知ることになる。

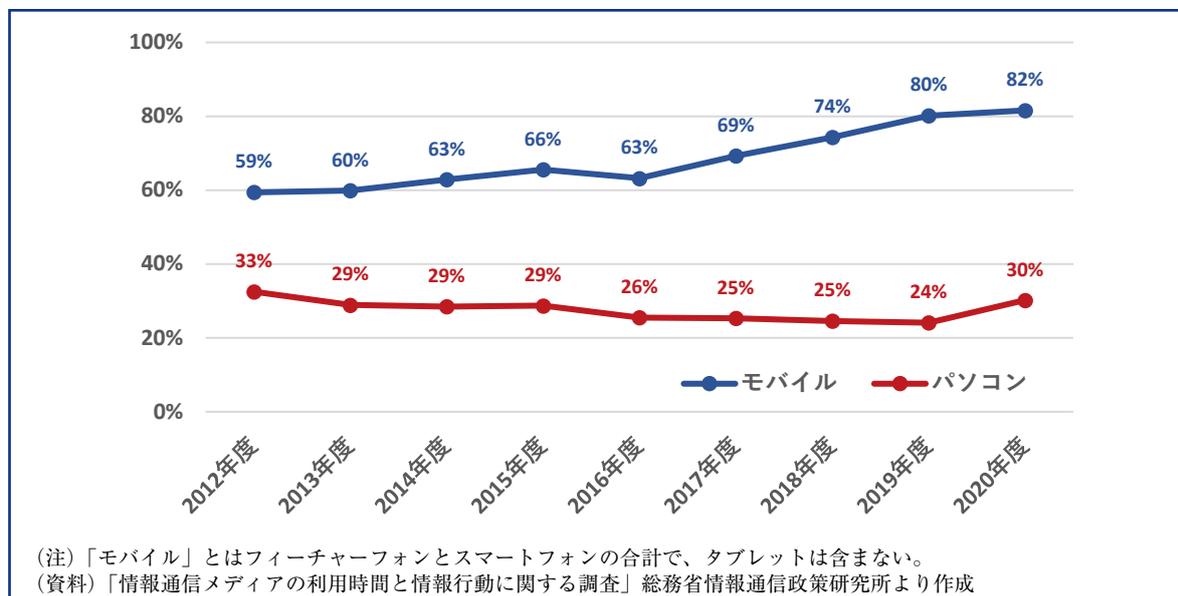
今日では個人が撮影した動画を、インターネットを介してみるができるようになった。しかし、それはあくまでも限られた地点の一時点の断片的な事実に過ぎない。また、ニュースサイトの伝える情報のほとんどは新聞社、通信社、テレビ局などのマスメディアに依存している。われわれが身の回り以外の出来事の全体像を知る術は、今もマスメディアによる報道しかないといっても過言ではない。

これまでみてきたように、インターネットの普及によって情報環境は大きく変化している。

図表6 インターネットを利用する機器の年代別利用者率(平日・2020年度)



図表7 インターネットを利用する機器の利用者率の推移(平日・全体)



これによって国民の意識にどのような変化が生じているのか。本節では「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」で実施された意識調査⁽⁴⁾を通じて意識の変化を探る。

(1)テキスト系ニュースメディアの利用：ポータルサイトが主力に

2020年度(最新調査結果)の全体(全年代)をみると、ポータルサイトが72%と最も利用者率が高く、次いでソーシャルメディア(47%)、

図表8 モバイル端末のコンテンツ別利用者率(平日・2020年度)

		全体	10歳代	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代
e-メール	モバイル	41%	22%	35%	42%	47%	44%	43%
	パソコン	18%	0%	14%	18%	22%	27%	20%
ブログ・webサイト	モバイル	27%	13%	23%	39%	36%	27%	14%
	パソコン	8%	1%	6%	8%	9%	13%	9%
ソーシャルメディア	モバイル	45%	59%	68%	52%	50%	35%	20%
	パソコン	3%	1%	4%	3%	3%	2%	3%
動画	モバイル	28%	56%	47%	31%	25%	14%	13%
	パソコン	5%	4%	7%	5%	4%	6%	7%
オンラインゲーム・ ソーシャルゲーム	モバイル	16%	23%	23%	17%	18%	12%	5%
	パソコン	2%	5%	4%	2%	1%	1%	1%

(注)「モバイル」とはフィーチャーフォンとスマートフォンの合計で、タブレットは含まない。
 (資料)「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」総務省情報通信政策研究所より作成

新聞(44%)の順になっている。新聞社の有料サイトは4%ともっとも低い。(図表9)

年代別には、60歳代では新聞が73%ともっとも利用者率が高いが、50歳代以下ではポータルサイトが新聞を上回っている。もっとも、60歳代でもポータルサイトは6割弱が利用しており、その差は意外に小さい。ソーシャルメディアは10歳代では53%とポータルサイトの55%に並ぶ利用者率を示しており、40歳代以下では5割を超えていて若年層には相当程度普及していることがわかる。

次に、もっとも利用するテキスト系ニュースメディアの推移をみてみよう(図表10)。2013年度には6割弱が新聞を上げていたが、その後急速に下落し、2020年度には20%にまで落ち込んでいる。対照的なのはポータルサイトで、2013年度は20%であったが急速に上昇して2017年度に新聞と同レベル、2020年度には45%に達している。この7か年度間の新聞の下落とポータルサイトの上昇は劇的といってよい変化である。

さらに興味深いのが「ニュースを読んでいない」と答えた者の割合の変化である。2013年度

には18%だったが、ポータルサイトやソーシャルメディアを「もっとも利用する」と回答した者の割合と反比例するかのよう、ほぼ一貫して下落傾向をみせている。その要因を断定できる材料はこの調査ではえられないが、ポータルサイトやソーシャルメディアが国民のニュースへのアクセシビリティを高めたのかもしれない。

(2)メディアへの信頼度：新聞・テレビへの信頼は確固だが…

前項ではテキスト系メディアの利用に注目してみてきたが、本項では新聞とならんで旧来型メディアの中で存在感の大きいテレビを加えて、2020年度(最新調査結果)の国民の信頼度をみていくことにする。(図表11)

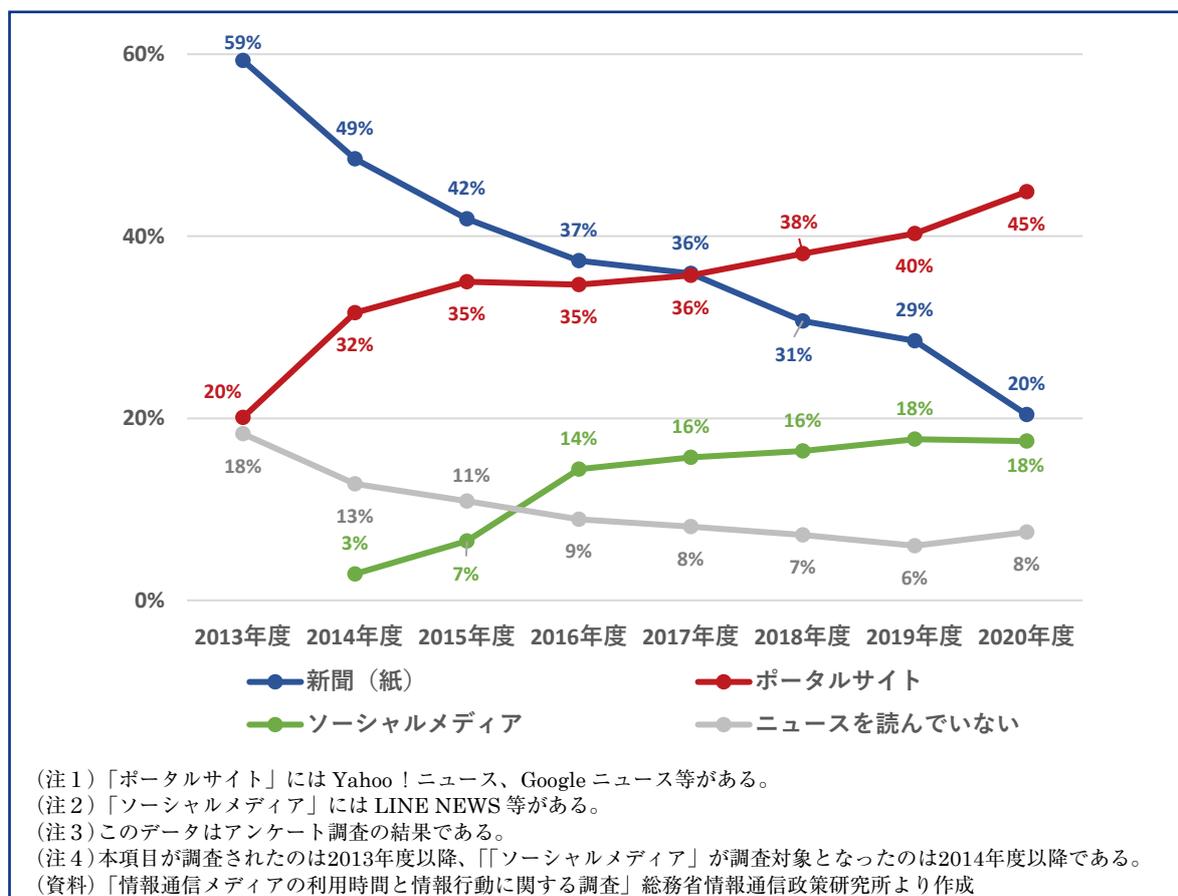
前項では利用者率が低迷していた新聞が高い信頼度を獲得しており、テレビもほぼ同水準にある。年代別にみると、40歳代以上では新聞への信頼度がより厚い。一方、利用という点では急上昇していたインターネットだが、全体(全年代)ではダブルスコアで劣位にある。依然として新聞やテレビへの信頼は確固たるものがある。

図表9 テキスト系ニュースメディアの利用者率(2020年度)

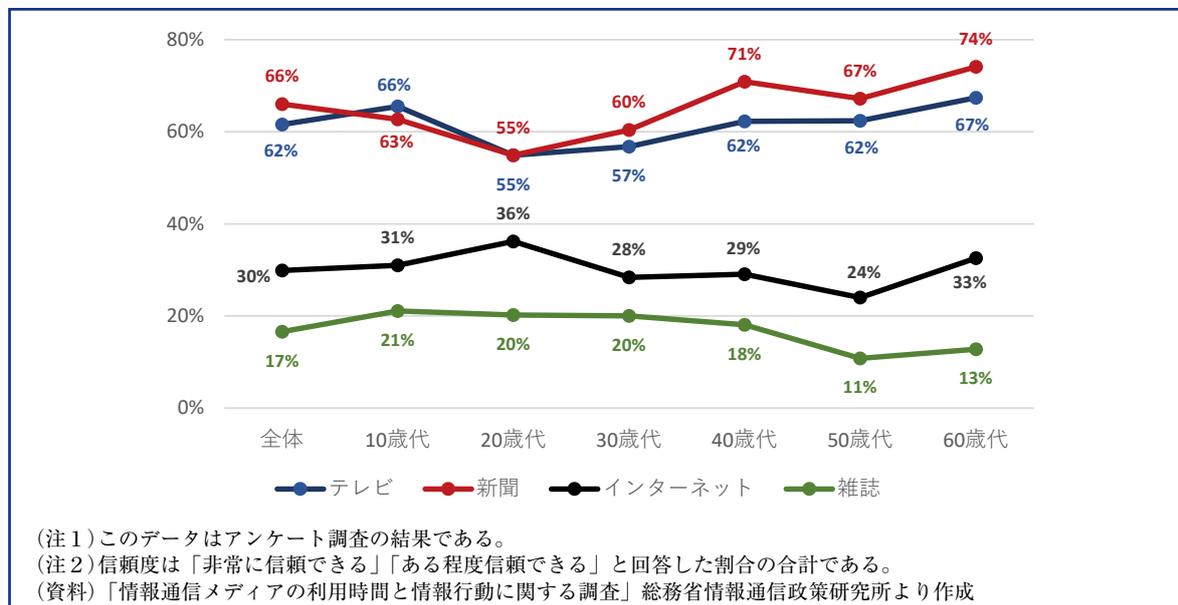
	全体	10歳代	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代
紙の新聞	44%	14%	17%	29%	42%	65%	73%
新聞社の有料サイト	4%	1%	4%	4%	3%	7%	3%
新聞社の無料サイト	13%	6%	14%	14%	14%	21%	10%
ポータルサイト	72%	55%	70%	78%	84%	77%	58%
ソーシャルメディア	47%	53%	61%	54%	53%	36%	31%
キュレーションサービス	19%	13%	15%	21%	20%	23%	21%
ニュースを読んでいない	8%	23%	8%	5%	6%	4%	7%

(注1)「ポータルサイト」にはYahoo!ニュース、Googleニュース等がある。
 (注2)「ソーシャルメディア」にはLINE NEWS等がある。
 (注3)「キュレーションサービス」には、スマートニュース、グノシー等がある。
 (注4)このデータはアンケート調査の結果である。
 (資料)「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」総務省情報通信政策研究所より作成

図表10 もっとも利用するテキスト系ニュースメディアの推移(全体)



図表11 メディアへの信頼度(2020年度)



さらにテーマを「国内の政治・経済問題」に限定し、インターネットメディアを細分類した信頼度の推移をみてみよう。(図表12)

テレビ、新聞、ニュースサイトのグループと、ソーシャルメディア、ブログ、動画サイトのグループに信頼度は明確に分かれている。ニュースサイトに掲載される記事のほとんどは新聞社、通信社、テレビ局から配信された記事で成り立っており、記事ごとに提供社のクレジットが付されているため記事の信頼性は提供者のブランドに依拠しているといっていいただろう。これに対して、ブログや動画サイトは個人が発信する情報が中心。信頼性が低く評価されるのは当然のことといえるし、多くの利用者はそのことをわかって利用しているともいえるだろう。

筆者がおどろいたのは、2012年度以降一貫してテレビの方が新聞よりも高く評価されていることと、2017年度以降、新聞の信頼度が下落傾向にあることだ。この調査の結果からではテレビの信頼度が高い理由を見いだすことはできないが、一般的に考えれば、テレビメディアがも

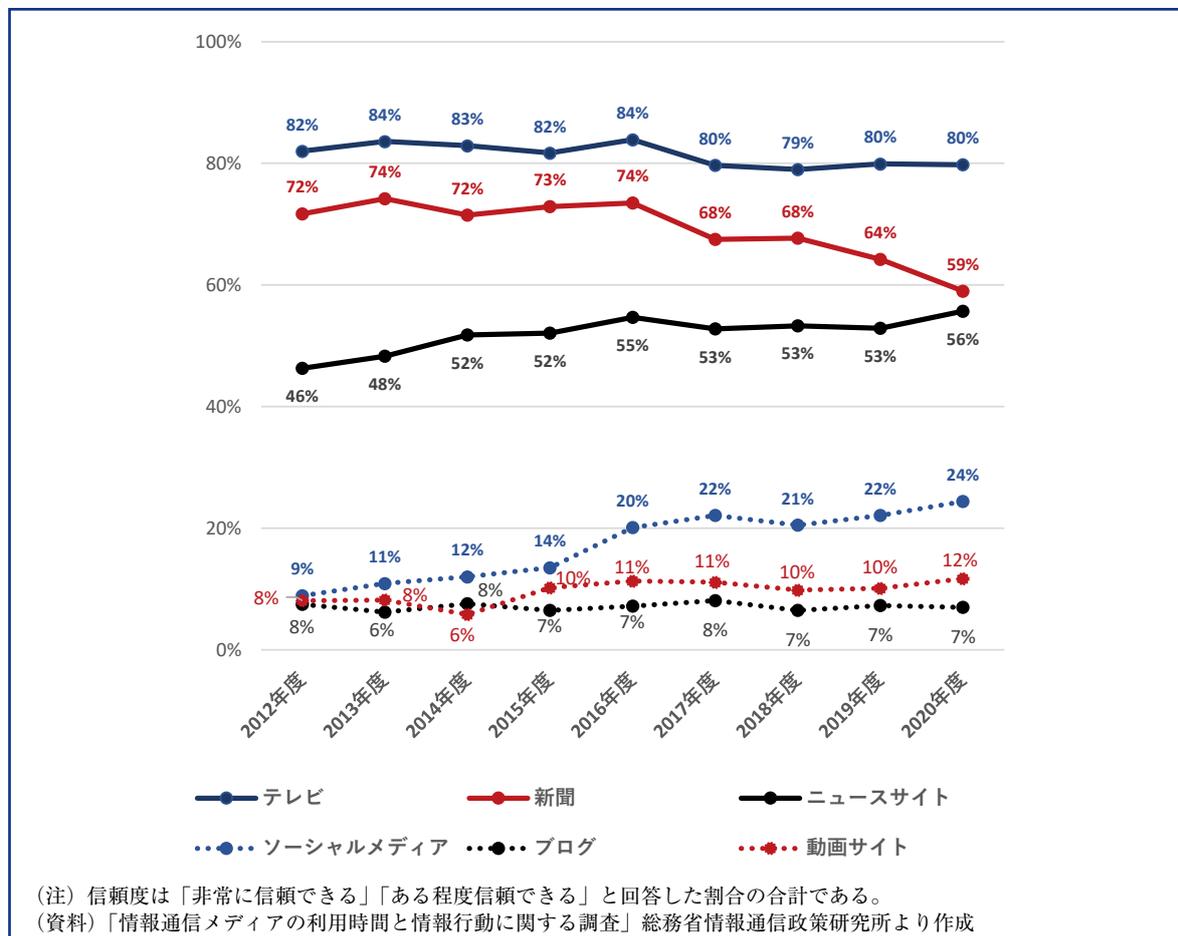
つ映像のインパクトと速報性が背景ではないかと思われる。新聞に対する信頼度下落傾向の原因については、2016～17年度の主要なニュースを確認してみたが、新聞への信頼を大きく毀損するような出来事は見当たらなかった。そうだとすれば、急激なネット系メディアの普及下で、新聞が提供するコンテンツ、印刷媒体という形態と国民のニーズとにミスマッチが生じた結果ということなのかもしれない。

6. 新型コロナ禍は国民のメディア利用にどのようなインパクトを与えたか

(1) 国民のメディア利用とコロナ禍

わが国の場合、新型コロナ感染症患者が最初に発表された⁽⁵⁾のが2020年1月16日、武漢に在留する邦人帰国のための特別機が派遣されたのが1月29日、船内で感染者が多数発生したクルーズ船を横浜港に受け入れたのが同年2月3日。多くの国民が、新型コロナ禍を身近なリスクと認識し始めたのはおそらく1月下旬以降だろう。

図表12 国内の政治・経済問題報道への信頼度の推移(全体)



「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」は、2019年度も2020年度1月中旬に実施されている⁽⁶⁾。ということは、2019年度調査はコロナ禍前の状態、2020年調査はコロナ禍発生のおよそ1年後の状況を反映している。これらの調査結果を比較すれば、未曾有の危機ともいえる新型コロナ禍で国民のメディア利用や意識にどのように変化したか、あるいはしていないかをさぐることができる。

具体的な検討に入る前に、2020年度調査が行われた2021年1月中旬ごろの状況をふりかえておこう。2020年1月以降、感染者ベースで4月(1.2万人)、8月(3.2万人)のピークがみられた。9・10月は比較的落ち着いていたが、11月

以降、感染者数は増勢に転じ、12月(8.7万人)と急増。12月に大阪府と北海道旭川市は重症病床不足に対応すべく自衛隊に看護師派遣を要請、政府はGoToトラベルの一時停止を決定した。

2021年1月には感染者数はさらに急増(15.5万人)し、1月7日に政府は首都圏の1都3県、1月13日に7府県に2度目の緊急事態宣言を発出するにいたった。2020年度調査はこのようかなり騒然とした状況下で実施されたもので、その影響は小さくないと考えられる。なお、病毒性が判然としなかった最初の緊急事態宣言時のように全国一斉での休校措置は取られなかった一方、企業等のリモートワークへの準備は改善されていたものと思われる。

コロナ禍によってもたらされた国民のメディア利用や意識の変化として、第1にはリモートワーク⁽⁷⁾の普及、第2は情報メディアへの評価の変化が考えられる。前者について直近の状況を、後者については2019年度と20年度の変化をみよう。

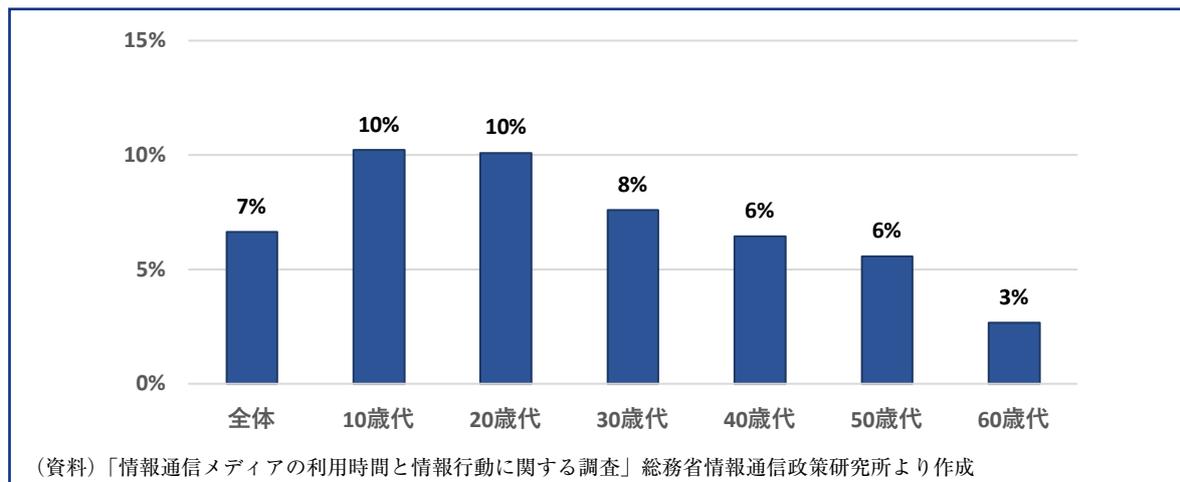
(2) リモートワークの利用状況：それほど普及してはいない

2020年度の「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」(図表13)では、「遠隔会議システムやビデオ通話利用」が調査項目に追加された。遠隔会議やビデオ通話はリモート

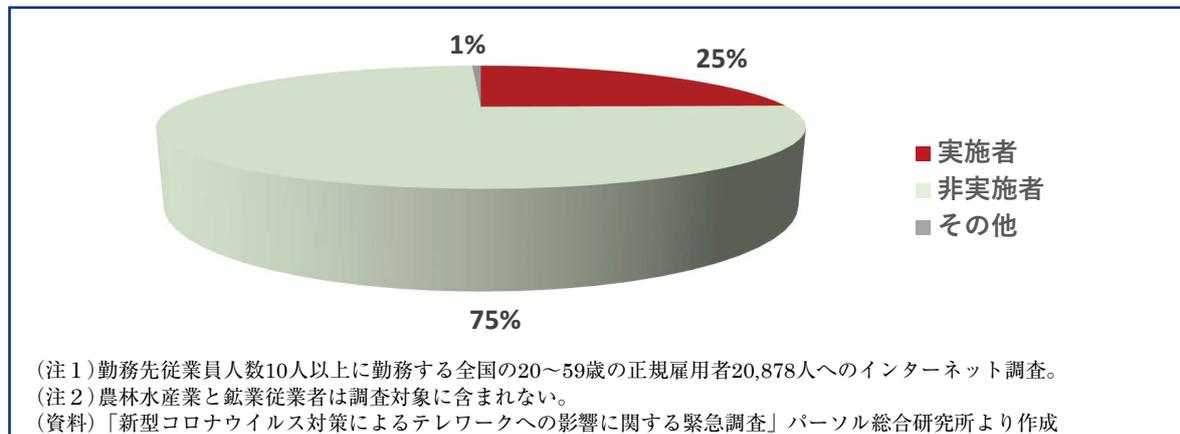
ワークの一要素であり、単年度の数値であるため推移が把握できない。また、親族や友人との間での利用も含まれている。これらを踏まえた上で、緊急事態宣言下での全体(全世代)の利用者率が1割に満たないというのは高い水準とはいいがたいだろう。

民間機関で実施した調査(図表14)をみると、25%の従業者がリモートワークを行っていると答えている。同調査によれば、利用者率は大都市圏、特に首都圏で高い一方、20県では1割に満たない。職種別にみると、企画・IT系職種では半数を超えている一方で、対面サービス系や製造系職種では1割に満たない。

図表13 遠隔会議システムやビデオ通話利用者率(2020年度)



図表14 リモートワークの利用者率(2020年11月)



もちろん、製造ライン職、プロドライバー、介護・保育職のようにリモートワークが不可能な職種もあれば、ITエンジニアやコンサルタントのように親和性の高い職種もある。また、親和性の高い職種が首都圏や大都市圏に集中しているために地域間の差が生じているのだろう。そもそも、リモートワークが絶対善というわけでもない。職種、業種、企業規模に応じて経営者が判断すべきことである。

とはいえ、新型コロナ禍を奇貨として業務の効率化、たとえば紙と押印で構成される業務フロー、それによって蓄積されたデータの活用といった業務効率の向上が図られるのであれば、その果実は大きい。今後、新型コロナ禍の経験がイノベーションのきっかけとなるか、あるいは悪夢として忘れ去られてしまうかは、わが国の将来を左右するといっても過言ではない。

(3)情報メディアの利用と評価の変化：大きな変化が少ない中でインターネット利用時間が増加

主要メディアの利用者率と利用時間について、2019～20年度に大きな変化があるかを確認しよう。(図表15・16・17)

テレビと新聞は利用者率、利用時間に大きな変化はみられない中で、インターネットの利用時間のみ、44分と過去に例のない伸びをみせている。さらに、インターネットを利用する機器の利用者率をみると、ゆるやかに減少傾向にあったパソコンの利用者率が6ポイント伸びている。2019～20年度の間に、インターネットの利用時間が伸び、パソコンの利用者率が過去にみられないほど急増しているということは、パソコンによるインターネットの利用が大きく伸びたことを示している。新型コロナ禍によるリモート

図表15 主要メディアの利用者率の推移(平日・全体)

		2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
テレビリアルタイム	利用者率	88%	85%	86%	86%	83%	81%	79%	82%	82%
	前年度比	-	▲3	1	0	▲3	▲2	▲2	2	0
インターネット	利用者率	71%	70%	74%	76%	73%	78%	82%	86%	88%
	前年度比	-	▲1	4	2	▲3	5	4	4	2
新聞	利用者率	40%	34%	34%	33%	29%	31%	27%	26%	26%
	前年度比	-	▲6	1	▲1	▲5	2	▲4	▲1	▲1

(注1)「テレビリアルタイム」とは録画やネット配信によらないテレビ番組の視聴。
(注2)前年度比の単位はポイントである。
(資料)「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」総務省情報通信政策研究所より作成

図表16 主要メディアの平均利用時間の推移(平日・全体)

		2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
テレビリアルタイム	利用者率	211分	199分	200分	203分	204分	197分	198分	198分	200分
	前年度比	-	▲12分	1分	3分	1分	▲6分	0分	0分	2分
インターネット	利用者率	101分	111分	114分	119分	137分	129分	137分	148分	192分
	前年度比	-	10	2	6	17	▲8分	8	11	44分
新聞	利用者率	39分	35分	35分	35分	36分	33分	33分	32分	33分
	前年度比	-	▲4分	0	▲0分	1	▲3分	▲1分	▲0分	1

(注)「テレビリアルタイム」とは録画やネット配信によらないテレビ番組の視聴。
(資料)「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」総務省情報通信政策研究所より作成

図表17 インターネットを利用する機器の利用者率の推移(平日・全体)

		2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
モバイル	利用者率	59%	60%	63%	66%	63%	69%	74%	80%	82%
	前年度比	-	1	3	3	-2	6	5	6	1
パソコン	利用者率	33%	29%	29%	29%	26%	25%	25%	24%	30%
	前年度比	-	-4	0	0	-3	0	-1	-1	6

(注) 前年度比の単位はポイントである。
 (資料) 「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」総務省情報通信政策研究所より作成

ワークの普及が25%程度にとどまっているとはいえ、これが影響した結果と考えるのが自然だろう。

(4) テキスト系メディアへの信頼：新聞は低落傾向

「もっとも利用するテキスト系ニュースメディア」の2019～20年度の変化をみてみよう。過去から下落基調だった新聞が8ポイント下落している一方、ポータルサイトは5ポイント伸びている。いずれも過去と比べて大きな変化であるが、これまでのトレンドとは次元を異にする変化とまでは断じにくいレベルである。

テレビも含めた各メディアの「政治・経済問題報道」への信頼度の2019～20年度の変化をみてみよう。新聞の5ポイント下落が他のメディアとくらべて変化幅が大きく、一人負けの感がぬぐえない。

7. 国民のメディア利用はどのように変化したのか

第1に、インターネットメディアは高年齢年代にも予想以上に普及していることを指摘したい。60歳代の6割強が、インターネット利用であるモバイル端末(その多くはスマートフォン)を通じてインターネットを利用している。2020年度調査時の60歳代は概ね1951～1960年生まれ、つまりポスト団塊世代である。インターネッ

ト黎明期ともいえる'90年代以降、否応なく情報環境の変化に適応してきた世代ともいえる。このような実態から、インターネット利用は高年齢年代にも想像以上に普及しているといえるだろう。フィンテック分野、特にキャッシュレス決済や個人送金などのデジタルサービスの普及が新興国に比べてわが国は遅れているという指摘もあるが、少なくとも60歳代以下の年代ではこれらを受け入れる素地はあるといっていだろう。

第2に、旧来型マスメディアの代表として君臨する新聞が転換期をむかえていることだ。利用者率をみると、30歳代以下の年代は1割に満たず、新聞購読習慣が定着している60歳代でも5割弱。主要メディアの中で、全体としての信頼度という点では首位を確保しているものの、新聞の主戦場である政治・経済問題報道への信頼度は低下傾向にあるといえる。

こうした現状をもって、「新聞はもはや時代おくれ」と嘲笑する向きもあるが、それは安易に過ぎる。というのも、インターネット上のニュースサイトの情報源は既存のマスメディア、特に新聞社からの配信に依存している。新聞の衰退は、ニュース報道全体の衰退を意味するといっても過言ではない。新聞がこうした状況にどのように対応していく⁽⁸⁾かは、新聞経営の課題であるとともに国民の課題でもある。

第3に、新型コロナ禍が国民のメディア利用

図表18 もっとも利用するテキスト系ニュースメディアの推移(全体)

		2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
新聞(紙)	利用者率	59%	49%	42%	37%	36%	31%	29%	20%
	前年度比	-	▲11	▲7	▲5	▲1	▲5	▲2	▲8
ポータルサイト	利用者率	20%	32%	35%	35%	36%	38%	40%	45%
	前年度比	-	12	3	▲0	1	2	2	5
ソーシャルメディア	利用者率	-	3%	7%	14%	16%	16%	18%	18%
	前年度比	-	-	4	8	1	1	1	▲0

(注1)「ポータルサイト」にはYahoo!ニュース、Googleニュース等がある。
(注2)「ソーシャルメディア」にはLINE NEWS等がある。
(注3)このデータはアンケート調査の結果である。
(注4)本項目が調査されたのは2013年度以降、「ソーシャルメディア」が本項目の調査対象となったのは2014年度以降である。
(注5)前年度比の単位はポイントである。
(資料)「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」総務省情報通信政策研究所より作成

図表19 国内の政治・経済問題報道への信頼度の推移(全体)

		2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
テレビ	利用者率	82%	84%	83%	82%	84%	80%	79%	80%	80%
	前年度比	-	2	▲1	▲1	2	▲4	▲1	1	▲0
新聞	利用者率	72%	74%	72%	73%	74%	68%	68%	64%	59%
	前年度比	-	3	▲3	1	1	▲6	0	▲4	▲5
ニュースサイト	利用者率	46%	48%	52%	52%	55%	53%	53%	53%	56%
	前年度比	-	2	4	0	3	▲2	1	▲0	3
ソーシャルメディア	利用者率	9%	11%	12%	14%	20%	22%	21%	22%	24%
	前年度比	-	2	1	2	7	2	▲2	2	2
ブログ	利用者率	8%	6%	8%	7%	7%	8%	7%	7%	7%
	前年度比	-	▲1	1	▲1	1	1	▲2	1	▲0
動画サイト	利用者率	8%	8%	6%	10%	11%	11%	10%	10%	12%
	前年度比	-	0	▲2	4	1	▲0	▲1	0	2

(注1)信頼度は「非常に信頼できる」「ある程度信頼できる」と回答した割合の合計である。
(注2)前年度比の単位はポイントである。
(注3)このデータはアンケート調査の結果である。
(資料)「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」総務省情報通信政策研究所より作成

に与えた影響はいまのところ判然としない。話題になることの多いリモートワークの採用は、職種や業種によって幅が大きく、従業員ベースで4分の1というところである。とはいえ、これをきっかけに業務全般の見直しが進むのであれば、企業の生産性向上が期待できる。もちろん、新型コロナ禍の終息によって旧に復すると

いう可能性もある。新型コロナ禍を奇貨とすることができるか、あるいはただの災難としてとおり過ぎるのか。現段階では判然としないが、筆者としては前者であってほしいと考えている。

メディアの利用や信頼感に関しては、インターネット利用時間とパソコン利用が伸びた以外は大きな変化はみられなかった。これがリモート

ワークの普及の結果なのか、他の要因が存在するか、次年度以降の調査結果をみる必要がある。

注

- (1) 例えば20歳代の固定電話の利用時間(利用者数)は、2020年度調査では158分(11人)、2019年度調査では11分(4人)、2018年度調査では15分(1人)となっており、これらの計数をストレートに比較することには躊躇がある。
- (2) 10歳代の平均利用時間は59分ともっとも長い。ただし、この年代の新聞利用者率は3%(7人)、中央値は30分であることから、特異値の影響をうけたものと考えられる。
- (3) 「モバイル端末」は「携帯電話」(フィーチャーフォンとスマートフォンの合計)で、「タブレット端末」は含まれていない。
- (4) 「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」では、1日の行動を詳細に把握する調査(日記調査)とともに、意識を把握する調査(アンケート調査)を同時に行っている。このため、同一の事項であってもどちらの調査データによるものかによって計数は異なる。
- (5) 武漢に渡航した中国人。
- (6) 2019年度調査は2020年1月14~19日、2020年度調査は2021年1月12~18日。
- (7) 本稿では、ICT機器を活用して事業所外で業務を行うことで、テレワークと称されることもある。パソコンを事業所のサーバーと接続して事業所内と同等の情報環境の下での業務、パソコンやモバイル端末を活用した遠隔会議がこれにあたる。
- (8) 新聞各社は有料ニュースサイトを開設しているが、2020年度の「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」のアンケート調査によれば、全体(全年代)での新聞社系有料サイトの利用者率は4%、無料サイトでも13%(図表9参照)。特に有料サイトは普及途上段階にある。

社会動向レポート

在宅勤務下で身体運動はどれだけ減るか ～スマートフォンの測位情報からの推計～

社会政策コンサルティング部
主任コンサルタント 村井 昂志

新型コロナウイルスの感染拡大を機に、テレワークを活用した在宅勤務が、急速に普及しつつある。在宅勤務には、これまで通勤に費やされてきた時間の有効活用や、ワーク・ライフバランスの向上といった効果をもたらしている一方、通勤がなくなることで、それに伴う「歩行」や「自転車走行」等の身体運動の量が減ることも考えられる。

本稿では、スマートフォンによる位置データをもとに、コロナショック下で勤労者の移動や、移動に伴う運動量がどの程度変化したのかを、把握・分析した。

1. 分析の背景

2020年春、新型コロナウイルス感染症の「第1波」が到来する中で、政府や都道府県は、企業や官公庁に対してテレワークの導入等を通じた「出勤者7割減」を要請した。結果的に、そこまでの大規模な出勤者の減には至らず、また業種や企業の規模によって度合いは異なるものの、「コロナショック」が、テレワークによる在宅勤務の普及・拡大の一大契機となったことは疑いがない。その後、「入社への揺り戻し」を指摘する報告もみられるが⁽¹⁾、それでも、「新たな生活様式」としての在宅勤務は、一定程度定着したものと考えられる。

在宅勤務には、これまで通勤に費やされてきた時間の有効活用や、ワーク・ライフバランスの向上といった利点が指摘される。その一方で、特に大都市圏では、「自宅から駅、駅から職場」といった区間を、歩いたり自転車に乗ったりする通勤者が多く、通勤自体が、身体運動を伴う生活行動となってきたと考えられる。そのため、在宅勤務により減った通勤時間の一部を、意図

的に運動のために振り向けない限り、身体運動の量は減るものと考えられる。実際に、在宅勤務によって、運動量が減ったとする報告もみられる⁽²⁾。

一方、「コロナショック」下では、市中感染等を防ぐ観点から、繁華街等への来街者数の変化状況を見て、外出自粛を促すメッセージが発せられるなど、「スマートフォンの位置情報を活用した人の動きの把握結果」が、広く耳目を集めることとなった。

本稿では、スマートフォンの位置情報をもとに、人単位での移動パターンを把握し、「コロナショック」下で、実際にどのような通勤行動の変化がみられ、また、在宅勤務の実施が、通勤等に伴う身体運動量に、どのような変化をもたらしたと考えられるのかを、簡易的に分析した。

2. 用いた位置情報データ

株式会社 Agoop より、スマートフォンのアプリから取得した GPS などの測位情報を秘匿化した位置情報ビッグデータである「Agoop 流動人口データ」を購入し、これに含まれる、人の

時刻(分単位)ごとの滞在位置(緯度・経度)を把握可能な「ポイント型流動人口データ」の中から、下記の要件に当てはまるデータを取得し、分析対象とした。

【分析対象地域・対象者】

- ・分析対象地域は、通勤にあたって鉄道利用が多く、乗車の前後に徒歩や自転車での移動を伴うことが多い地域であると考えられる、東京都板橋区に設定した。
- ・分析対象者は、株式会社 Agoop が、スマートフォンによる測位情報をもとに、「居住地が東京都板橋区内」であると推定した端末所有者に設定した。

【対象期間】

- ・新型コロナウイルスの感染状況の推移を勘案し、下記の期間(7日×4期)を分析対象期間とした。

- ① 2019年10月3日～9日(新型コロナウイルス感染拡大前、③の前年同期)
- ② 2020年7月15日～21日(Go Toトラベルキャンペーン開始直前、第1波における1日の感染判明者数のピーク(4/11、720人)を第2波において超える直前)
- ③ 2020年10月3日～9日(第2波～第3波の間の感染判明者の少ない時期)
- ④ 2020年12月16日～22日(第3波、Go Toトラベルキャンペーンの一時停止の決定直後)

- ・上記4期間に、祝日はない(いずれも7日間で、平日が5日)。
- ・板橋区最近隣のアメダス観測点である「練馬」観測点の各期間の5mm以上の降水日数は、①が1日、②が2日、③が3日、④が0日。

【対象者数】

- ・上記の対象期間において、「居住地が板橋区内」であると推定された端末所有者の実人数は、8,757人である。
- ・期間をこえて、同一人物は同一のIDによって紐づけが可能である一方、期間によって属性情報が変わる者、一部の期間にしかデータがない者もいる。

このようなデータの中から、本稿では、在宅勤務の実施状況や実施日における移動状況の変化をみるために、①経時的な属性情報が安定しており、かつ ②データの捕捉状況が高い、下記に該当する336人を分析対象として抽出した。

- ・4期の全28日の測位データがある
- ・各期間の7日間の中で、属性情報(株式会社 Agoop が測位データをもとに勤務パターンや嗜好等について推定して付与しているデータ)に変化なし
- ・4期の間で、属性情報のうち「性別、推定勤務市区町村、居住地(地価・最寄駅から判断)」に変化なし
- ・4期の間で、属性情報のうち「通勤距離」の変化が小さい
- ・自宅・職場の推定位置、素性情報の信頼性が“high”と評価されている
- ・属性データについて、昼勤、フルタイム、ビジネスパーソンの3つすべてに該当する

この336人の「推定勤務地」は図表1の通りである。

図表1 分析対象の勤労者336人の推定勤務地

推定勤務地		人数	備考
板橋区内		45人	
板橋区外		291人	
東京都区部	都心3区(千代田・中央・港)	104人	
	周辺4区(新宿・文京・品川・渋谷)	60人	
	西部7区(目黒・大田・世田谷・中野・杉並・豊島・練馬)	50人	うち豊島区が30人
	東部8区(台東・墨田・江東・北・荒川・足立・葛飾・江戸川)	35人	
	多摩地域・東京都外	42人	うち埼玉県が22人
合計		336人	

株式会社 Agoop 「Agoop 流動人口データ」より集計

3. 分析の内容

本稿では、「コロナショック」下における通勤行動や、在宅勤務による身体運動量の変化について、下記の4つの分析を行った。

【分析1】「コロナショック」下での在宅勤務の実施状況とその地域差の把握

- ・基本的な実態把握として、新型コロナウイルスの感染状況の推移に応じた、在宅勤務の実施率の変化状況を把握する。
- ・加えて、この変化状況について、推定勤務地の地域間の比較を行う。

【分析2】出勤日・在宅勤務日・土日における時間帯ごとの移動状況の把握

- ・スマートフォンの位置データから、各時点の移動の速度と時間を算出し、各日における1時間ごとの移動状況を集計する。
- ・これにより、「どのような日・時間帯に、どのような速度で移動しているのか」を把握し、「平日の出勤日」「平日の在宅勤務日」「土曜日・日曜日」のそれぞれにおける、移動の背景や内容を類推する。

【分析3】出勤日と在宅勤務日による「身体運動を伴う移動量」の違いの把握

- ・分析2で把握した「移動の速度・時間」のうち、特に「身体運動を伴う可能性が高い速度帯」での移動に着目し、1日における

移動時間の総量を、「出勤日」と「在宅勤務日」との間で比較する。

- ・鉄道等の公共交通による通勤者であれば、「出勤日」の鉄道利用の前後を中心に、歩行や自転車による移動が見込まれる。一方「在宅勤務日」には、通勤時間分を、散歩・徒歩による買い物・スポーツ等の他の活動に振り向ける勤務者が現れる可能性もある。本分析は、このような「身体運動を伴う移動」を、把握しようとするものである。

【分析4】1週間を通じた「身体運動を伴う移動量」の変化の把握

- ・分析3で把握した「身体運動を伴う移動」の量を、個人単位で、土日を含む1週間全体で集計し、「コロナショック」前後で比較する。
- ・また、「コロナショック」前後における「在宅勤務日の日数の変化」と、「身体運動を伴う移動」の量の変化幅との関係性をみる。

4. 【分析1】「コロナショック」下での在宅勤務の実施状況とその地域差の把握

(1)分析内容・手法

ここでは、基本的な実態把握として、新型コロナウイルスの感染状況の推移に応じた、平日における在宅勤務の実施率の変化状況を把握した。

これにあたり、まず、それぞれの分析対象者の滞在場所・時間について、下記のような条件を適用し、土曜日・日曜日を除くそれぞれの日

において、「在宅勤務」であったのか「出勤」であったのかを推定した。

本分析では、2で抽出した336人のうち、推定勤務地が板橋区内である者(45人)は、スマートフォンの位置情報から「在宅勤務」「出勤」を判

定しにくいいため、これを除く291人を分析対象とした。なお、「2.用いた位置情報データ」に記載の通り、この291人は、属性情報が「昼勤、フルタイム、ビジネスパーソン」の3つすべてに該当する。

- ◆ 9時～17時の480分間のうち、300分を超えて板橋区内に滞在
⇒在宅勤務と推定(※)
- ◆ 9時～17時の480分間のうち、180分を超えて推定勤務地の市区町村内に滞在
⇒出勤と推定(◇)
- ◆ 上記のどちらにも当てはまらない
⇒「その他」に区分

※…以下、平日について「推定在宅勤務」と表記する。推定在宅勤務には、「実際に在宅勤務を行っている」場合の他、「平日に休暇を取得し自宅付近に滞在」「自宅にスマートフォンをおいたまま出勤」等も含まれると考えられる。

◇…以下、平日について「推定出勤」と表記する。「勤務地での滞在時間は短く、営業活動等で勤務先外に出ることが多い」場合を想定し、在宅勤務の判断時間(300分超)より短い180分超を判断基準とした。

次いで、2に記載した①2019年10月・②2020年7月・③同10月・④同12月の4期のそれぞれについて、

業種や職種による違いの影響を間接的に把握すべく、この平均在宅勤務日数は、図表1に示した推定勤務地間でも比較を行った。

当該期における平均在宅勤務日数

$$= \frac{\text{平日5日間の推定在宅勤務の延べ日数(人日)}}{\text{対象者数}}$$

当該期における平均出勤日数

$$= \frac{\text{平日5日間の推定出勤の延べ日数(人日)}}{\text{対象者数}}$$

を算出し、①～④の4期の間の変化について検討すべく、対応関係のあるt検定を用いた有意差の検定を行った。

なお、在宅勤務の行いやすさや実施率には、業種や職種による違いがあるものと考えられるが、スマートフォンの位置データからは、個々の端末所有者の業種や職種を直接に推定することが難しい。これを踏まえ、「オフィスビルの多い都心部への通勤」と「工場の多い地域への通勤」といった勤務先の立地条件の違いを通じて、

(2)分析結果

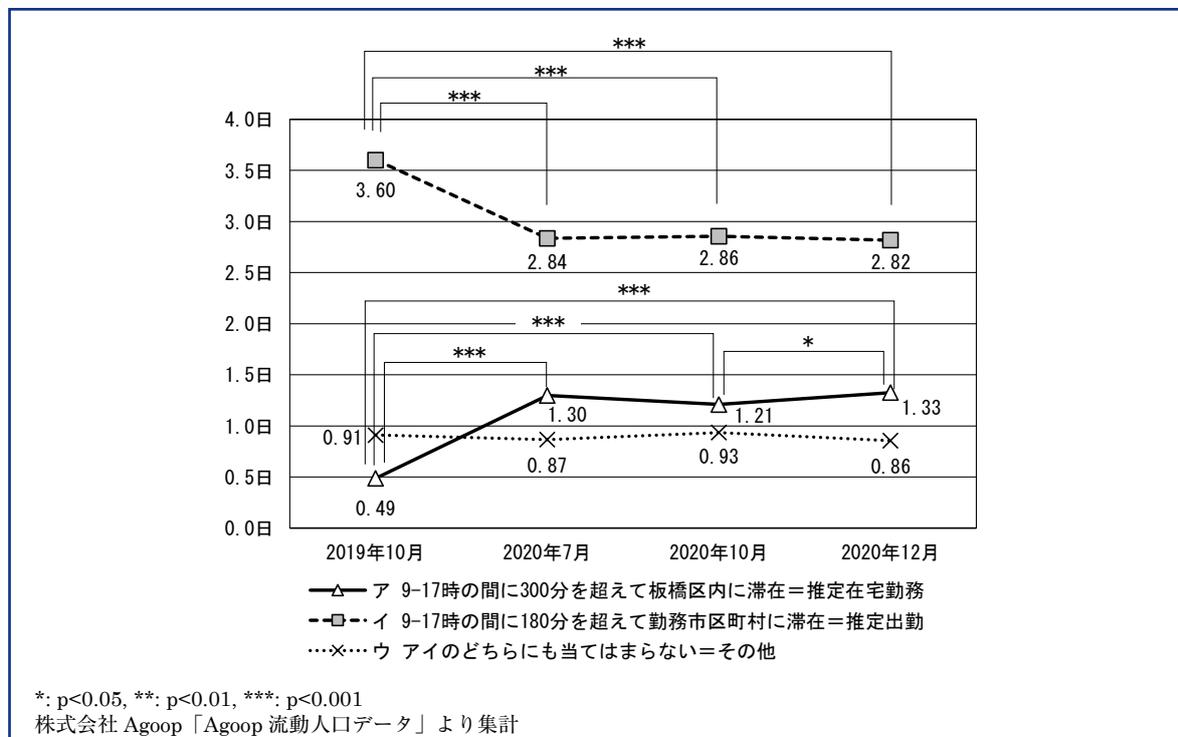
① 平日における在宅勤務/出勤/その他の日数の推移

図表2に、平日5日間の在宅勤務/出勤/その他の日数の推移を示す。

分析対象とした291名全体では、平日5日間の平均在宅勤務日数(推定)は、「コロナショック」前の①2019年10月の0.49日から、②2020年7月・③10月・④12月には1.30日、1.21日、1.33日へと有意に増加した(いずれも $p < 0.001$)。一方、平均出勤日数(推定)は、2019年10月の3.60日から、2020年7月・10月・12月には2.84日、2.86日、2.82日へと有意に減少した(いずれも $p < 0.001$)。

新型コロナウイルス感染拡大を機に、出勤から在宅勤務への転換が生じているものと推測される。

図表2 平日5日間における在宅勤務/出勤/その他の平均日数の推移 (n=291)



図表3 2019年10月と2020年10月との間の平日5日間の推定在宅勤務日数の遷移

		2020年10月3日～9日の平日の 推定在宅勤務日数 (※)						
		0日	1日	2日	3日	4日		5日
2019年10月3日 ～9日の平日の 推定在宅勤務日数 (※)	0日	109人	47人	22人	15人	8人	11人	212人
	1日	19人	21人	4人	2人	3人	1人	50人
	2日	0人	4人	3人	3人	0人	2人	12人
	3日	1人	1人	2人	2人	1人	0人	7人
	4日	1人	0人	0人	1人	0人	1人	3人
	5日	2人	0人	0人	0人	0人	5人	7人
		132人	73人	31人	23人	12人	20人	291人

株式会社 Agoop 「Agoop 流動人口データ」より集計

また、比較的感染が少なかった2020年10月に比べ、第3波にあたる2020年12月にも、平均在宅勤務日数が有意に増加した(p=0.045)。

えており、うち64人は2日以上の増加をみている(青色破線部分)。

② 推定在宅勤務日数の遷移状況

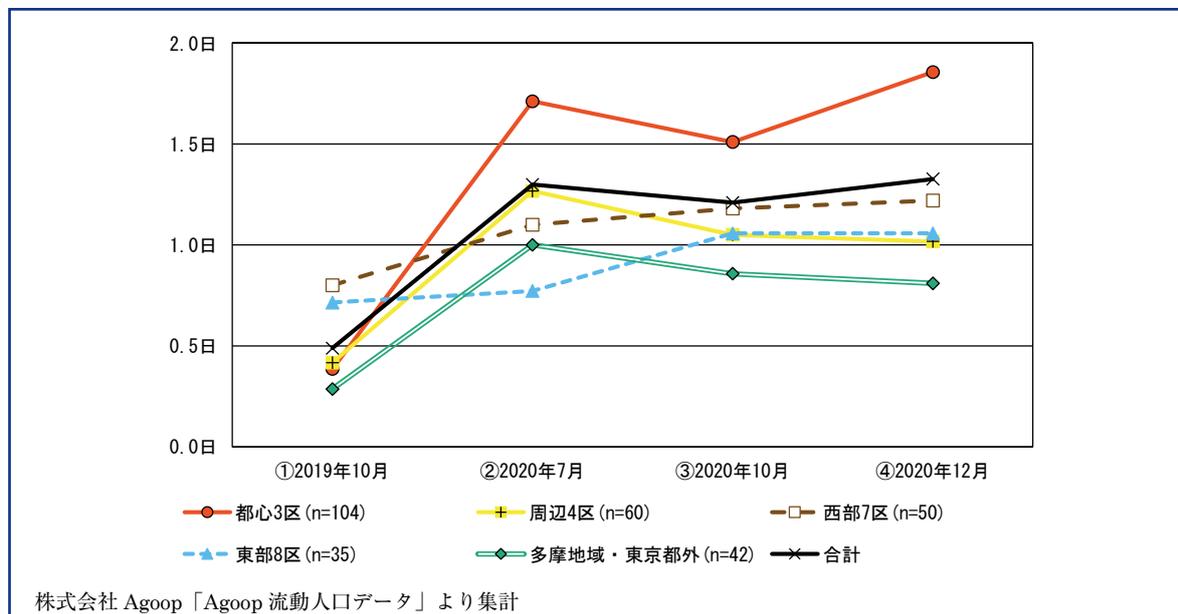
①2019年10月と③2020年10月との間の、平日5日間における推定在宅勤務日数の遷移を、図表3に示す。291人中120人の在宅勤務日数が増

③ 推定勤務地別の在宅勤務日数の比較

①～④の4期の、平日5日間における平均在宅勤務日数の推移や変化を図表4、5に示す。

「コロナショック」前の①2019年10月の在宅勤務日数に対し、②2020年7月・③10月・④12

図表4 推定勤務地の地域別 平日5日間における平均在宅勤務日数の推移



図表5 推定勤務地の地域別 平日5日間における平均在宅勤務日数の変化

推定勤務先	対象者数	平均在宅勤務日数			
		① 2019年 10月	② 2020年 7月	③ 2020年 10月	④ 2020年 12月
全体	291	0.49日	1.30日	1.21日	1.33日
都心3区	104	0.38日	1.71日	1.51日	1.86日
周辺4区	60	0.42日	1.27日	1.05日	1.02日
西部7区	50	0.80日	1.10日	1.18日	1.22日
東部8区	35	0.71日	0.77日	1.06日	1.06日
多摩地域・東京都外	42	0.29日	1.00日	0.86日	0.81日

推定勤務先	平均在宅勤務日数の変化					
	①→②間の 変化	①→③間の 変化	①→④間の 変化	②→③間の 変化	②→④間の 変化	③→④間の 変化
全体	+0.81日 ***	+0.72日 ***	+0.84日 ***	-0.09日	+0.03日	+0.12日 *
都心3区	+1.33日 ***	+1.13日 ***	+1.47日 ***	-0.20日 *	+0.14日	+0.35日 **
周辺4区	+0.85日 ***	+0.63日 ***	+0.60日 **	-0.22日	-0.25日	-0.03日
西部7区	+0.30日	+0.38日 *	+0.42日 *	+0.08日	+0.12日	+0.04日
東部8区	+0.06日	+0.34日	+0.34日	+0.29日	+0.29日	+0.00日
多摩地域・東京都外	+0.71日 **	+0.57日 **	+0.52日 **	-0.14日	-0.19日	-0.05日

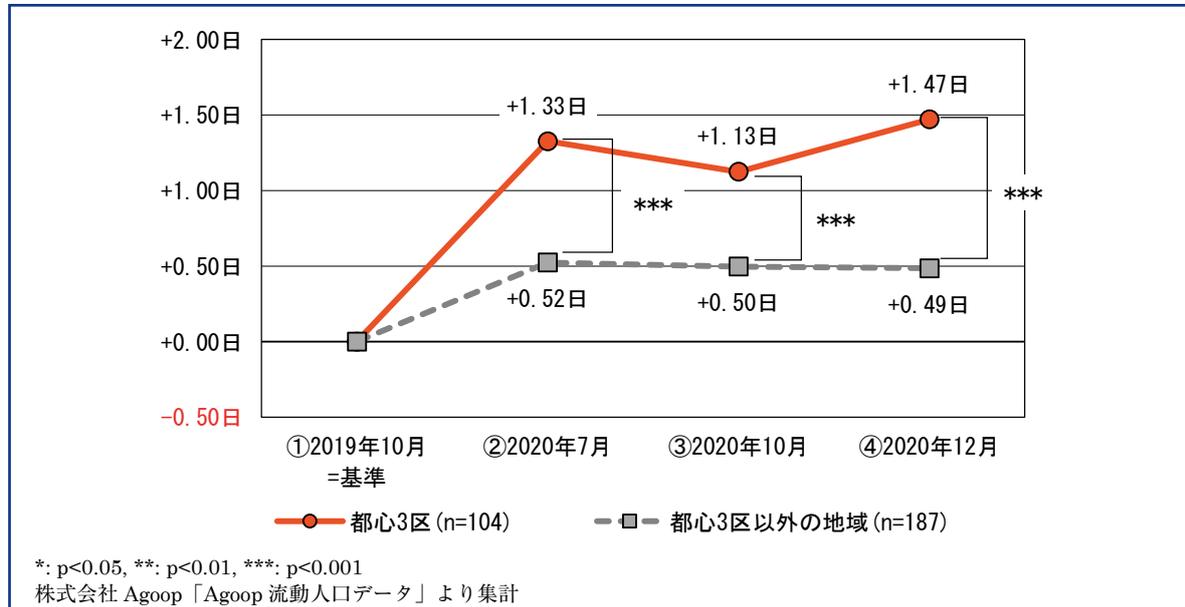
株式会社 Agoop 「Agoop 流動人口データ」より集計

月の在宅勤務日数は、推定勤務地が都心3区(千代田区・中央区・港区)や周辺4区(新宿区・文京区・品川区・渋谷区)、多摩地域・東京都外である者について、有意に増加した。また、このうち推定勤務地が都心3区である者については、②2020年7月に対して③2020年10月に有意な減

少、③2020年10月に対して④2020年12月に有意な増加がみられ、新型コロナウイルスの感染拡大・収束状況に合わせて、在宅勤務日数が増減をみせている(図表4、5)。

一方、推定勤務地が東部8区(台東区・墨田区・江東区・北区・荒川区・足立区・葛飾区・江戸

図表6 推定勤務先地域別 2019年10月を基準とした平日5日間における平均在宅勤務日数の増加幅



川区)である者については、有意な変化がみられない(図表5)。

また、①2019年10月をベースラインとした②2020年7月・③10月・④12月の平均在宅勤務日数の変化幅について、ウェルチのt検定によって都心3区とそれ以外の地域とを比較した結果を、図表6に示す。②2020年7月・③10月・④12月のいずれにおいても、都心3区が推定勤務地である対象者の平均在宅勤務日数の増加幅が、他の地域が推定勤務地である対象者よりも有意に大きかった(いずれも p<0.001)。

これらの結果から、各地域に多く立地する事業所の違いに応じて、通勤者の業種や職種が異なり、特にオフィスビル勤務のホワイトカラー職の多い勤務先において、在宅勤務への転換が多く行われていることが推察される。

5.【分析2】在宅勤務日・出勤日・土日における時間帯ごとの移動状況の把握

(1)分析内容・手法

ここでは、「コロナショック」発生後の期間の

うち、比較的感染状況が落ち着いていた③2020年10月のスマートフォンの位置データから、端末所有者の移動の速度と時間を算出し、これを日ごと・時間帯(1時間単位)ごとに集計し、「どのような日・時間帯に、どのような速度で移動しているのか」を把握した。また、これを「A:(平日の)推定在宅勤務の日」「B:(平日の)推定出勤の日」「C:(平日の)その他の日」「D:土曜日・日曜日」に区分して集計することで、集計された移動が、どのような生活行動に紐づいて行われたものなのかを類推する材料とした。

「ポイント型流動人口データ」には、スマートフォンに搭載されたGPSによる測位が行われるごとに記録される、緯度・経度と時刻(1分単位)の情報が含まれている。本稿では、【分析2】に先立って、【分析1】の対象である336人×28日間分のデータから、下記の方法で、「測位から次の測位までの時間と速度」を算出し、そこから「速度帯別の移動の積算時間」を求めた。この積算時間は、【分析2】に加え、【分析3】【分析4】でも使用した。

図表7 有効時間の割合

推定勤務先	曜日・勤務状況	①2019年10月		②2020年7月		③2020年10月		④2020年12月	
		対象の延べ日数	有効時間の割合	対象の延べ日数	有効時間の割合	対象の延べ日数	有効時間の割合	対象の延べ日数	有効時間の割合
板橋区外 (n=291人)	A: 推定在宅勤務の日	142人日	76.4%	378人日	78.2%	352人日	80.0%	386人日	80.0%
	B: 推定出勤の日	1048人日	75.2%	825人日	76.7%	831人日	74.4%	820人日	74.6%
	C: その他の日	265人日	76.1%	252人日	70.5%	272人日	74.3%	249人日	68.8%
	D: 土曜日・日曜日	582人日	77.9%	582人日	77.8%	582人日	76.9%	582人日	76.6%
板橋区内 (n=45人)	平日	225人日	72.1%	225人日	72.9%	225人日	71.1%	225人日	69.2%
	土曜日・日曜日	90人日	75.0%	90人日	77.0%	90人日	69.8%	90人日	71.6%
合計		2352人日	75.8%	2352人日	76.2%	2352人日	75.4%	2352人日	74.7%

株式会社 Agoop 「Agoop 流動人口データ」より集計

図表8 本稿で設定した移動速度帯の区分

移動速度 (km/h)	推測される主な行動
2 未満	• ほぼ静止している状態
2 以上 6 未満	• 歩行
6 以上 15 未満	• ジョギング、自転車 • 渋滞や信号待ちを伴う自動車での移動
15 以上	• 自動車や交通機関等での移動

身体運動を伴う移動の可能性が高い速度帯

〈速度帯別の移動時間の積算方法〉

- 連続する2つの測位間の時刻の差を、測位間の「移動時間」とした。次に、この2つの測位の「緯度・経度から算出される測位間の直線距離」を移動時間で除して、測位間の「移動速度」を算出した。
・上記にあたり、測位精度が600mより大きい(精度が低い)測位は無効とした。また、同時刻に複数の測位データがある場合は、測位精度が最も小さい(精度が高い)ものを採用した。
- (1)において、60分を超えて有効な測位がない測位間を、「無効時間」として集計から除外した。この結果、336名×7日間×4期間のうち、残った時間帯(以下、「有効時間」と表記)の割合は、図表7の通り。
- 有効時間における各測位間の移動時間を、速度帯別に積算した。移動速度帯は、【分析3】【分析4】で身体運動と関連付けた分析を行うことを勧告し、2km/h未満、2～6km/h未満、6～15km/h未満、15km/h

- 以上の4区分とした(図表8)。なお、身体運動の中でも、「スマートフォンを持ち運ばない形での運動」や「施設内で行う運動」は、把握できないことに注意を要する。
- 各速度帯の移動の積算時間を4つの速度帯の積算時間の合計で除して、当該速度帯の「移動時間割合」を算出した(すなわち、分母には「無効時間」を含まない)。

上記のデータのうち、【分析2】では、下記の条件を満たす176人分の③2020年10月のデータを、集計対象とした。

- 推定勤務先が板橋区外
- ③2020年10月において、「平日」および「土曜日・日曜日」の両方の有効時間の割合が70%以上

この集計対象のデータを、「A：推定在宅勤務の日」「B：推定出勤の日」「C：土曜日・日曜日」に区分し、さらにそれぞれについて0時台、

1時台、……、23時台の各時間帯の移動時間割合を算出し、その推移を見た。

なお、毎正時をまたぐ測位間は、前後の時間帯に分割して積算した(例…10時55分～11時03分の移動であれば、10時台に5分、11時台に3分を積算)。

(2)分析結果

上記の集計結果を、図表9に示す。

平日においては、7～8時台と17～19時台をピークとする形で2～6km/h未満、6～15km/h未満、15km/h以上の各速度帯が占める割合が高く(その分、静止(移動速度2km/h未満)が占める割合が低くなる)、二峰性の分布を描く結果となった。これは、朝夕の通勤移動が反映されたものと考えられる。

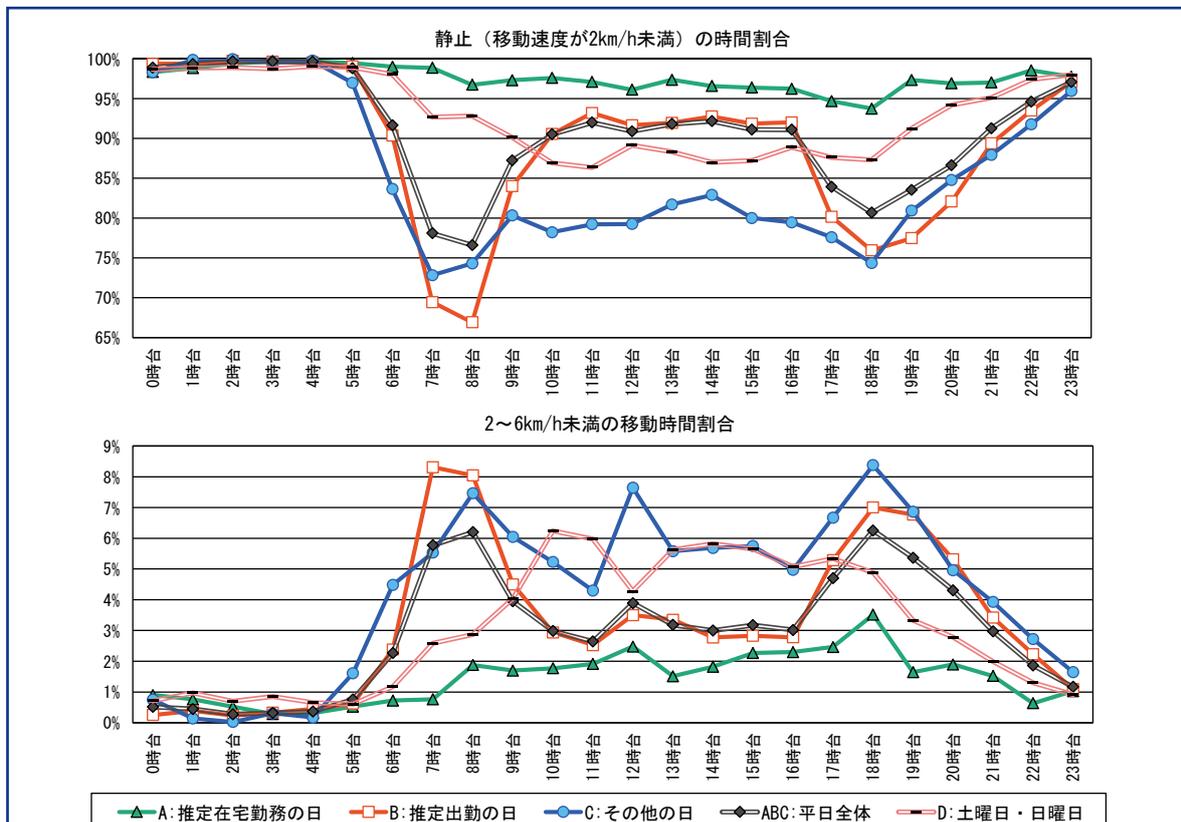
一方、平日のうち「推定在宅勤務の日」を取

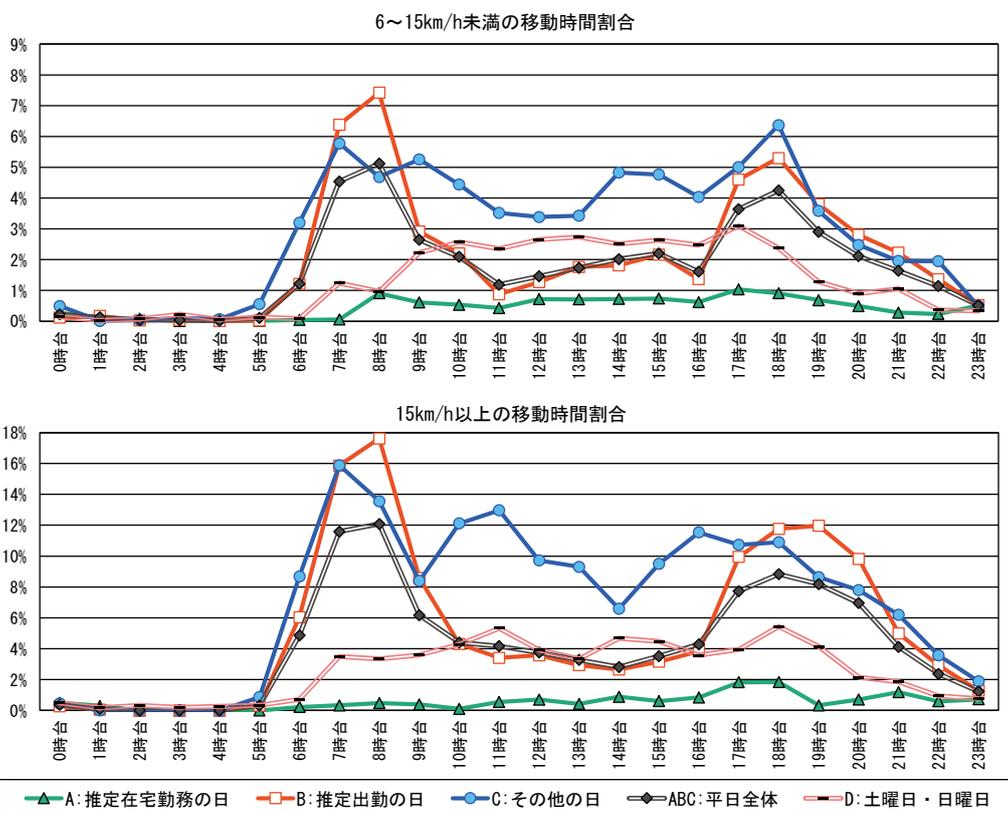
り出すと、「推定出勤の日」や「その他の日」に比べ、全時間帯的に2～6km/h未満、6～15km/h未満、15km/h以上の各速度帯での移動時間の割合が低く、静止している時間割合が高くなっている。

土曜日・日曜日においては、7～10時台にかけて、2km/h以上の速度帯が占める割合がなだらかに上昇し、18時台以降になだらかに低下する分布を描く。これは、特定の時間帯に移動が集中するのではなく、それぞれの端末所持者がめいめいの時間帯で外出している実態が反映されたものと考えられる。

以上から、在宅勤務の日においては、主に通勤移動がなくなることに伴い、徒歩・自転車等の身体運動を伴う移動時間時間が減っていると考えられる。

図表9 各時間帯における推定在宅勤務/推定出勤/その他の別、速度帯別の移動時間の割合





株式会社 Agoop 「Agoop 流動人口データ」より集計

6. 【分析3】 出勤日と在宅勤務日の「身体運動を伴う移動量」の違いの把握

(1)分析内容・手法

ここでは、「身体運動を伴う可能性が高い速度帯」である2~6km/h 未満、および6~15km/h 未満での移動を中心に、1日における移動時間の総量を集計し、「A：推定在宅勤務の日」「B：推定出勤の日」「D：土曜日・日曜日」の間で比較した。

鉄道等の公共交通による通勤者であれば、出勤の日には、鉄道利用の前後を中心に、歩行や自転車による移動が見込まれる。一方、在宅勤務の日には、通勤時間分を、散歩・徒歩による買い物・スポーツ等の他の活動に振り向けることで、出勤に伴う歩行・自転車利用による運動

量の減を補う者が現れる可能性もある。本分析は、1日全体を見渡したうえで、「在宅勤務の日」「出勤の日」「土曜日・日曜日」の間で、身体運動を伴う移動時間に、どの程度の差があるのかについて、把握しようとしたものである。

分析に当たっては、下記の条件を満たす155人・延べ3,270日分のデータを、分析に使用した。

- ・推定勤務先が板橋区外
- ・各対象者の7日間×4期間のデータのうち、有効時間が70%（16時間48分）未満である日のデータを除外
- ・残った日に、「推定在宅勤務」「推定出勤」「土曜日・日曜日」の3種類がいずれも1日以上含まれている

図表10 分析3で使用したデータの概要

	分析対象日数		有効時間の割合
	155人の計	1人当たり	
A: 推定在宅勤務の日	730日	4.7日	92.6%
B: 推定出勤の日	1,474日	9.5日	91.2%
D: 土曜日・日曜日	1,066日	6.9日	92.0%
合計	3,270日	21.1日	91.8%

株式会社 Agoop 「Agoop 流動人口データ」より集計

分析に使用したデータの概要を、図表10に示す。

集計にあたっては、155人ごとに、「A：推定在宅勤務の日」「B：推定出勤の日」「D：土曜日・日曜日」のそれぞれにおける、「ほぼ静止(2km/h未満)」「2～6km/h未満」「6～15km/h未満」「15km/h以上」の移動時間割合をそれぞれ算出し、それぞれの速度帯における移動時間割合の平均値を、A・B・D間で比較するとともに、対応関係のあるt検定を用いた有意差の検定を行った。

なお、移動時間割合の算出にあたっての分母には、無効時間を含めていない。したがって、4つの速度帯の移動時間割合の合計は、100%となる。

(2)分析結果

分析結果を、図表11に示す。

「A：推定在宅勤務の日」「B：推定出勤の日」「D：土曜日・日曜日」のいずれについても、有効時間のうち、ほぼ静止している(移動速度が2km/h未満)の時間割合が90%程度以上であり、1日の大半を占めていた(「2km/h未満」×「割合」の欄)。

一方、各速度帯での移動時間割合を、「A：推定在宅勤務の日」「B：推定出勤の日」「D：土曜日・日曜日」の間で比較すると、ほぼ静止している(移動速度が2km/h未満)の時間割合は、「D：土曜日・日曜日」に比べて、「A：推定在宅勤務

の日」において有意に高く、「B：推定出勤の日」において有意に低かった(いずれも $p < 0.001$ 、「2km/h未満」×「割合」の欄)。すなわち、「B：推定出勤の日」 < 「D：土曜日・日曜日」 < 「A：推定在宅勤務の日」となっていた。

逆に、「2～6km/h未満」「6～15km/h未満」「15km/h以上」のそれぞれの移動時間割合は、「D：土曜日・日曜日」に比べて、「A：推定在宅勤務の日」において有意に低く、「B：推定出勤の日」において有意に高かった(いずれも $p < 0.001$)。すなわち、「B：推定出勤の日」 > 「D：土曜日・日曜日」 > 「A：推定在宅勤務の日」となっていた(「2～6km/h未満」、「6～15km/h未満」、「15km/h以上」の欄)。

このうち、「A：推定在宅勤務の日」と「B：推定出勤の日」との間で、身体運動を伴う移動である可能性が高い「2～6km/h未満」と「6～15km/h未満」の移動時間を比べると、「A：推定在宅勤務の日」の方が、「2～6km/h未満」での移動時間割合において1.63ポイント(A：1.85%とB：3.48%、1日換算で23.5分相当の差)少なく、「6～15km/h未満」での移動時間割合において1.27ポイント(A：0.83%とB：2.11%、1日換算で18.4分相当の差)少なくなっていた(「2～6km/h未満」、「6～15km/h未満」の欄)。

【分析2】からは、在宅勤務の日において、主に通勤移動がなくなることに伴い、徒歩・自転車等の身体運動を伴う移動時間時間が減っていると考えられるという分析結果を得たが、本分

図表11 推定在宅勤務 / 推定出勤 / 土曜日・日曜日の別、速度帯別の1日における移動時間割合

		速度帯別の時間割合 (対象155人の平均)			
		2km/h未満	2-6km/h	6-15km/h	15km/h
割合	A: 推定在宅勤務の日	96.48%	1.85%	0.83%	0.85%
	B: 推定出勤の日	89.15%	3.48%	2.11%	5.27%
	D: 土曜日・日曜日	93.35%	2.75%	1.43%	2.47%
		***	***	***	***
1日当たりに換算	A: 推定在宅勤務の日	1389.3分	26.6分	12.0分	12.2分
	B: 推定出勤の日	1283.8分	50.1分	30.3分	75.9分
	D: 土曜日・日曜日	1344.3分	39.6分	20.6分	35.5分

*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001
株式会社 Agoop 「Agoop 流動人口データ」より集計

析においても、1日全体を合計した際に、推定在宅勤務の日において、推定出勤の日(および土曜日・日曜日)と比べて、徒歩・自転車等の身体運動を伴う移動時間が減っているとの結果を得た。

スマートフォンの位置データを用いる本分析では、「スマートフォンを自宅等に置いてのジョギング・ランニング」あるいは「体育館・グラウンド等でのスポーツ」等に伴う身体運動は、十分に把握することができないため、実際には、在宅勤務日における身体運動は、必ずしも少なくなっていない可能性もある。そのため、本分析から得られる示唆としては、(板橋区在住の通勤者にとって)在宅勤務日において出勤日と同程度の身体運動量を確保しようとする場合、「20分強の歩行+20分弱のジョギング・自転車」に相当する運動を、意識的に行うことが目安となる、というものであると考えられる。

7.【分析4】 1週間を通じた「身体運動を伴う移動量」の変化の把握

(1)分析の内容・手法

ここでは、「身体運動を伴う移動である可能性が高い速度帯」である2~6km/h未満、および6~15km/h未満での移動について、①2019年10月・②2020年7月・③10月・④12月の4期間における、1週間全体の移動時間の変化をみた。

【分析3】では、在宅勤務の日には、出勤の日(および土曜日・日曜日)と比べて、2~6km/h未満や6~15km/h未満の移動時間が減っているとの結果を得た。一方で、1週間全体を見渡した場合、「コロナショック」後に在宅勤務の日数を増やした勤労者が、出勤日や土曜日・日曜日に、「コロナショック」以前よりも(鉄道を手前の駅で降車して徒歩を増やす、休日に運動時間をとる等の取組によって)身体運動を伴う移動を増やすことで、在宅勤務日の運動量の減を補う者がいる可能性が残されている。

本分析は、「コロナショック」前後で、1週間全体の身体運動を伴う移動時間が、「在宅勤務日が増えた者」「そうでない者」のそれぞれについて、どの程度の変化が生じたかや、両者に変化の違いがあるかについて、把握しようとしたものである。

分析に当たっては、下記の条件を満たす173人・延べ4,414日分のデータを、分析に使用した。

- ・各対象者の7日間×4期間のデータのうち、有効時間が70% (16時間48分)未満である日のデータを除外
- ・残った日に、①2019年10月・②2020年7月・③10月・④12月の4期間の全てにおいて、「平日」と「土曜日・日曜日」の両

図表12 分析4で使したデータの概要

①2019年10月と比べた ②2020年7月・③10月・④12月の 平日の推定在宅勤務の日数		対象者数	1人当たり分析対象日数							
			①2019年10月		②2020年7月		③2020年10月		④2020年12月	
			平日	土曜・日曜	平日	土曜・日曜	平日	土曜・日曜	平日	土曜・日曜
板橋区外 通勤者	α:変化なし又は減少	60人	4.55日	1.95日	4.52日	1.90日	4.50日	1.88日	4.58日	1.90日
	β:2.0日/週以下の増加	66人	4.77日	1.89日	4.42日	1.85日	4.56日	1.85日	4.48日	1.83日
	γ:2.0日/週を超える増加	27人	4.19日	1.74日	4.44日	1.81日	4.30日	1.81日	4.63日	1.74日
【参考】板橋区内通勤者		20人	4.30日	1.85日	4.50日	1.90日	4.70日	1.85日	4.35日	1.90日
【参考】全体		173人	4.55日	1.88日	4.47日	1.87日	4.51日	1.86日	4.53日	1.85日

株式会社 Agoop 「Agoop 流動人口データ」より集計

方が1日以上含まれている

さらに、「在宅勤務日が増えた者」「そうでない者」を区分するために、この173人のうち、推定勤務地が板橋区以外である153人を、「①2019年10月」の推定在宅勤務の日数と比べて、「②2020年7月・③10月・④12月の3期間」の推定在宅勤務の平均日数が、「α:変化なし又は減少した者」「β:2.0日/週以下の増加があった者」「γ:2.0日/週を超える増加があった者」の3群に分割した。

分析に使用したデータの概要を、図表12に示す。

集計にあたっては、173人ごとに、①～④の4期間それぞれの「平日」および「土曜日・日曜日」における、「ほぼ静止(2km/h未満)」「2～6km/h未満」「6～15km/h未満」「15km/h以上」の移動時間割合をそれぞれ算出し、次いで、各速度帯の1週間全体の移動時間割合を、

$$\text{1週間全体の移動時間割合} = \frac{5M_w + 2M_h}{7}$$

M_w:平日の移動時間割合

M_h:土曜日・日曜日の移動時間割合

とした。

さらに、これらの各速度帯のうち、2～6km/h未満および6～15km/h未満の速度帯について、1週間全体の移動時間割合の各対象者群の平均

値を算出し、これを①～④の4期間どうしで比較するとともに、対応関係のあるt検定を用いた有意差の検定を行った。

また、①2019年10月をベースラインとした②2020年7月・③10月・④12月の移動時間割合の変化幅について、ウェルチのt検定によって、α群・β群・γ群の間の比較を行った。

なお、移動時間割合の算出にあたっての分母には、無効時間を含めていない。したがって、4つの速度帯の移動時間割合の合計は、100%となる。

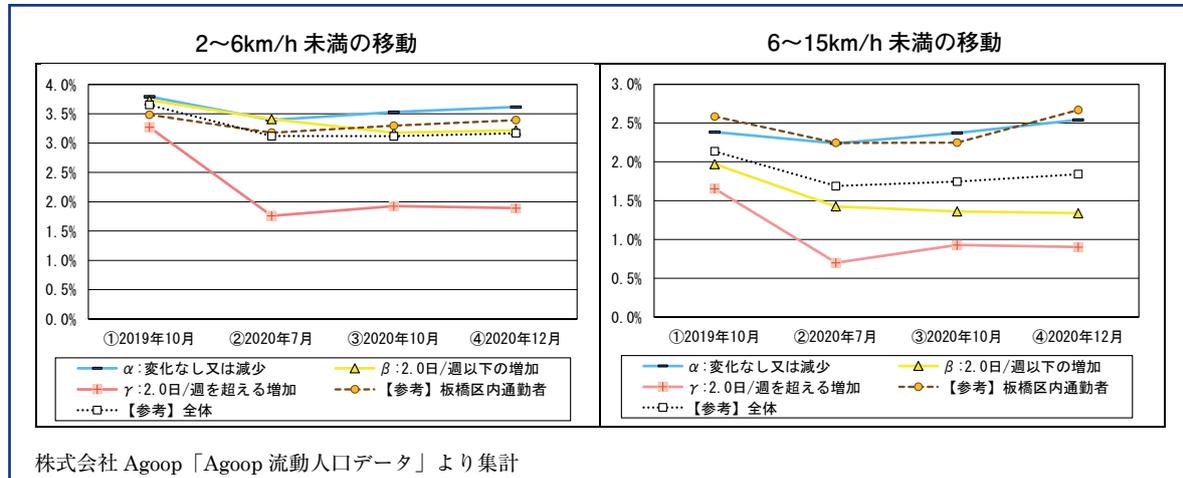
(2)分析結果

① 1週間全体の移動時間割合の期間変化

γ群(=①2019年10月に比べ、②2020年7月・③10月・④12月の推定在宅勤務の3期平均日数が、2.0日/週を超えて増加した群)では、②2020年7月・③10月・④12月における2～6km/h未満および6～15km/h未満での移動時間割合が、いずれも①2019年10月を有意に下回った(いずれも p<0.001) (図表13、14、15)。

また、β群(=①2019年10月に比べ、②2020年7月・③10月・④12月の推定在宅勤務の3期平均日数の増加幅が2.0日/週以下の増加であった群)では、②2020年7月・③10月・④12月における6～15km/hでの移動時間割合が、いずれも①2019年10月を有意に下回るとともに(いずれも p<0.001)、③2020年10月・④12月における2～

図表13 推定在宅勤務の日数の変化状況別 1週間全体の移動時間割合の推移



図表14 推定在宅勤務の日数の変化状況別 1週間全体の2~6km/h未満の移動時間割合の変化

①2019年10月と比べた ②2020年7月・③10月・④12月の 平日の推定在宅勤務の日数		対象者数	2~6km/hでの移動時間（土曜日・日曜日を含む7日間）							
			①2019年10月		②2020年7月		③2020年10月		④2020年12月	
			割合	7日当りに換算	割合	7日当りに換算	割合	7日当りに換算	割合	7日当りに換算
板橋区外通勤者	α:変化なし又は減少	60人	3.79%	6時間22分	3.39%	5時間42分	3.53%	5時間55分	3.61%	6時間04分
	β:2.0日/週以下の増加	66人	3.73%	6時間15分	3.41%	5時間43分	3.18%	5時間20分	3.22%	5時間24分
	γ:2.0日/週を超える増加	27人	3.27%	5時間29分	1.76%	2時間57分	1.92%	3時間14分	1.89%	3時間10分
【参考】板橋区内通勤者		20人	3.48%	5時間51分	3.18%	5時間20分	3.30%	5時間32分	3.39%	5時間41分
【参考】全体		173人	3.65%	6時間08分	3.12%	5時間14分	3.12%	5時間14分	3.17%	5時間19分

①2019年10月と比べた ②2020年7月・③10月・④12月の 平日の推定在宅勤務の日数		移動時間の変化（7日当りに換算）		
		①→②間 の変化	①→③間 の変化	①→④間 の変化
板橋区外通勤者	α:変化なし又は減少	*	-0時間40分	-0時間27分
	β:2.0日/週以下の増加	*	-0時間32分	-0時間52分
	γ:2.0日/週を超える増加	***	-2時間32分	-2時間16分
【参考】板橋区内通勤者			-0時間31分	-0時間19分
【参考】全体		***	-0時間54分	-0時間49分

*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001
株式会社 Agoop 「Agoop 流動人口データ」より集計

図表15 推定在宅勤務の日数の変化状況別 1週間全体の6~15km/h未満の移動時間割合の変化

①2019年10月と比べた ②2020年7月・③10月・④12月の 平日の推定在宅勤務の日数		対象者数	6~15km/hでの移動時間（土曜日・日曜日を含む7日間）							
			①2019年10月		②2020年7月		③2020年10月		④2020年12月	
			移動時間 割合	7日当りに換算	移動時間 割合	7日当りに換算	移動時間 割合	7日当りに換算	移動時間 割合	7日当りに換算
板橋区外通勤者	α:変化なし又は減少	60人	2.38%	4時間00分	2.24%	3時間45分	2.37%	3時間59分	2.54%	4時間16分
	β:2.0日/週以下の増加	66人	1.97%	3時間18分	1.43%	2時間23分	1.36%	2時間17分	1.34%	2時間14分
	γ:2.0日/週を超える増加	27人	1.65%	2時間46分	0.70%	1時間10分	0.93%	1時間33分	0.90%	1時間30分
【参考】板橋区内通勤者		20人	2.59%	4時間20分	2.25%	3時間46分	2.25%	3時間46分	2.67%	4時間29分
【参考】全体		173人	2.14%	3時間35分	1.69%	2時間50分	1.75%	2時間56分	1.84%	3時間05分

①2019年10月と比べた ②2020年7月・③10月・④12月の 平日の推定在宅勤務の日数		移動時間の変化（7日当りに換算）		
		①→②間 の変化	①→③間 の変化	①→④間 の変化
板橋区外通勤者	α:変化なし又は減少		-0時間15分	-0時間01分
	β:2.0日/週以下の増加	***	-0時間55分	-1時間02分
	γ:2.0日/週を超える増加	***	-1時間36分	-1時間13分
【参考】板橋区内通勤者			-0時間34分	+0時間34分
【参考】全体		***	-0時間45分	-0時間39分

*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001
株式会社 Agoop 「Agoop 流動人口データ」より集計

6km/h未満での移動時間割合も、①2019年10月を有意に下回った(p=0.047とp=0.033)(図表13、14、15)。

すなわち、「コロナショック」後に推定在宅勤務の日数が増えた群では、「コロナショック」前と比べて、「身体運動を伴う移動である可能性が高い速度帯」である「2～6km/h未満」や「6～15km/h未満」の移動時間割合が1週間全体でも減少しており、特に推定在宅勤務の日数の増え幅が大きいγ群において、それが顕著(7日間換算の移動時間が、2～6km/h未満では2時間強の減、6～15km/h未満では1時間強の減)であった(図表14および15の下段中、「γ:2.0日/週を超える増加」の欄)。

② 在宅勤務の日数の増加状況による移動時間割合の変化幅の違い

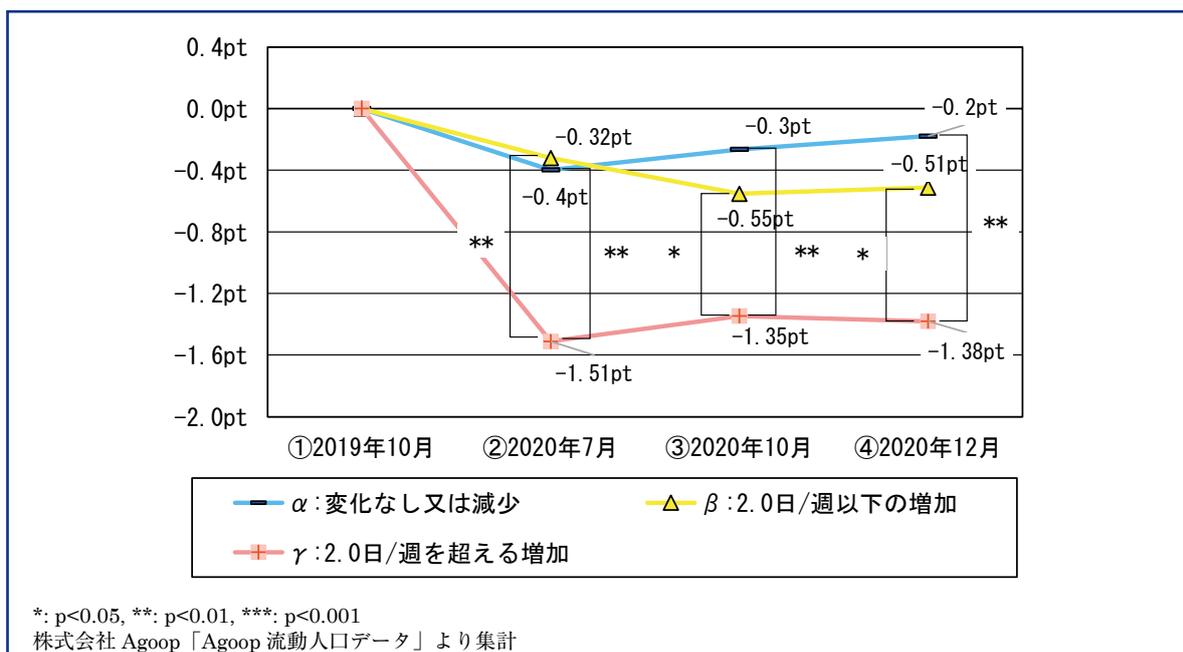
「身体運動を伴う移動である可能性が高い速度帯」である2～6km/h未満、および6～15km/h未満での移動について、①2019年10月をベース

ラインとした際の、②2020年7月・③10月・④12月の移動時間割合の変化幅を、α群・β群・γ群の間で比較したものを、図表16、17に示す。

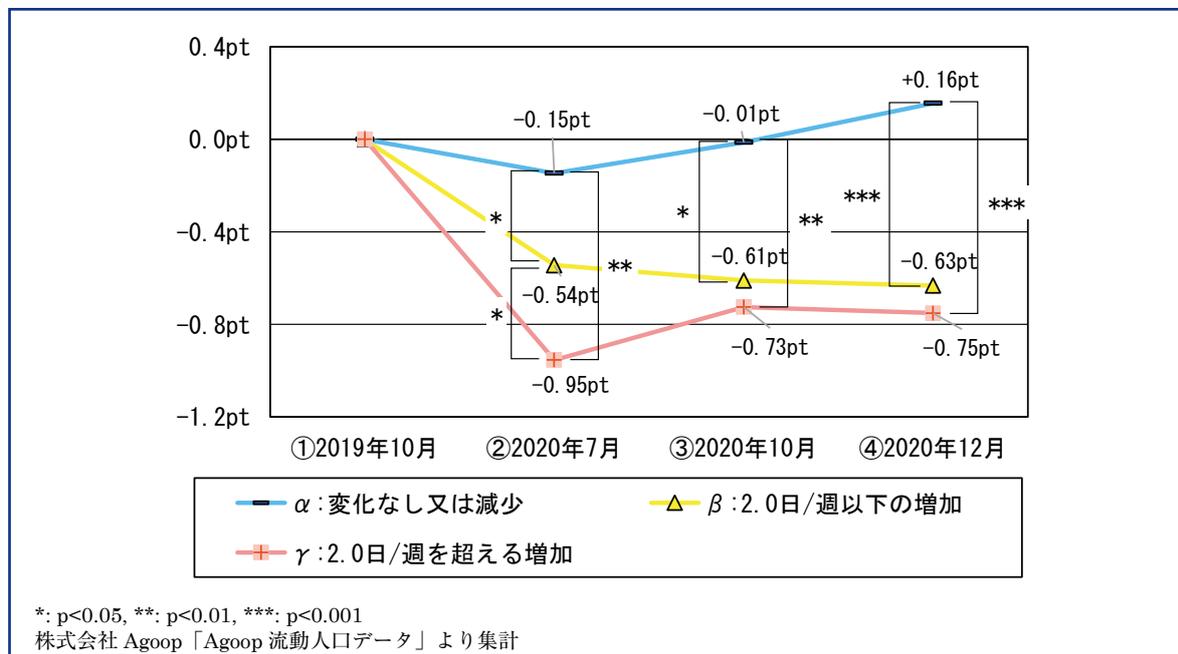
すると、γ群(=①2019年10月に比べ、②2020年7月・③10月・④12月の推定在宅勤務の3期平均日数が、2.0日/週を超えて増加した群)では、②・③・④の3期間全てについて、2～6km/h未満と6～15km/h未満の両方の速度帯の①2019年10月からの移動時間割合の減少幅が、α群(=①2019年10月に比べ、②2020年7月・③10月・④12月の推定在宅勤務の3期平均日数が、変わらないか減少した群)よりも有意に大きかった(図表16、17)。

また、β群(=①2019年10月に比べ、②2020年7月・③10月・④12月の推定在宅勤務の3期平均日数の増加幅が2.0日/週以下の増加であった群)では、②・③・④の3期間全てについて、6～15km/h未満の速度帯の①2019年10月からの移動時間割合の減少幅が、α群よりも有意に大きかった(図表17)。

図表16 ①2019年10月を基準とした1週間全体における2～6km/h未満の移動時間割合の変化幅



図表17 ①2019年10月を基準とした1週間全体における6～15km/h未満の移動時間割合の変化幅



【分析3】からは、1日全体を合計した際に、在宅勤務の日において、出勤の日（および土曜日・日曜日）と比べて、徒歩・自転車等の身体運動を伴う移動時間が減っているとの結果を得たが、本分析では、1週間全体をみても、「コロナショック」後に在宅勤務の日数が増えた勤労者は、身体運動を伴う移動である可能性の高い速度帯での移動時間が減る傾向にあることが確認された。

以上の結果から、新型コロナウイルス感染拡大後に在宅勤務の日数が増加した勤労者は、出勤日の減により、通勤移動等の日常生活に伴う身体運動量が減っている人が多く、また出勤日や土曜日・日曜日に、身体運動を伴う移動を増やして在宅勤務日の運動量の減を補う、といったことはできていないことが推察される。

本分析から得られる示唆としては、多くの在宅勤務者にとって、生活行動とは別に意識的な身体運動の時間をとらない限り、運動の量は顕著に減る恐れが高いこと、および（板橋区在住の通勤者にとって）在宅勤務日が週に2日以上増え

た勤労者が、これまでと同程度の身体運動量を確保しようとする場合、1週間に、「2時間強の歩行+1時間強のジョギング・自転車」に相当する運動を、意識的に行うことが目安となることであると考えられる。

8. まとめ

本稿では、推定居住地が東京都板橋区にあり、かつ属性の推定が昼勤、フルタイム、ビジネスパーソンの3つすべてに該当する勤労者を対象に、スマートフォンによる測位データを用いて、「コロナショック」前後（①期：2019年10月、②期：2020年7月、③期：2020年10月、④期：2020年12月の祝日を含まない各1週間）における在宅勤務日数の変化や、身体運動を伴う可能性が高い速度帯（2～6km/h未満および6～15km/h未満）での移動時間の変化をみた。その結果、下記のような事項が明らかとなった。

- ・推定勤務地が板橋区外である勤労者について

て、「コロナショック」前の①期に比べ、「コロナショック」後の②期・③期・④期には、推定在宅勤務の平均日数が有意に増え、推定出勤の平均日数が有意に減っていた。

- ・上記を推定勤務地の地域別にみると、推定勤務地が都心3区(千代田・中央・港区)の勤労者は、他の地域の勤労者に比べ、「コロナショック」後の推定在宅勤務の日数の増加幅が有意に大きかった。一方で、推定勤務地が東部8区(台東・墨田・江東・北・荒川・足立・葛飾・江戸川区)の勤労者では、4期間の間に有意な変化がみられなかった(図表4、5)。地域ごとの事業所立地の違いに応じて、通勤者の業種や職種が異なり、特にオフィスビル勤務のホワイトカラー職の多い勤務先では、在宅勤務への転換が多いことが推察される結果となった。
- ・勤労者の時間帯別・速度帯別の移動状況を見ると、「推定出勤の日」には、朝夕の通勤時間帯に、「2～6km/h 未満」「6～15km/h 未満」「15km/h 以上」での移動時間割合が高くなっている一方、「推定在宅勤務の日」には、1日を通じて「ほぼ静止(2km/h 未満)」の時間割合が高くなっていた(図表9)。「2～6km/h 未満」や「6～15km/h 未満」の移動の多くが、徒歩・自転車等によってなされているとみると、在宅勤務の日には、主に通勤がなくなることに伴い、身体運動を伴う移動が減っていることが推察される結果となった。
- ・「推定在宅勤務の日」には、「推定出勤の日」に比べ、身体運動を伴う移動である可能性が高い速度帯での1日の移動時間が有意に少なかった。その差は、「2～6km/h 未満」では23.5分/日、「6～15km/h 未満」では18.4分/日であった(図表11下段)。
- ・「コロナショック」前の①期に比べ、「コロ

ナショック」後の②期・③期・④期に推定在宅勤務の日数が増えた勤労者は、身体運動を伴う移動である可能性が高い速度帯での1週間全体の移動時間が、「コロナショック」前後で有意に減少していた。このうち、推定在宅勤務の日数が2.0日/週を超えて増えた勤労者は、①期の翌年同月である③期において、「2～6km/h 未満」の移動時間が2時間16分/週の減少、「6～15km/h 未満」の移動時間が1時間13分/週の減少であり、いずれの減少幅も、推定在宅勤務の日数が「変化なし又は減少」した勤労者より有意に大きかった(図表14、15)。

本稿には、スマートフォンの測位情報から割り出した移動速度・時間のみから、移動の背景を類推した関係で、「スマートフォンを持たずに行うジョギングや、施設内で完結し移動を伴わないスポーツによる身体運動が把握できない」「渋滞中の自動車移動が身体運動を伴う移動である可能性が高い速度帯として判定される」といった手法上の限界がある。

一方で、多くの在宅勤務者にとって、生活行動とは別に意識的な身体運動の時間をとらない限り、運動の量は顕著に減る恐れが高いという示唆を得るとともに、(板橋区在住の区外通勤者にとっては)在宅勤務日に、出勤日と同程度の身体運動量を確保しようとする場合、「20分強の歩行+20分弱のジョギング・自転車」に相当する運動を、意識的に行うことが目安を得ることができた。

厚生労働省「健康づくりのための身体活動基準2013」によれば、18～64歳の身体活動の基準として、「歩行又はそれと同等以上の強度の身体活動を毎日60分行う」ことが推奨されており、これと比べると、通勤に伴う歩行・自転車等による移動は、無視できない運動量であると考え

られる。逆にみれば、通勤に伴う歩行・自転車等による移動が、在宅勤務によって消滅する場合、身体活動量が不足する危険性が高いと考えられる。

無論、通勤を含む日常生活における身体活動は、業種・職種や、自宅から勤務先までの距離・利用交通手段等によって大きく異なるため、対象フィールドや対象者を変えれば、在宅勤務への転換に伴う身体運動の減少量も、大きく変わるものと考えられる。今回行った、スマートフォンの測位情報のみを用いた身体運動量の推測は、精度が高い手法ではない一方、近年では、心拍計やGPSを搭載したウェアラブル端末によって、日々の身体運動量をより正確に把握することが可能となっている。

今後、このようなウェアラブル端末が、個人単位、あるいは地域保健や産業保健の場等で活用されることで、「1日に必要な身体運動量を、日常生活に伴う身体運動や、スポーツ等によって意識的に行う身体運動を組み合わせるための行動内容の目安」が、個人ごと・地域ごと・職域ごとの実情に合わせて、オーダーメイド的に示されるようになることが望まれる。

注

- (1) 労働政策研究・研修機構2021「新型コロナウイルス感染拡大の仕事や生活への影響に関する調査（JILPT 第6回）一次集計結果」
- (2) 横山重宏2021「在宅勤務に伴う「体力」の低下」三菱UFJリサーチ&コンサルティング 政策研究レポート

社会動向レポート

炭素税が製造業と家計へ及ぼす影響

—日本の税制設計の論点—

環境エネルギー第1部

主任コンサルタント 平山 智樹

将来の日本の炭素税の制度設計においては、適切な価格シグナルの発揮と、多量な排出を伴う製造業及び光熱費上昇の影響を受ける低所得層に対して、適切な軽減措置や炭素税収の活用を通じた配慮が必要になる。

1. はじめに

日本におけるカーボンプライシング(CO₂排出への価格付け)の導入に係る産業界の関心は高まりの一途にある。昨年来、カーボンプライシングの政策的な議論は、環境省の「カーボンプライシングの活用に関する小委員会」、及び経済産業省の「世界全体でのカーボンニュートラル実現のための経済的手法等のあり方に関する研究会」でそれぞれ検討が進められており、炭素税の具体的な制度設計が今後進んでいくものと思われる。

そこで本稿では、現状のエネルギー関係諸税の制度や負担額を燃料種別及び部門業種別の切り口から整理し、製造業や家計へ及ぼす影響の定量的な分析を交えながら今後の炭素税の制度作りに向けた論点について考察したい。

2. 日本のエネルギー関係諸税の現状把握

本章では、日本の石油石炭税を中心としたエネルギー関係諸税を簡単に紹介した上で、その税率および税負担額について燃料種別および業種別にそれぞれ整理する。

(1)石油石炭税と地球温暖化対策のための税について

日本における現在のエネルギー関係諸税の概要を図表1に示す。税制としては、石油石炭税、揮発油税・地方揮発油税、航空機燃料税、石油ガス税、電源開発促進税、軽油引取税の6つがある。このうち石油石炭税は、いわゆる“上流課税”と呼ばれる課税方式が採用されており、国内のエネルギーの流通の上流に位置する原油・ガス状炭化水素又は石炭の採掘を行う者、及び国内への輸入を行う者に納税義務が生じる。この点で、その中流・下流に位置するエネルギーの精製・消費段階で課税される他のエネルギー関係諸税と異なっている(図表2)。

石油石炭税は、本則部分と地球温暖化対策のための税(以下、温対税)の2つで構成される。このうちの温対税の部分がいわゆる炭素税となっており、課税対象となる各燃料の税率は燃焼時のCO₂排出量に応じて設定されている。現在、日本で導入されている炭素税はこの温対税のみである。

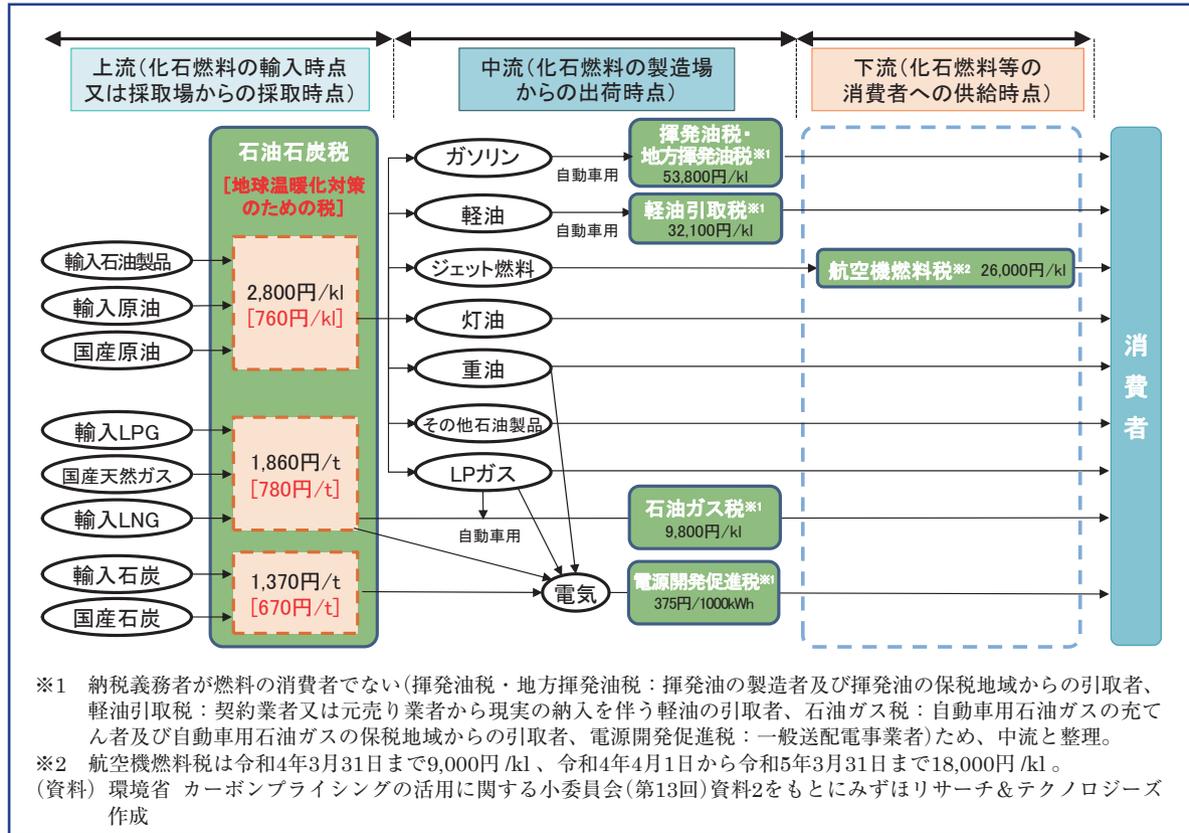
図表1 2022年1月時点の日本のエネルギー関係諸税の概要

エネルギー関連諸税	種類	課税物件	令和4年1月時点税率	主な非課税・免税・減税・還付措置	2021年度補正予算税収見込
石油石炭税	本則部分	原油及び石油製品、ガス状炭化水素並びに石炭	原油・輸入石油製品 1kLにつき2,040円 ガス状炭化水素1トンにつき1,080円 石炭1トンにつき700円	石油化学製品製造用の原油(免税)、灯油、揮発油・軽油(免税・還付) 石油アスファルト等製造用の原油・石油製品(還付) 鉄鋼製造用・コークス製造用・セメント製造用の石炭(免税) 沖縄県内の発電に供する石炭・LNG(免税) 農林漁業用のA重油(免税・還付) 課税済原料の精製過程で発生する非製品ガス(還付)	3,895億円
	地球温暖化対策のための税		原油・輸入石油製品 1kLにつき760円 ガス状炭化水素1トンにつき780円 石炭1トンにつき670円 ※いずれもCO ₂ 排出量1トン当たり換算で289円となっている	本則部分措置に加えて下記 アンモニア、オレフィン系炭化水素、無水マレイン酸製造用のLPG(免税) 苛性ソーダ製造業の自家発電用石炭(免税・還付)、重油・天然ガス(還付) イオン交換膜法による塩製造業の自家発電用石炭(免税) 内航海運用・一般旅客定期航路事業用の軽油・重油(還付) 鉄道事業用の軽油(還付) 国内定期航空運送事業用の航空機燃料(還付) 農林漁業用の軽油(還付)	2,165億円
揮発油税・地方揮発油税	国税	揮発油(温度15度において0.8017を超えない比重を有する炭化水素油)	1kLにつき53,800円	輸出处の国産揮発油(免税) 灯油・航空機燃料に該当するもの(免税) 石油化学製品用(ベンゾール等除く)(免税) ゴム溶剤用、塗料製造用(免税) バイオエタノール等揮発油(軽減)	23,557億円
軽油引取税	地方税(道府県税)	軽油(温度15度において0.8017を超え、0.8762に達するまでの比重を有する炭化水素油)	1kLにつき32,100円	輸出处の国産軽油(免税) 石油化学製品用(免税) 船舶動力用(免税) 自衛隊が通信に供する電源・動力用(免税) 鉄道・軌道業の車両動力用(免税) 農林業の機械動力用(免税) 木材加工業等(政令で定める事業)の特定用途(免税)	9,300億円
航空機燃料税	国税	航空機(航空機用発動機を含む)の燃料として使用される炭化水素油	1kLにつき9,000円(令和4年4月～令和5年3月までは13,000円。本則税率は26,000円。)	外国往来機に積み込まれるもの(非課税) 揮発油税・地方揮発油税が課税済のもの(非課税) 沖縄路線航空機に積み込まれるもの(軽減) 特定離島路線航空機に積み込まれるもの(軽減)	561億円
石油ガス税	国税	自動車用の石油ガス容器に充てんされている石油ガス	1kgにつき17.5円	輸出处の国産石油ガス(免税) 工業用(免税)	80億円
電源開発促進税	国税	一般送配電事業者が、事務所、事業所、一般家庭などの需要に応じて供給する電気 一般送配電事業者が、自家消費した電気(発電のために直接使用したものを除く)	1000kWhにつき375円	なし	3,050億円

※温対税と石油石炭税本則部分の税収は、令和3年度の石油石炭税の補正予算税収見込に、令和2年度予算の比率を乗じて算定。

(資料) 財務省、総務省資料よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

図表2 2022年度石油石炭税を含むエネルギー関係諸税の課税段階



(2)燃料種別に見た日本のエネルギー関係諸税の現状

図表3は、縦軸をCO₂排出量1トン当たりの炭素税率(円/トンCO₂)、横軸をエネルギー起源CO₂排出量(2019年度)として、日本のエネルギー関係諸税における燃料別の課税規模を示したものである(長方形の面積が税収額に相当する)。温対税以外のエネルギー関係諸税については、体積あたりや重量あたりの税率が設定されているものを炭素税率に換算している。軽減措置として免税・還付等が設定されている燃料と用途の組み合わせについては、該当部分の炭素税率をゼロとしている。

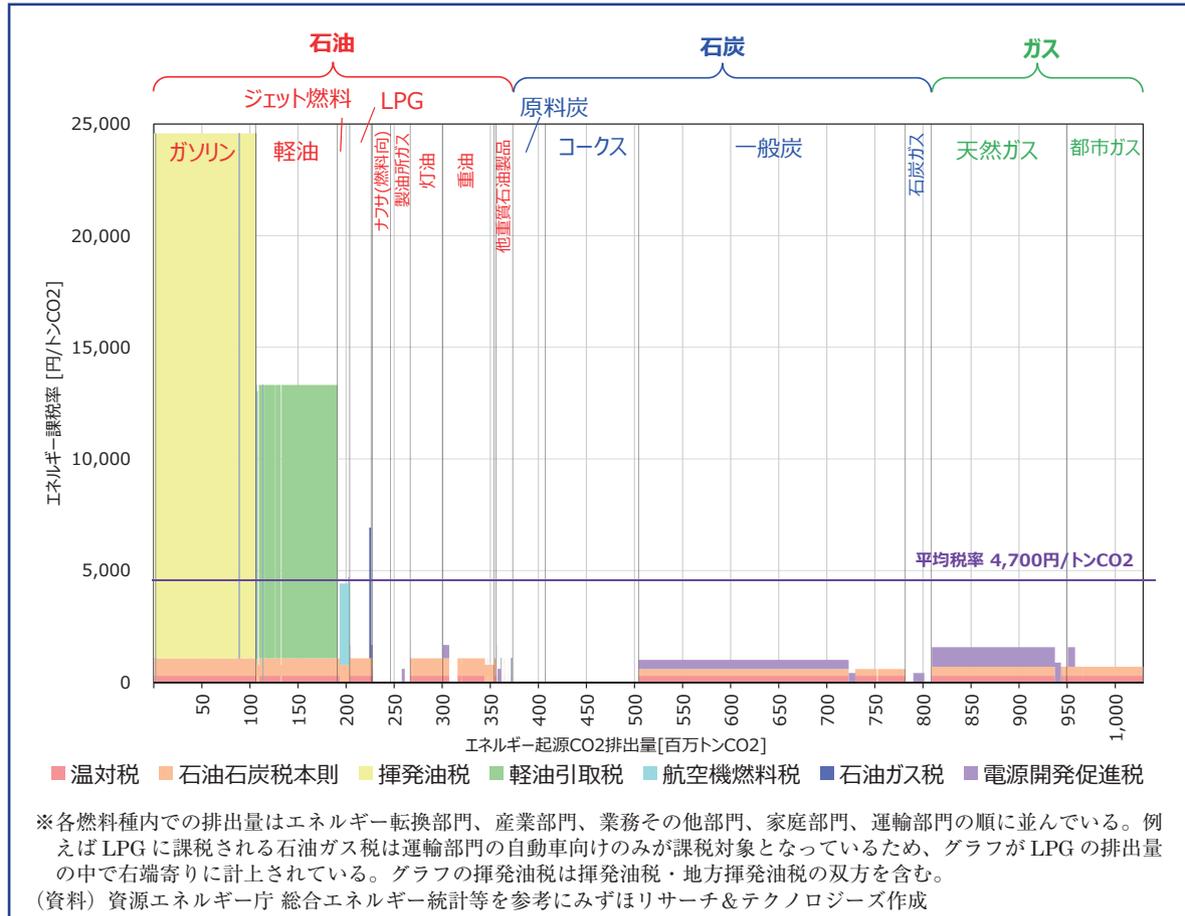
図表3より燃料種別の税率の特徴を解説する。まず、石油、石炭、ガスの区分で見ると、石油の税率が他の燃料と比較して高いことがわかる。

特に、ガソリンや軽油などの自動車用燃料の税率が相対的に高い一方、重油・石炭などの主に産業部門で利用される燃料の税率が相対的に低い。これらの燃料種間の税率差は最大で10倍以上に及ぶ。石炭の中でも、製鉄用のコークスやコークス製造に使用する原料炭はすべて免税の対象である。その結果、石炭消費量の4割程度が軽減措置の対象になっている。

図表3の分析において、日本の2019年度のエネルギー関係諸税の税収総額は約4.7兆円(補正後予算ベース)で、同年度のエネルギー起源CO₂排出量は約10億トンである。つまり、日本の平均的な税率はCO₂排出量1トン当たりおよそ4,700円ということになる(図表3の紫色の実線)。

他方、国際エネルギー機関(IEA)「World Energy Outlook 2021(以下、WEO2021)」は、

図表3 CO₂排出量1トン当たりで見た日本のエネルギー関係諸税の燃料種別の課税率



2050年に世界全体でネットゼロを達成する場合(2050年ネットゼロ排出シナリオ(Net Zero Scenario, NZE))に先進国に求められるCO₂排出量1トン当たりの価格を2030年に130USD、2050年に250USDと推計している。すなわち、今後の世界の炭素価格は2030年には日本の現状水準の3倍程度まで、2050年には5倍程度まで上昇するとIEAは予測している。

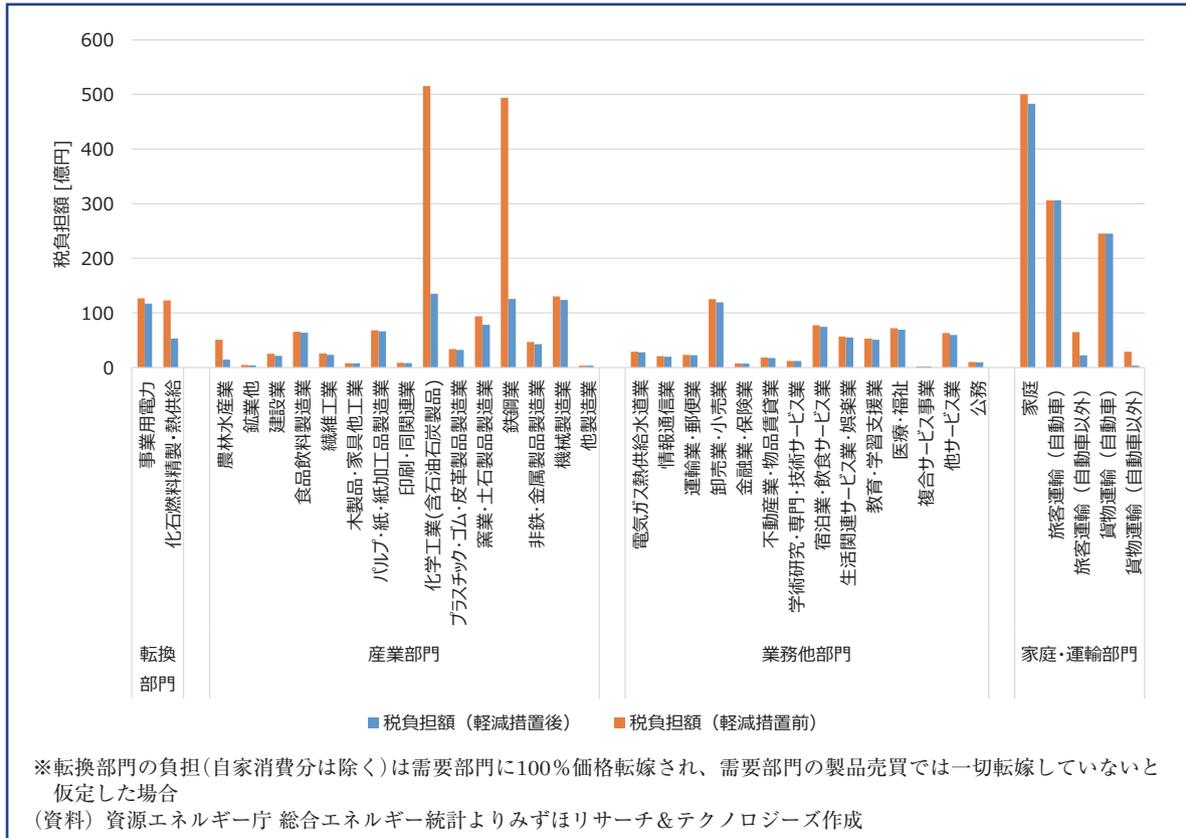
(3)部門業種別に見た日本のエネルギー関係諸税の現状

図表4では、現行の炭素税である温対税について、2019年度の税負担額を部門業種別に試算した結果を示す。ここで対象とする負担は、直接的に消費する化石燃料に係る温対税の負担と

電力・蒸気の利用に係る温対税の負担、すなわち、温対税による光熱費の増額分を示したものである。具体的には、転換部門における石炭製品・石油製品・都市ガス・電力・蒸気の製造のための炭素税は、需要部門(産業部門、業務他部門、家庭・運輸部門)に100%転嫁されていると仮定しており、転換部門の負担は自家消費分のみとしている。青色の棒グラフ(軽減措置後)は免税・還付措置を考慮した実際の税負担額を示し、橙色の棒グラフ(軽減措置前)は免税・還付措置がなされる前の本来の課税対象で見た場合の税負担額を示している。

なお、(1)で説明したとおり、温対税は上流課税であり、実際に税金を支払うのは化石燃料の輸入業者である。しかし、その輸入業者は税

図表4 部門業種別の温対税の負担額の試算(2019年度)



負担を転換部門の事業者に、転換部門の事業者はその負担を需要部門の事業者にほぼ転嫁していると考えられている。したがって、図表4は現状の光熱費における温対税の負担をほぼ反映しているものと考えられる。ただし、光熱費の増額分はそのまま事業者の負担増とはならず、その一部あるいは全部は製品・サービスの販売価格に反映されて、次の事業者へと転嫁される⁽¹⁾。炭素税は、製品製造のための炭素強度に応じて、事業者が販売する価格に反映され、最終消費者の製品選択に価格シグナルを及ぼすことを目的としていることから、上流の事業者の負担は下流の事業者へ転嫁され、最終的消费者が全量負担するのが理想とされている。

図表4のグラフにも示す通り、負担額は軽減措置後において産業部門752億円、業務部門547

億円、家庭部門483億円、運輸部門577億円、エネルギー転換部門(自家消費相当分)171億円となった。これに対して軽減措置前は産業部門1,575億円(免税・還付措置前比209%)、業務部門571億円(同104%)、家庭部門500億円(同104%)、運輸部門646億円(112%)、エネルギー転換部門(自家消費相当分)250億円(同147%)となった。製造業に対して軽減措置が手厚く講じられていることがわかる。詳細は次章で論じたい。

3. 炭素税が製造業と家計へ及ぼす影響 及ぼす影響の分析

前章では、日本の現行のエネルギー関係諸税の現状の整理を行った。本章では、炭素税が産業部門(製造業)と家庭部門(家計)に及ぼす影響

について詳細に分析する。

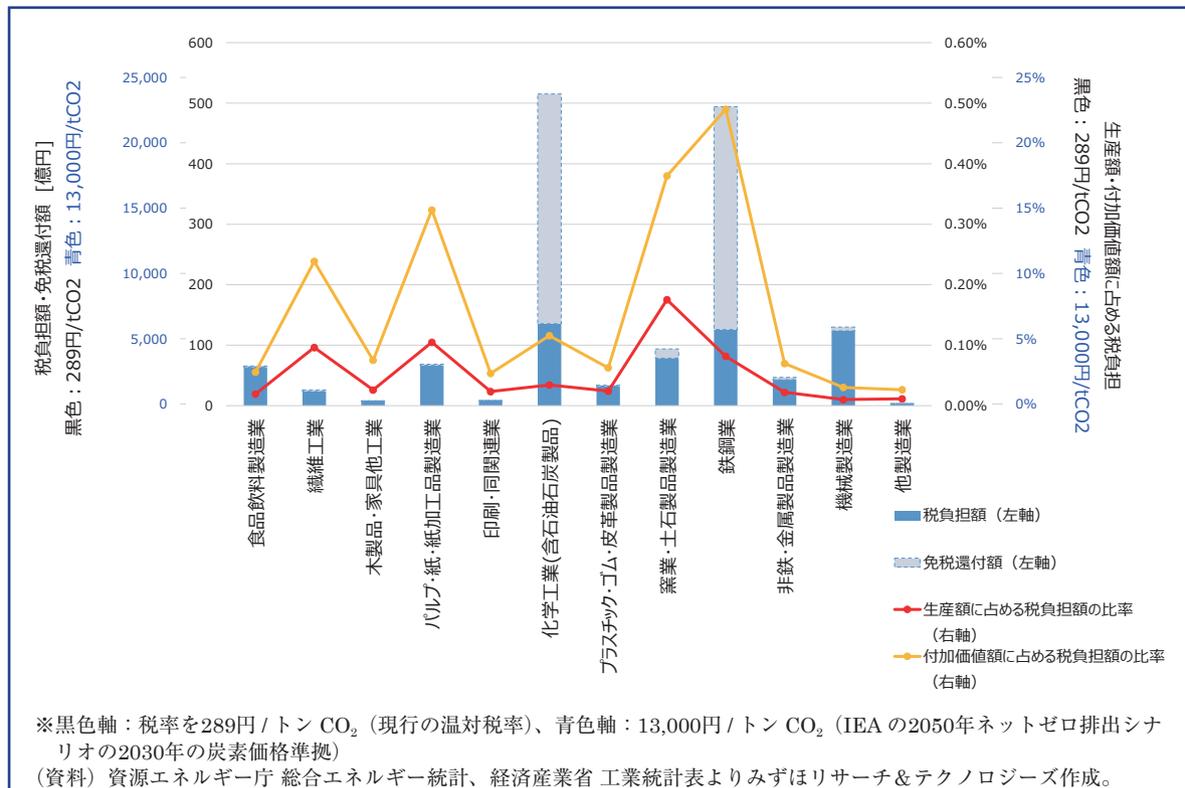
(1)多量な排出を伴う製造業種への影響

炭素税が製造業に及ぼす影響について、図表5では製造業における生産額当たり及び付加価値額当たりの炭素税負担額を分析した。左軸で示す棒グラフは、2019年度のエネルギー需給をベースに、炭素税を課した場合の実際の税負担額(濃い青色部分)と、本来は課税対象であり、免税還付措置による軽減分に相当する額(薄い青色部分)を製造業種ごとに示している。右軸で示す折れ線グラフは、軽減後の実際の税負担額について、各製造業の生産額及び付加価値額に占める比率を示している。このような設定の下、現行の温対税の炭素税率である289円/トンCO₂での試算結果を黒色の縦軸で、さらに炭素税率が上昇するケースとして13,000円/トンCO₂と

した場合(前述のWEO2021のNZEシナリオの先進国における2030年の価格相当)の試算結果を青色の縦軸で、それぞれ示した。

主要素材製造業である鉄鋼業、化学工業、窯業・土石製造業、パルプ・紙加工品製造業は“エネルギー多消費産業”とも呼ばれ、製品製造に多量なCO₂排出を伴う業種である。これら産業のうちの、鉄鋼業と化学工業には大規模な免税・還付措置が講じられている(薄い青色部分が大きい)。この軽減措置は、これらの産業が製造する素材は工業製品の製造や社会資本整備に必要な基礎資材である点を踏まえ、川下への過度な負担増加を回避することや国内製品の国際競争力を担保することを目的として設定されている。こうしたエネルギー税や炭素税制における素材製造用途への軽減措置は、多くの先進諸国でも講じられている。ただし、諸外国での多

図表5 製造業における生産額当たり及び付加価値額当たりの炭素税の負担額



量な排出を伴う業種に対する軽減措置は、川下への過度な負担増加の観点ではなく、貿易強度（貿易規模）の観点に限定されつつある。なお、EU 域内排出量取引制度(EU-ETS)においては、素材製造業も制度の対象(中小企業等は対象外)となっているが、排出量を無償割当することで費用負担の軽減を図っている。このように、素材製造業に対する軽減措置はカーボンプライシングのもう一つの手法である排出量取引制度においても行われている。一方で機械製造業や食品飲料製造業など、基礎資材の加工が主となる軽工業の業種は、ほとんど免税・還付措置を受けていない。

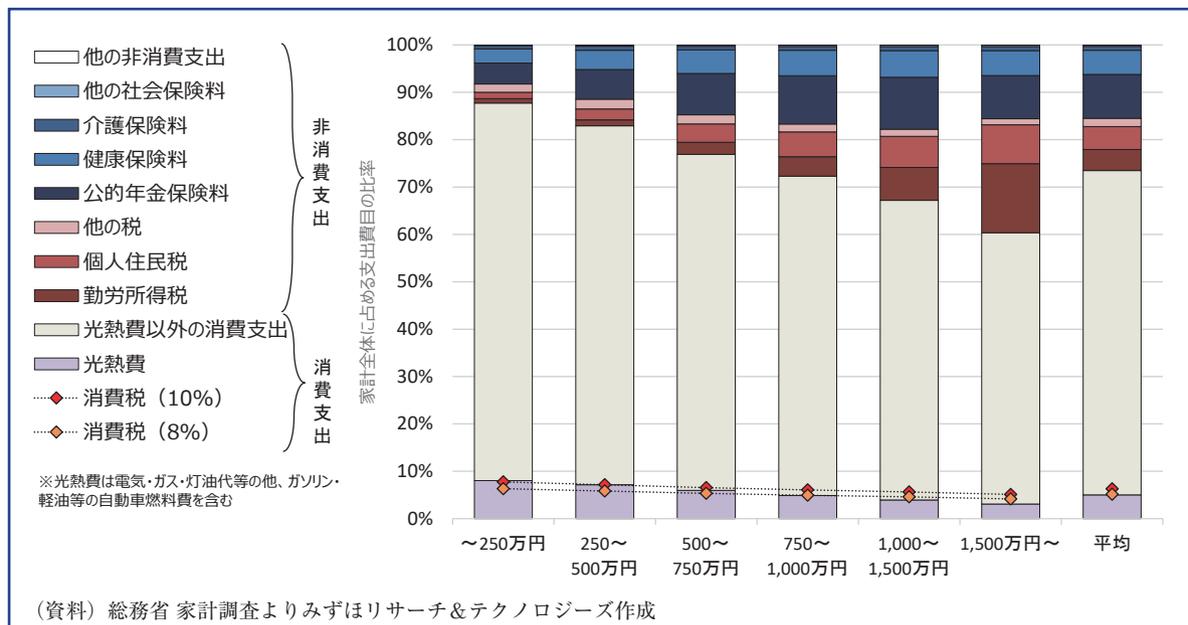
生産額当たりの炭素税負担額を見ると、エネルギー多消費産業、特に窯業・土石製品製造業と鉄鋼業、パルプ・紙・紙加工品製造業、繊維工業で、その比率が高くなっている。さらに、窯業・土石製品製造業と鉄鋼業は、生産額に対する付加価値額の比率が低い業種であることから、付加価値額当たりに占める炭素税の負担額

は高くなっている。

(2) 逆進性による低所得層への影響

続いて、炭素税が家計に与え得る影響についても掘り下げたい。図表6は家計の年間平均支出の内訳を、世帯所得階層別に示している。全世帯平均(一番右側)では、消費支出の占める割合は家計支出の73%に相当し、そのうち全体の5%が光熱費に相当する。世帯所得別にみると、より低所得な層ほど光熱費を含む消費支出の占める比率が大きい。特に光熱費に着目すると、その比率は1,500万円以上の所得層で3%であるのに対し、250万円未満の所得層では8%で約2.5倍の差がある。このように、所得が少ない人ほど課税による負担が大きくなる傾向がある(「逆進性」と呼ばれる)。将来的に炭素税率が現状と比較して大幅に増額される場合、低所得層ほどより大きな影響を受けることになる点については留意が必要である。

図表6 家計支出に占める光熱費とその他支出項目の占める比率(所得階層別)



4. 炭素税の本格導入に向けた論点

価格シグナルを通じた炭素税による CO₂削減効果として、熱量あたりの CO₂排出量が少ないエネルギーへの転換を促す効果や、同一サービス・製品を提供するためのエネルギー消費量の削減を促す効果が考えられる。これらの効果が発揮されるためには、エネルギー関係諸税全体で見て炭素税率が一定になることが望ましいが、現状は2 (2)で分析したとおりで、必ずしもそうっていない。本格的な炭素税の導入議論では、税率の不均一を是正する議論がなされるべきであろう。

一方で、国内のエネルギー多消費産業の国際競争力を担保するためには、他国で課される炭素価格と同等の価格水準となるような、炭素税の軽減措置などの制度設計が必要となる。また、家計に対しては、低所得者層に及ぼす逆進性を緩和する対応が求められる。これについては、例えば炭素税の税収を、家計への補助金や社会保障費や他税の減税へ充当するなど、税率や軽減措置に留まらず、税収用途の活用も視野に入れた対策が有効に働く可能性がある。

5. おわりに

本稿では、現状のエネルギー関係諸税の税率や税負担額を概観し、多量な排出を伴う製造業種への影響と光熱費上昇に伴う低所得者への影響を定量的に分析した上で、それらを踏まえて炭素税の本格導入に向けた論点を整理した。

日本の2050年カーボンニュートラルの達成には、今よりも高額な炭素税率が、適切に価格シグナルを持って効果を発揮する社会づくりが不可欠である。民間企業や一般市民など、その社会を構成する主体の積極的な協力を仰ぐためにも、炭素税の影響を受けやすい業種や家計への適切な配慮を講じた税制を設計することが肝要

である。

注

- (1) 多くの電力会社やガス会社が温対税の電力・ガス料金への価格転嫁を公表している。

参考文献

1. 財務省「令和2年度租税及び印紙収入予算の説明」
2. 総務省「令和2年度地方税及び地方譲与税収入見込額」
3. 財務省「歳出改革部会(令和3年4月30日開催)資料1」
4. 環境省「カーボンプライシングの活用に関する小委員会(第13回)資料2」
5. International Energy Agency「World Energy Outlook 2021」
6. 資源エネルギー庁「2019年度総合エネルギー統計」
7. 経済産業省「2020年度工業統計調査 産業別統計表」
8. 総務省「令和2年度家計調査」

社会動向レポート

企業に求められるネットゼロ目標とは？ —SBTiによる新基準開発—

環境エネルギー第2部
主任コンサルタント 森 史也

1. はじめに

2050年までに温室効果ガス(GHG)排出量を実質的にゼロ化する——。「ネットゼロ」あるいは「カーボンニュートラル」と呼ばれる、野心的な宣言や目標設定を行う企業が増加している。日本国内でも、設定済の企業は既に200社を超えたとの調査結果⁽¹⁾もあるほどだ。しかし、各社の宣言を比べると、対象範囲や達成手段は、実に多種多様である(図表1参照)。GHG排出量の実質ゼロ化を目指すことは共通だが、何を以て実質ゼロの達成とみなすか。その判断基準は定まっていないことがわかる。

そうした中、世界的なイニシアティブがネットゼロ目標の基準を発表した。パリ協定に整合する企業のGHG削減目標「SBT⁽²⁾」の開発で知ら

れる SBT イニシアティブ(SBTi)⁽³⁾が発表した「SBTi Corporate Net-zero Standard Version 1.0」である。企業・投資家に対して強い影響力を持つ SBTi が提起したこの新基準は、乱立するネットゼロ目標にどのような影響を及ぼすだろうか。本レポートでは、ネットゼロ目標設定を巡る企業の動向や SBTi によるネットゼロ基準の概要を紹介し、今後の展開を考察する。

2. ネットゼロとは

(1) ネットゼロの定義

まず「ネットゼロ」、すなわち GHG 排出量の実質ゼロ化の意味を確認したい。気候変動に関連する科学的評価を担当する国連機関である「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」は、ネットゼロを「人為起源で大気中に排出した GHG

図表1 排出量の実質ゼロ化の宣言事例

業種	排出量の実質ゼロ化の宣言内容
エレクトロニクス	バリューチェーンを通じて2050年度カーボンニュートラルの達成
食料品	・自社拠点でのCO2排出量ゼロ ・自社拠点以外のバリューチェーンにおけるCO2排出量削減に努める
建設	2050年事業活動によるCO2排出量実質0を目指す
石油	自社のCO2排出分について2040年度にカーボンニュートラルを目指す
化学	2050年度カーボンネットゼロ
自動車	2050年 クルマのライフサイクルでカーボンニュートラル実現
電力	2050年CO2排出ネットゼロ
情報・通信	2040年度までにグループ全体のカーボンニュートラル達成

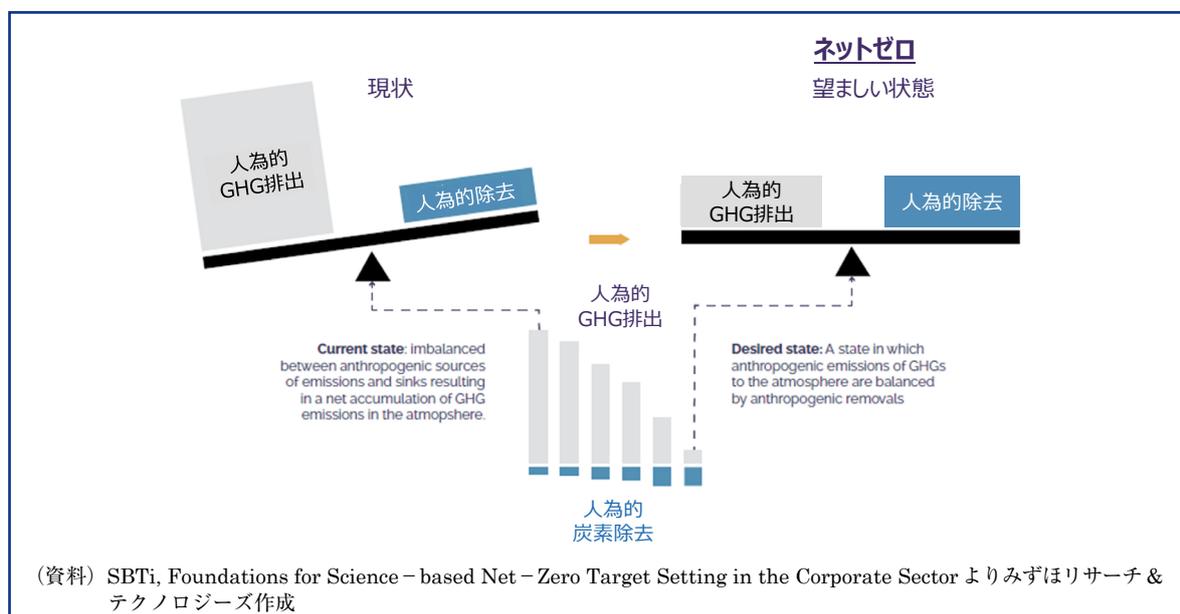
(資料) 各社公表資料よりみずほリサーチ & テクノロジー作成

量と特定の期間にわたり人為的に大気中から除去した GHG 量の釣り合いがとれた状態」と定義する⁽⁴⁾。これを概念図にしたものが図表2である。人為的な GHG 排出を完全にゼロにするのは容易なことではない。そこで、大気中の GHG を人為的に除去する活動にも取り組み、その差し引きでのゼロ(実質ゼロ)を目指すのが、

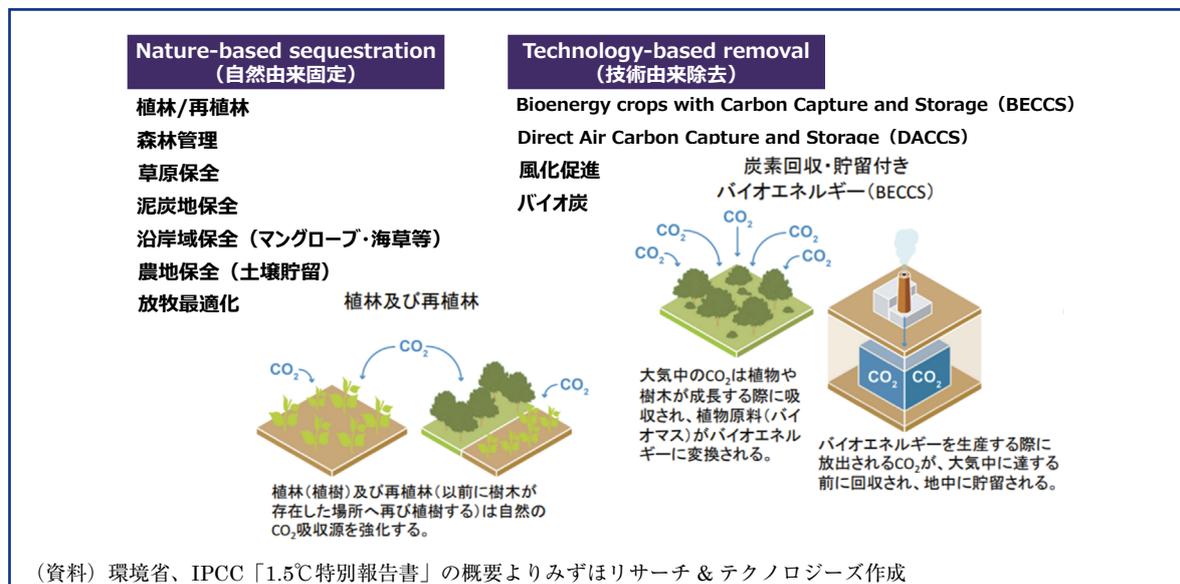
ネットゼロの基本的な考え方である。

大気中の GHG の人為的な除去とは何を指すのか。植林や土壌貯留などの自然由来のアプローチや、BECCS⁽⁵⁾や DACCS⁽⁶⁾などの技術由来のアプローチにより、大気中の CO₂を固定・吸収・隔離する取組み(図表3参照)であり、「炭素除去(Carbon Removals)」とも呼ばれる。な

図表2 ネットゼロのイメージ



図表3 炭素除去の具体例



お、排出しようとした CO₂を回収・貯留する CCS は、排出を回避するものであり、大気中から CO₂を除去していないため炭素除去にはあたらない。両者を混同する議論には注意が必要である。

(2)世界目標化と企業への波及

このネットゼロは、いつまでに実現すればよいのか。IPCC は、2018年に発行した「1.5℃特別報告書」において、世界の平均気温上昇を産業革命以前からの比較で+1.5℃以内に抑えることの必要性を訴えると同時に、その実現には2050年前後までにネットゼロを実現する(これを1.5℃目標と呼ぶ)必要があると提起した。この報告書を契機に、世界的に1.5℃目標の重要性が共有され、各国政府においてネットゼロ宣言が表明されることになった。遂には、2021年10月～11月に開催された第26回気候変動枠組条約締約国会議(COP26)でも取り上げられ、「努力を追求する」対象とされるに至った。2050年までのネットゼロの実現は、いわば世界目標となったと言える。

企業によるネットゼロ宣言の拡大の背後には、こうした国際的な潮流がある。各国政府は、脱炭素化を促進するための規制や優遇策を次々打ち出す。これらに対応するには、ビジネスモデルそのものをネットゼロ化することが求められる。また機関投資家や金融機関による、投融資に伴う GHG 排出量のゼロ化を宣言する動きが急拡大⁽⁷⁾したことの影響も大きい。投資家・金融機関から投融資を受け続けるには、企業は自身のネットゼロ化への志向性を示さなければならない。

こうした外部環境変化に対応するため、企業は、自ら野心的な GHG 削減目標を掲げてビジネスモデルの変革に挑むことを迫られた。また、掲げる目標の野心度の高さを以て、投資家・金

融機関等の外部のプレイヤーに自身の変革の成功を確信してもらうことも重要となった。この野心的な目標として多くの企業に採用されたのがネットゼロ目標なのである。

(3)ネットゼロ目標の論点

次に、企業が設定するネットゼロ目標の内容を見ていきたい。

企業のネットゼロ目標には4つの論点があると考えられる。①目標対象年、②対象範囲、③削減水準、④実質ゼロ化の手段である。

① 目標対象年

多くの企業が、IPCC の1.5℃特別報告書に整合する目標年である「2050年」をゴールにしている。一方で、1.5℃目標の確実な実現には2050年より前に GHG 排出量の実質ゼロ化を目指すべきとの国際的な議論が存在することを受けて、目標年を「2040年」など、前倒しする事例も見られる。

② 対象範囲

実質ゼロ化する対象として GHG 排出量の範囲にも差異がある。対象をスコープ1・2排出量つまり自社活動の範囲にとどめる企業が多い中、スコープ3排出量つまりサプライチェーン排出量までを対象範囲に含める企業も存在する。

③ 削減水準

ネットゼロは、人為的な GHG 排出量の「削減」と大気中からの GHG の人為的な「除去」の組合せによって達成されるが、ここには両者の比率をどの程度にするかという問題がつきまとう。「除去」に依存し過ぎて、「削減」が不十分となることへの懸念が取り沙汰される一方、「削減」ばかりに取組めば企業側のコスト負担は増大しかねない。現時点では、この比率に言及している企業は非常に少ない。

④ 実質ゼロ化の手段

削減取組みを推進した上で、それでも残った

GHG 排出量に対して「除去」を組み合わせることで実質ゼロ化を目指すのがネットゼロの考え方である。この実質ゼロ化の手段として何を認めるかが、ネットゼロの基準に関する大きな論点となっている。以下、詳述したい。

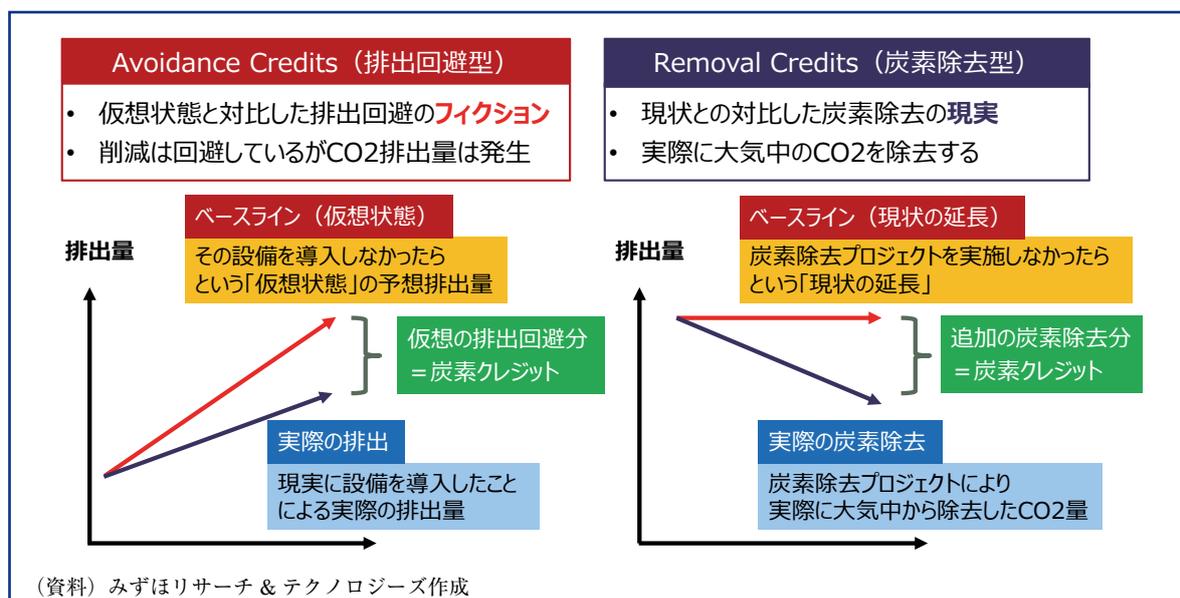
先に紹介した通り IPCC は、植林や土壌貯留等の自然ベース、そして DACCS や BECCS 等の技術ベースの炭素除去を、GHG 排出量の実質ゼロ化の手段と位置付けている。企業活動においてこれらに取組めば、ネットゼロを目指すことはできるが、これらの取組みに事業上接点のある企業ばかりではない。そこで、他者がこれらの炭素除去の取組みを実施した成果をクレジット化(炭素クレジット)し、これを購入しようという発想が出てくるのは当然の流れである。ここで発生するのは、既に存在する様々な炭素クレジットのうち、どこまでを使用可能とするか、という線引きの問題である。

例えば、森林による CO₂ 吸収の炭素クレジットには、新規に植樹を行うプロジェクト由来のものもあれば、既に存在する森林を伐採の危機から救う森林管理による保全効果をクレジット

化するものもある。後者は、既に存在する炭素除去効果を保持するものであり、追加的に炭素除去を増加させる効果は無い。しかし、これを厳格に排除すれば、利用可能な炭素クレジットは減少し、企業にとって除去の手段が大きく制限される。理想と現実の拮抗において、どこで綱引きするかが課題となるのだ。

この問題にはまだ先がある。仮に、追加的な除去の効果の無い炭素クレジットを認めた場合には、省エネ設備更新や再エネ発電設備導入などの削減効果に基づくクレジットも認められるべき、との議論も登場してくる。これらは、「その設備を導入しなかった状態」という仮想状態(ベースライン)と「導入した現実」を比較して、あったはずの排出を回避した効果を主張する炭素クレジットである。排出回避型と炭素除去型の炭素クレジットの違いを図表4で示す。排出回避型の炭素クレジットは“大気中からの GHG 除去”という発想からは遠い存在であるが、既存の炭素クレジットの大宗を占める。馴染みがあり、調達もしやすいこれらの炭素クレジットの排除を望まない企業も少なく無いのだ。さら

図表4 排出回避型と炭素除去型の炭素クレジットの相違



には、こうした排出回避の効果を、クレジット化の手続きを取らず、実施企業自身が算定・主張する削減貢献量⁽⁸⁾という考え方も存在する。既にネットゼロ目標を宣言した企業の中に、排出回避型の炭素クレジットや、自主算定の削減貢献量の効果を取り入れることを明言する事例も、一定数存在する。企業側が採用しようとする実質ゼロ化の手段は、IPCCのネットゼロの定義を超えて拡大しているのだ。

以上のように、ネットゼロ(あるいはカーボニュートラル)という名称を冠した宣言・目標であっても、現状その内容に大きな差異が潜んでいる。企業目標としてのネットゼロが満たすべき要件について、統一的な基準の必要性が叫ばれるようになったのは、自然な流れと言えるであろう。

3. SBTiによるネットゼロ基準

(1) SBTiの基準開発

企業間で大きな差異のあるネットゼロ目標において、統一的な基準をつくらうと動き出したのが、先に紹介したSBTiである。SBTiは以前から、パリ協定に整合するGHG削減目標「SBT」を開発していたが、これは現在から5~15年先を目標年とする、短・中期的な目標であった⁽⁹⁾。加えて目標の対象もGHG排出量の「削減」のみであり、「除去」については検討の対象外としていた。そのままでは、2050年までを視野に入れ、「除去」も加味してGHG排出の実質ゼロ化を目指すネットゼロの基準とはならない。そのために、SBTiは、既存の「SBT」とは別に、2050年までを視野に入れたネットゼロの基準開発に取り組むことにしたのだ。

SBTiは、2019年9月からネットゼロ基準の開発を始め、2020年9月に「基礎的な考え方」を示すレポートを発表した。その後、2度のドラ

フト提示とパブリックコンサルテーション、そして企業が実際に参加するロードテストを経て、2021年10月28日に、SBTiとしてのネットゼロ基準「SBTi Corporate Net-zero Standard Version 1.0」(以下、SBTi ネットゼロ基準 Ver. 1.0)を公表した。

SBTiのネットゼロ基準はどのような内容なのか。ここでは、SBTi ネットゼロ基準 Ver. 1.0において提起された、ネットゼロが満たすべき2つの条件と、ネットゼロ目標を構成する4つの要素を中心に解説したい。

(2) ネットゼロの2つの条件

SBTiはネットゼロを企業レベルで実現し、かつ科学と整合させる条件として、以下の2つを挙げる。

- 【条件1】バリューチェーン全体について、オーバーシュート⁽¹⁰⁾なし、または限られたオーバーシュートで温暖化を1.5℃以内に抑える排出経路における削減の深さと整合した排出削減の規模を達成する。
- 【条件2】削減できずに残る残余排出量の影響について、その同等量の大气中のCO₂を恒久的に除去することで、「ニュートラル化(Neutralization)」する。

1) 設定する「目標対象年」

【条件1】では、温暖化を1.5℃以内に抑える排出経路に沿う排出削減の達成を求めている。SBTiはこれを、「2050年までのネットゼロ達成」と定義していることから、目標対象年はあくまでも「2050年」であり、2040年などに前倒しする考え方は採用していない。先に挙げたネットゼロの論点①「目標対象年」に対して解が示されたことになる。

2) 排出量の「対象範囲」

まず注目されるのは、【条件1】の冒頭に「バリューチェーン全体」とある点である。SBTiは、ネットゼロ実現の対象を、自社排出量に相当するスコープ1・2排出量のみならず、サプライチェーン排出量にあたるスコープ3排出量にまで拡大しているのだ。既に宣言された内外企業のネットゼロ目標の多くは、スコープ1・2排出量のみを対象としている。SBTiのネットゼロ基準が影響力を持てば、これらの先行ネットゼロ目標は見直しを迫られるかもしれない。先に挙げたネットゼロの論点②「対象範囲」に対して解が示されたことになる。

3) 除去以前に求められる「削減水準」

また、【条件1】における、1.5℃水準の排出経路に沿う排出削減の達成について深掘する。ここで排出経路とは、「除去」による相殺効果を加味した「ネット」の排出量ではなく、「除去」を加味する前の「グロス」の排出量が辿る経時的な経路である。また、SBTiは、1.5℃水準の排出削減を別途「2050年までに90%削減」と定義している。すなわちSBTiは、「除去」に頼ることなく、グロスのGHG排出量を、2050年までに90%削減するよう要求していることになる。「除去」を活用できるのは排出量の10%以内に限定される。先に挙げたネットゼロの論点③「削減水準」に対して解が示されたことになる。

なお、「除去」によって実質ゼロ化してよい排出量を、現状の10%に制限した背景には、他の環境問題への悪影響が懸念されるためであろう。炭素除去の手段は、林業や農業など土地を利用するものが多い。これらが大規模に展開された場合、土地の劣化や自然生態系の損失等、別の環境問題に悪影響をもたらす可能性がある。また、「除去」に頼ってしまい、多排出型のビジネスが変革されないまま残ることに対する批判も想定されている。これは脱炭素化社会において

好ましい状況ではない。炭素除去による実質ゼロ化の適用範囲を制限する基準が設けられた背景には、こうした議論が存在していると考えられる。

4) 認められる「除去」の手段

【条件2】で注目されるのは、SBTiの認める排出量を実質ゼロにする手段が、炭素除去のみであることが明記された点であろう。これは、IPCCのネットゼロの概念と整合するものである。炭素除去のみが認められたことは、排出回避型の炭素クレジットや削減貢献量は、排出量を実質ゼロにする手段として排除されたことを意味する。先に挙げたネットゼロの論点④「実質ゼロ化の手段」に対して解が示されたことになる。

ただし、排出回避型の炭素クレジットが、SBTiのネットゼロ基準において完全に排除された訳では無い。これについては、次節(3) ネットゼロの4つの構成要素で後述したい。

【条件1】と【条件2】を合わせて考えると、1.5℃水準で排出量を削減(90%削減)し、削減しきれず残ってしまう残余排出量(残りの10%)に相当する炭素除去量が必要ということである。

以上のことから、SBTiのネットゼロ基準のコンセプトは下記のように整理できる。

- ① 目標対象年：2050年
- ② 対象とする範囲：スコープ1・2・3排出量全て
- ③ 排出量を実質ゼロにする手段：炭素除去のみ
- ④ 必要な削減量：1.5℃水準の削減経路に整合する2050年までにグロスの排出量を90%削減(残り10%は炭素除去を適用可能)

(3) ネットゼロの4つの構成要素

以上の2つの条件によって、SBTiのネットゼ

ロ基準は、ほぼ明らかになった。しかし、SBTiは検討をここで終えず、更にネットゼロを構成する4つの要素を提起する(図表5参照)。これらにより、SBTiは2つの条件によって規定されたネットゼロを、より実務的な形に落とし込んだのだ。

SBTiが提起するネットゼロの構成4要素を、以下に示す。

- ① Near-term SBT：5年から10年先を目標とする1.5℃水準の排出削減目標
- ② Long-term SBT：2050年までに1.5℃水準と整合する残余水準まで削減する目標
- ③ Beyond Value Chain Mitigation (BVCM)：ネットゼロへの移行に向け企業がバリューチェーンを超えて取組む緩和活動
- ④ Neutralization：大気中から炭素を恒久的に除去、隔離することでLong-term SBT達成時の残余排出量と釣り合わせる

1) Near-term SBT と Long-term SBT

まず説明したいのは、① Near-term SBT と ② Long-term SBT である。「2050年までに90%削減」というグロス排出量の削減目標であるが、実務的には、短期(Near-term)と長期(Long-term)で異なる基準が指定された。

短期(5年～10年先)では、スコープ1・2排出量については基準年排出量の4.2%相当の削減が毎年求められる。これは「SBT」における1.5℃水準目標に相当する。スコープ3排出量については2.5%相当の削減が必要とされる。これは「SBT」における2℃を十分下回る(well-below 2℃)水準目標に相当する。これに対して、長期では、毎年の削減幅は指定されておらず、「2050年までに90%削減」のみが求められる。

なぜ、削減目標が短期と長期に分けられるのか。筆者はここに、SBTiの理想主義と現実主

義を見る。「2050年ネットゼロ」の宣言をしておきながら、向こう10年・20年を無為に過ごされては困る。短期において毎年の削減幅を指定するのは、目標宣言企業に早い段階での確実な削減を求める発想であろう。一方、長期において毎年の削減幅の指定が消えるのは、社会実装される削減技術等が十分に見通せない10年先の未来において、そうした細やかな要求が無意味であることを、SBTiも認識しているためではないか。

加えて、短期において、スコープ1・2排出量とスコープ3排出量で、求められる毎年の削減幅が異なるのも、SBTiの理想主義と現実主義の現れではないか。スコープ1・2排出量の削減は比較的容易である。特に、購買電力に由来する排出量を計上するスコープ2排出量は、電力契約を再生可能エネルギー指定に切り替えることで削減可能である。短期でスコープ1・2排出量に求められる年次の削減幅が大きい(基準年排出量の4.2%相当)のは、「今できることは後回しにするな」という理想主義的な発想によるものと見てよいだろう。他方、スコープ3排出量の年次の削減幅が小さい(基準年排出量の2.5%相当)のは、この排出量の削減が困難であり、本格的な成果が得られるまでに時間がかかる⁽¹¹⁾という現実を、SBTiとして受け入れていることの証左であろう。

2) Neutralization (ニュートラル化)

Near-term SBT と Long-term SBT の達成によって2050年までにグロス排出量の90%削減を実現しても、それだけではネットゼロ目標とは言えない。削減取組みの末に、それでも残った排出量を炭素除去で相殺して、実質ゼロ化を果たすことで、ネットゼロは実現できる。SBTiはこれを、「Neutralization (ニュートラル化)」という概念で整理する。【条件2】で既に規定された通り、ニュートラル化に使用できるのは、炭

素除去のみである。重要なのは、企業の手段として、炭素除去に由来する炭素のクレジットの使用が認められたことである。加えて、その例示に森林管理由来の炭素クレジットが示された点も注目される。企業にとって利用可能な炭素クレジットをある程度許容することを示したとみることができる。ただし、排出回避型の炭素クレジットや削減貢献量の利用を認める記載はない。

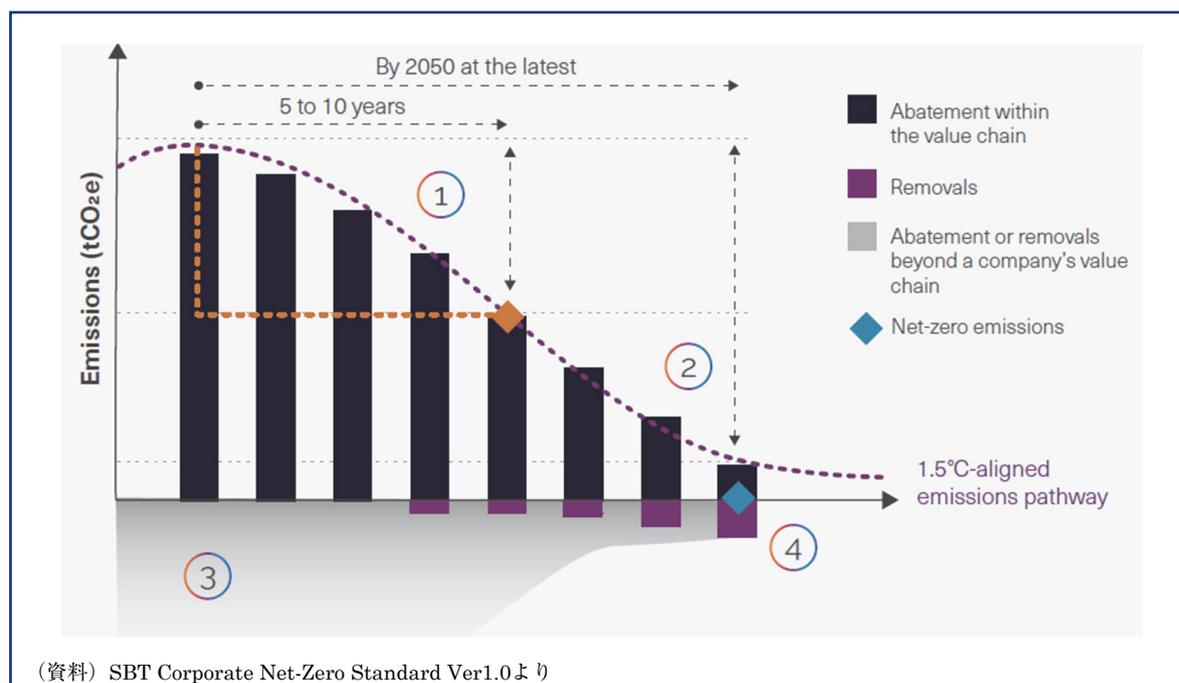
3) Beyond Value Chain Mitigation (BVCM)

最後に紹介するのが、③ Beyond Value Chain Mitigation (BVCM)である。直訳すれば、「バリューチェーンを超えた緩和」であり、企業が自社のバリューチェーン外で行う GHG 削減のための取組みや投資を指す。「バリューチェーン外」とはどういうことか。SBTi は、① Near-term SBT、② Long-term SBT をバリューチェーン内の GHG 排出量(すなわちスコープ1・2・3 排出量)に対する削減目標と位置付けている。③

BVCMに「バリューチェーン外」を冠しているのは、これらとは別枠で行う活動であることを明示するためである。すなわち、BVCMは、スコープ1・2・3排出量の削減あるいは除去として効果が計上されない取組みを扱う概念ということになる。

BVCMを導入した理由について、SBTiは、バリューチェーン外の削減取組みも、社会全体のネットゼロへの移行を促進させるために有効であるため、と説明する。BVCMに該当する取組みについて、SBTiの記載は断片的ではあるものの、炭素除去に依らない排出回避型の炭素クレジットの利用も該当すると考えられる。SBTiとしても、現状の炭素クレジット市場において大きな割合を占める排出回避型について、当該企業のネットゼロ達成の手段としては認めないものの、一定の役割は認めた形と言えるだろう。

図表5 SBTiによるネットゼロ基準の4要素



(4)炭素クレジット・削減貢献量の位置づけ

以上、2つの条件と4つの構成要素の切り口からSBTiによるネットゼロ基準の内容を解説したが、改めて炭素クレジットの位置づけについて整理したい。

まず、グロスのGHG排出量(スコープ1・2・3排出量)の削減目標であるNear-term SBTとLong-term SBTに関して、炭素クレジットの利用は明確に不可とされている。「2050年までにスコープ1・2・3排出量90%削減」は、除去型・排出回避型を問わず、炭素クレジットの使用無しで達成しなければならない。

一方、「2050年までにスコープ1・2・3排出量90%削減」を果たしても残ることになる10%の排出量に対するニュートラル化においては、除去型のクレジットは使用が認められる。植林やDACCS由来の炭素クレジットを調達して炭素除去量として扱えることになる。

炭素クレジット全般の使用が認められると考えられるのは、ネットゼロの実現に直接的には関与しないBVCMである。BVCMとしての主張であれば、除去型だけでなく排出回避型の炭素クレジットも利用できると思われる。ただし問題は、BVCMそのものが任意の取組みと位置づけられており、ネットゼロの達成への寄与が無い点である。

削減貢献量についての位置づけは現状明確ではない。ただし、BVCMの例に高品質な炭素クレジットの調達を示していることから、制度で担保されない自主算定の削減貢献量はBVCM枠であっても使用・主張は認められない可能性が高い。

まとめると、SBTiによるネットゼロ基準において、炭素クレジットの位置づけは以下の通りである。

- ・除去型であれ、排出回避型であれ、「2050年までにスコープ1・2・3排出量90%削減」

への使用は認められない。

- ・除去型であれば、ネットゼロ達成のためのニュートラル化の手段として認められる
- ・排出回避型は、ニュートラル化の手段としては認められないが、ネットゼロの実現に直接的には関与しないBVCMの枠での使用・主張は認められる。

4. おわりに ネットゼロの行方

ここまで、企業にとってのネットゼロ宣言の重要性や論点、そして今後影響力を持つ可能性のあるSBTiによるネットゼロ基準の概説を行った。ネットゼロ宣言を行い、実現に挑むことは、企業が脱炭素化時代を生き抜く上で非常に重要な取組みである。しかし他方、その統一的な基準としてSBTiの提起したネットゼロ基準は、非常に厳しいものであることが確認された。

では、SBTiのネットゼロ基準は普及するだろうか。筆者は先行して世に送り出された「SBT」と同様に、SBTiの基準がネットゼロのデファクトスタンダードとなる可能性は高いと考える。「SBT」も、当初は基準の厳しさに対する批判もあったが、今日では全世界で2,600社以上が目標設定に関与し、1,200社以上が認定を受けるまでの普及をみせた⁽¹²⁾。企業側の事情に合わせて基準を緩和しなかったことで、SBTに対する信頼度・ブランド価値がむしろ上がったとの声もきく。基準の厳しさは、必ずしも普及の障害とはならない。

しかも、SBTiの基準を満たしたネットゼロ認定企業は、2022年3月時点で既に7社存在し、そこには世界最大規模のセメントメーカーHolcimも名を連ねている。多排出産業からもSBTiのネットゼロ基準に叶う削減目標を設定することを選ぶ企業が登場しているのだ。

また、SBTiのネットゼロ基準において、直近に取組むのはNear-term SBTであり、その

削減水準は、既に存在する1.5℃水準のSBTやwell-below2℃（2℃を十分下回る）水準のSBTと変わらない点にも注意が必要だ。ネットゼロ基準として追加されたLong-term SBTやニュートラル化に挑むことになるのは10年以上先である。現状では商業化されていない削減技術や除去技術が社会実装され、企業にとって取り得る手段が増える状況も想定されるのだ。この可能性に賭けることができると思う企業が多ければ、SBTiのネットゼロ基準があっさりと普及し支配的な存在となる未来もあり得るだろう。

もちろん、SBTiの基準に準拠したネットゼロ目標の設定が正解と断言することはできない。本稿では、企業のネットゼロ宣言が、各国政府の脱炭素政策に対応したビジネスモデル変革の契機や、この新たな事業環境下で成長する企業を選定したい投資家・金融機関へのシグナルとなる可能性を指摘した。しかし、各国政府の政策がSBTiの基準と整合するとは限らない。また、投資家・金融機関も企業のネットゼロ対応力を測る際に独自の基準を用いる動きも出ている。SBTiのネットゼロ基準への準拠が唯一の解とは言い切れない。

ただし、企業が独自の基準でネットゼロの宣言や実現に向けた取組を推進する道を選んだ場合にも、SBTiのネットゼロ基準が参考となることは間違い無い。対象とすべき排出量の範囲や、ニュートラル化に頼らず実現する削減の度合い、そしてニュートラル化に使用できる手段等について、自社本意で安易な条件を設定し、それが外部の期待と大きく乖離したものとなればどうなるか。ビジネスモデルの変革や投資家・金融機関からの評価・選定に役立つものとなれば、せっかくのネットゼロ宣言と取組みが無意味なものとなってしまふ。

準拠するかどうかの最終判断は一旦横に置き、まずはSBTiのネットゼロ基準の内容把握と自

社への適用検討から行うべきであろう。緻密な検討を行うことでこそ、取り得る策は見えてくる。本稿がその入り口となれば幸いである。

注

- (1) 経済産業省、第9回 世界全体でのカーボンニュートラル実現のための経済的手法等のあり方に関する研究会(2021年12月24日)
- (2) Science based targets の略。気候科学に基づくGHG 排出量削減目標を意味し、パリ協定が掲げた2℃目標や1.5℃目標を、企業レベルの削減目標に落とし込んだもの。気候変動枠組条約締約国会議(COP)の公認は受けていないものの、ESG 投融資の世界では、企業レベルでのパリ協定に整合した削減目標として広く受け入れられている。
- (3) CDP、WRI、WWF、国連グローバルコンパクトにより共同運営
- (4) IPCC Sixth Assessment Report WG1より。
- (5) BECCS：CO₂回収、貯留(CCS)付きバイオマス発電
- (6) DACCS：大気中CO₂の直接回収・貯留
- (7) 投資家・金融機関による投融資に伴うGHG 排出量の実質ゼロ化の宣言については、氣仙佳奈の「金融の脱炭素化—イニシアチブ整理を通じた企業への影響の考察—」をご参照いただきたい。https://www.mizuho-ir.co.jp/publication/report/2021/carbon_neutral2110_01.html
- (8) 削減貢献量は、従来使用されていた製品・サービスを、同じ機能の自社製品・サービスで代替することによる、サプライチェーン上で排出を回避した「削減量」を定量化する考え方。
- (9) SBTの詳細を知りたい方は、環境省・みずほリサーチ&テクノロジーズ「SBTについて」(https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/intr-trends.html#no07)を参照いただきたい。
- (10) 温度上昇をある一定のレベルに抑えるためには大気中のCO₂濃度を一定の数値まで留める必要がある。オーバーシュートは一時的に温度上昇(ここでは1.5℃)に抑えるCO₂濃度の閾値を超えて排出する行為。
- (11) スコープ3排出量は、サプライヤー等のバリューチェーン上の取引先のスコープ1・2排出量の集合体であり、削減を進めるには取引先に対する働きかけ(エンゲージメント)が必要となり、成果を得るまでには多くのステップや時間を要する。詳しくは、西脇真喜子「脱炭素社会の実現と自社の成長につながるサプライヤー協働」(みずほリサーチ&テクノロジーズ コンサルティングレポート vol.2 2022)をご参照いただきたい。
- (12) SBTi ウェブサイト(<https://sciencebasedtargets.org/>)の2022年3月時点の開示データより

社会動向レポート

脱炭素社会の実現と自社の成長につなげる サプライヤー協働

環境エネルギー第2部 環境ビジネス戦略チーム
西脇 真喜子

サプライヤーと共に脱炭素へ向けた取組みを進めるサプライヤー協働について、現状や課題、取組み方について考察する。

1. はじめに

「観測史上初めての自然災害」という表現が幾度となく聞かれるようになった現在、気候変動対応の重要性が増しており、脱炭素社会の実現に向けて世界が大きく動いている。多くの企業が気候変動への対応を迫られ、その取組みの一つとして、自社の事業活動に関わるバリューチェーン全体の温室効果ガス排出量(以降、GHG排出量)の算定・開示や、排出量の実質ゼロ化を検討する動きが活発化している。こうした中、急速に注目を集めているのが自社の取引先であるサプライヤー企業との協働(以降、サプライヤー協働)である。具体的には、サプライヤー企業各社に排出量の算定や報告を促す、あるいは排出量の削減目標の策定や実際の削減取組みを促す、といった取組みである。しかし関心が高まる一方、本格化してから間もない取組みであるため、実務化において困難に直面する企業が少なく無い。

本稿では、サプライヤー協働にこれから取り組むことをお考えの企業関係者、あるいは取引先から協働を求められているサプライヤー企業の関係者を主な対象と想定し、取組みの進め方や陥りやすい課題、そして対応の考え方について紹介したい。

2. 求められる背景と現状の課題

まず、サプライヤー企業との協働が、注目を集めるようになった背景について触れておきたい。

背景の一つは、今日、世界の大手企業は取引のあるサプライヤー企業の活動領域を含めて排出量の算定・開示を行うことが当然視される状況になったことだ。企業のGHG排出量の算定・開示のスタンダードを開発するイニシアティブである「GHGプロトコル」⁽¹⁾が、バリューチェーン領域の排出量「スコープ3」を対象とする「スコープ3スタンダード」⁽²⁾を発行したのは2011年のことである。スコープ3には、サプライヤー企業の活動領域の排出量も含まれる⁽³⁾。以来、10年の年月を経て同スタンダードの考え方はESG投資の世界に浸透し、スコープ3排出量データは投資先企業のビジネスモデルが孕む気候リスクを可視化する手段として定着しつつある⁽⁴⁾。

もう一つの背景は、2050年以前に温室効果ガス排出量を実質的にゼロとする、いわゆるカーボンニュートラル目標(あるいはネットゼロ目標)への対応が、企業にとって大きな課題として突き付けられたことである。企業のカーボンニュートラル目標には「スコープ3」も含めるべき、とする考え方は徐々に影響力を増して

いる⁽⁵⁾。

スコープ3を単に算定するためであれば、サプライヤー企業からのデータ収集は不要である。製品・サービス別に、それらの供給に伴う平均的な排出原単位はデータベース化されている。これらに自社の購入量データを組み合わせれば、サプライヤー企業から購入する製品・サービスの排出量も粗々ながら算定できるのだ。しかし、実質ゼロ化を目指した急ピッチな削減を目指すのであれば話は変わる。そこでは、データベースが提供する平均的な排出原単位ではなく、サプライヤー企業の削減取組みが反映された固有の排出原単位の利用が必要となる。そのため、サプライヤー企業に削減取組みを促し、その結果を基にサプライヤー企業が自社固有の排出原単位を算定し、顧客企業に対して報告する、サプライヤー協働が求められるようになったのだ。

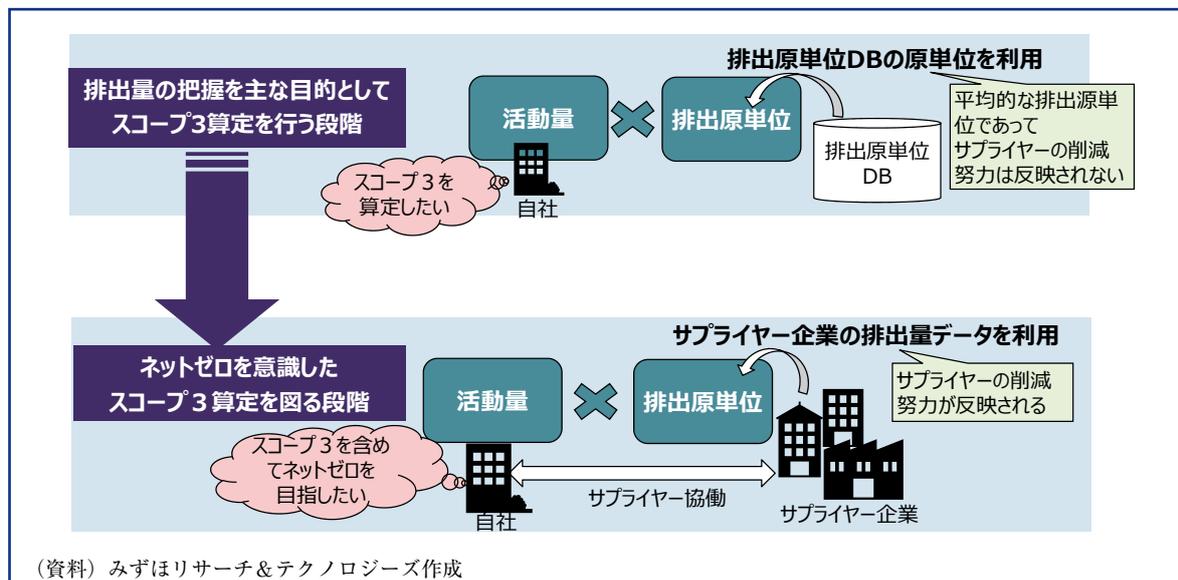
もっとも、スコープ3算定にサプライヤー企業固有の排出量データを利用することについてはGHGプロトコルでも説明されている。GHGプロトコルは、サプライチェーンにおける固有活動に関してサプライヤーによって与えられる

データを一次データ、産業平均データや排出原単位データベースから得られるデータを二次データと定義し、スコープ3算定において一次データの利用を推奨している。算定に利用するすべてのデータが一次データであることが最も望ましいが、現実的には難しく、一次データが利用できない場合に二次データを利用して算定を進めることは「ハイブリッド手法」として認められている⁽⁶⁾。

現在は多くの企業が一次データの利用を模索する過渡期にあると言え、将来的には、一次データの利用が主流になると考えられる。スコープ3排出量を含めて実質ゼロ化を目指す削減を進めるためにはサプライヤーデータの利用が必要であり、サプライヤー協働の重要性は今後も増加するだろう。

サプライヤー協働の重要性が増しているものの、その取組み方を示したガイダンスは、国内のみならず海外においても十分に整備されたとは言えない状況だ。例えば、GHGプロトコルの「スコープ3スタンダード」も、サプライヤー協働を推奨し、ある程度の概念整理までは行うも

図表1 スコープ3算定に関する変化とサプライヤー協働



の、実務に使えるレベルの具体的なアプローチは示していない。また、こうした状況を踏まえサプライヤー協働のため新ガイドンス策定やデータ交換のためのプラットフォームを作ろうとする動きが急速に広がったことも一時的な混乱を招いている。これからサプライヤー協働を実践したいと考える企業にしてみればどの動きに乗ればよいか分からない状況となっているのだ。

3. 陥りやすい失敗と対応

本稿では、サプライヤー協働の進め方・段取りに入る前に、多くの企業が直面する課題について紹介したい。筆者のコンサルティングの経験上、以下の2種の差異に関する考慮が不十分であることが、実務としてのサプライヤー協働の設計を誤らせていることが多い。

- ・目標設定優先と成果把握優先の差異
- ・データ収集における製品ベースと組織ベースの差異

以下、それぞれについて解説する。

(1) 目標設定優先と成果把握優先

サプライヤー協働の究極のゴールは、サプライヤー各社が排出量の実質ゼロ化を見据えた野心的な目標を設定し、それを着実に進捗させている状況である。しかし、こうした状況は一足飛びには実現しない。実務としては、(a)実質ゼロ化を見据えた野心的な削減目標を設定してもらうことを優先するか、(b)削減取組みを実施しその成果を確実に算定・報告してもらうことを優先するか、そのどちらかを選ばなければならない。

どの考え方を取るかでサプライヤー協働の働きかけは異なる。(a)目標設定重視ならば、サプライヤー企業に求めるのは将来的な削減余地の検討である。排出量算定の精度は多少粗くてもよいので、脱炭素化に係る今後の技術展望(系統電力の低炭素化や脱炭素燃料等の商業化)を重ね合わせて、将来的に可能となる削減の限界を見通すことが必要となる。(b)成果把握重視ならば、緻密な排出量算定が必要である。足元

図表2 目標設定優先と成果把握優先

	目標設定優先	成果把握優先
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・サプライヤーに対してGHG削減目標の設定と削減取組みを要請する。 ・GHG削減目標を設定したサプライヤー数や割合がKPIとなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・サプライヤーに削減取組みを求め、各社固有の排出量に基づく原単位を算定・報告してもらい、自社のスコープ3に反映させる。 ・自社のスコープ3 上流カテゴリの排出量削減がKPIとなる。
Pros	<ul style="list-style-type: none"> ・SBTのサプライヤー協働目標の要件を満たすことができる。 ・成果把握優先と比べると労力は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・自社のスコープ3排出量の削減を定量的に示すことにより、訴求力向上や差別化につながる。 ・労力を要する分、気候変動に対する自社の積極的な取り組み姿勢を対外的に示すことができる。
Cons	<ul style="list-style-type: none"> ・2021年10月にローンチされたSBTネットゼロのLong-term SBT(2050年までの削減目標)では、サプライヤーエンゲージメント目標はなく、基本的に総量削減が求められる。スコープ3の総量削減を実行する場合には、目標設定の要請まででは不十分となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・緻密な排出量算定が必要となり労力を要する。 ・サプライヤーへの要請内容が複雑となり、手法確立までに時間を要する可能性がある。

(資料) みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

の削減取組みの成果が排出量に反映されるには、取組みの進捗指標が排出量の算定に使用されていなければならない。サプライヤー企業への要請内容は、2つの考え方で大きく異なることになる。

目標設定優先の長所は、パリ協定に整合した削減目標「SBT」の認定取得を目指す際に、比較的取り組みやすい手段となることである。SBT認定は ESG 投資においても一定の評価対象となる⁽⁷⁾が、そこには、スコープ1・2排出量の削減目標の設定の他、条件に該当する場合にスコープ3排出量に関する目標の設定も求められる。スコープ3目標の設定は2通りの手法があり、スコープ3排出量の削減率を宣言する手法に加え、サプライヤー企業に対してSBT相当の排出削減目標の設定を促す手法も認められている。サプライヤー企業に野心的な目標設定を促すことができれば、後者の条件を満たすことができる。サプライヤー1社1社が緻密な排出量算定を行うことや、削減取組みの成果を経年報告することは、次の課題としていわば先送りすることが許される。

ただし、最終的にはサプライヤー企業の排出量が、目標通りに実質ゼロ化に向けた削減を進捗させているかが問われることは避けられない。サプライヤーの削減取組みの成果を把握し、結果を踏まえて次の取組みを促す関係性を構築するには、成果把握優先のアプローチの方が、向いている。

サプライヤー協働を働きかける顧客企業も、働きかけを受けるサプライヤー企業も、協働の当座の目的が目標設定なのか、成果把握なのかを明確にしておくことが重要である。

(2)組織ベースと製品ベースのデータ収集

企業が直面することが多い課題の二つ目は、データ収集のフォーマットの問題である。先述

の成果把握優先アプローチを採用する場合、買い手側はサプライヤーに対して自身の排出量データの提示を求めることになる。

サプライヤーに対してデータの提示を求める時、どのようなフォーマットでデータを収集するかが課題となるのだが、ここで多くの企業が直面するのは、収集する排出量データを製品ベースとするか、組織ベースとするか、という問題である。

① 製品ベースのデータ収集

製品ベースのデータ収集は、サプライヤー企業が個々のモノ・サービスを製造・提供する際に排出される GHG 排出量を個々のモノ・サービス単位で積み上げ、顧客企業に報告するアプローチである。サプライヤー企業は自社工場内での製造時の排出量(サプライヤー企業のスコープ1・2排出量)のみならず、更に上流のサプライヤー企業から調達する素材や部品の製造時の排出量データを収集して加算することになる。製品ベースのデータ収集は、製品単位でライフサイクルアセスメント(LCA)を行い、その結果(GHG 排出量に関するインベントリ分析結果)を顧客企業に提示することに相当する。

こうして算定される製品単位の排出量データは、工場での脱炭素化の取組みに加え、製品の薄肉化による素材使用量の削減等の設計上の工夫による削減効果が反映しやすい点が特徴である。製品単位の LCA の実施実績のあるサプライヤー企業であれば、取組みのハードルも低い。

加えて、現在広く採用されているサプライチェーン排出量(スコープ3カテゴリ1「購入した製品・サービス」等)の算定式を、そのまま活用できる点も大きなメリットである。現状、多くの企業は、スコープ3カテゴリ1排出量の算定において、調達する製品・サービス単位で、活動量(製品・サービスの調達量・調達額)×排出原単位(製品・サービスの単位量供給に伴う排出

量)という算定式を使用している。この排出原単位は、現時点では各種の排出原単位データベースから値が参照されるケースが多いが、サプライヤー企業が製品ベースのデータ収集に基づく固有の排出原単位を顧客企業に提供することになれば、顧客企業はより実態を反映した値としてデータベースの排出原単位を代替し、利用できることになる。同じ算定式を使ったまま、顧客企業はスコープ3カテゴリ1排出量を、サプライヤー企業の削減取組みの成果が反映されるデータで置き換えることができる。

ただし、デメリットも存在する。最も大きなデメリットはデータ収集プロセスの複雑さである。特に、製品単位のLCAの実施実績がないサプライヤー企業にとっては、データ収集方法の理解と確立に多くの労力を要する可能性が高い。また、複雑さはデータ収集を継続的に実施する上での正確性にも影響を与える。データ収集を継続的に実施する中では、サプライヤー企業の担当者が変わる可能性や、製造拠点の物理的な構成や製造方法等が変わる可能性もある。この場合、報告開始時点で確立された方法が次の担当者に正確に伝わらない、製造拠点の変化に応じてデータ収集を適時変更することは難しい等の理由から、提出データの正確性に疑問が生じる場合も考えられる。

② 組織ベースのデータ収集

これに対して、組織ベースのデータ収集は、サプライヤー企業が組織単位で排出量を収集し、組織単位の排出量から売上高あたり排出原単位を算定、顧客企業に報告するアプローチである。自社の排出量と調達物の排出量を個々のモノ・サービスごとに積み上げる必要性がなく、組織全体として捉えることができることから、製品ベースほどの複雑さはない。従って、顧客企業への報告開始以降に担当者や拠点の変更等が生じた場合にも、比較的容易に対応することがで

きる。ただし、モノ・サービス単位でGHG排出量の削減取組みを行った場合の削減成果が製品ベースほどは反映されない。

③ 製品ベースと組織ベースの議論が求められる理由

製品ベースと組織ベースの議論はなぜ重要なのであろうか。企業が直面する課題と共にその理由について解説したい。

経営層がスコープ3を含めたGHG排出量の削減活動を推進する決断を行った後、実務面ではサステナビリティ関連等担当部署が対応することとなる。担当部署は通常業務としてスコープ3を算定し、CDP⁽⁸⁾等の情報開示対応を行っている。

スコープ3を削減するために、サプライヤーデータを利用する算定方式へ変更したいと考え、サプライヤーデータの収集方法について担当部署内で議論が始まる。この時に担当者間で認識の齟齬が生じるケースがある。

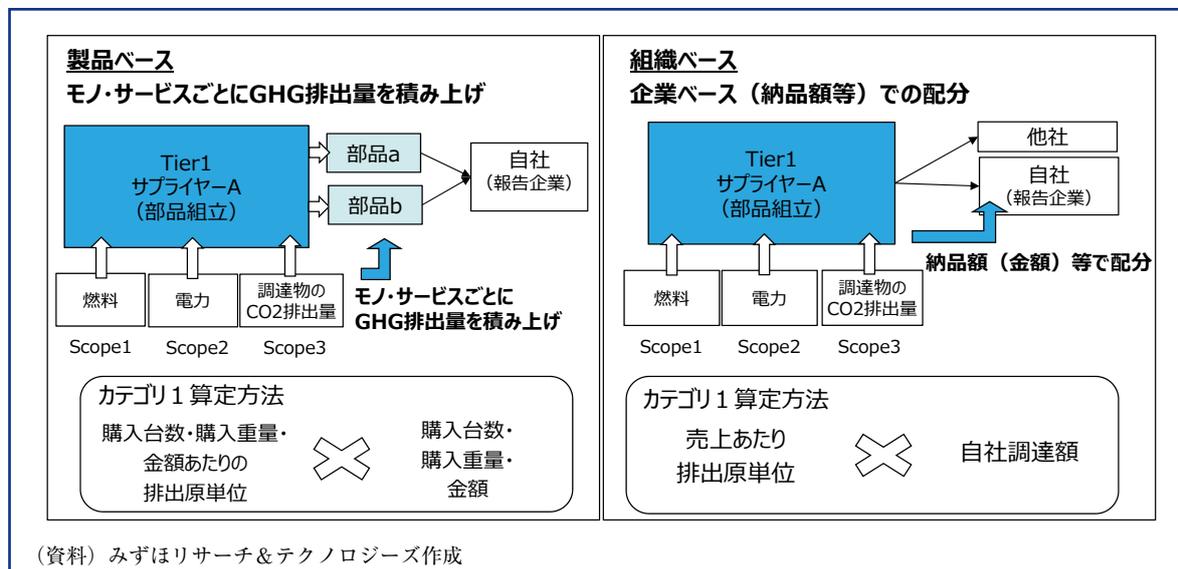
排出構造の分析に着手する担当者は、排出量の大きな調達物を特定し、その調達物に係る原単位を低下させたいと考える。そのため、製品単位のLCAを想起し、サプライヤーに製品ベースでのデータ提供を依頼したいと考えるだろう。

一方、普段からCDPの情報開示対応を行っている担当者は、CDPサプライチェーンプログラム⁽⁹⁾によってサプライヤーデータが手に入ることを知っている。同プログラムは組織ベースのアプローチを採用しているため、サプライヤーデータの収集は組織ベースと考える担当者もいるだろう。

このように、担当者によって描いているデータ収集の方法が製品ベースと組織ベースで分かれてしまうケースが少なくない。認識の齟齬が生じたまま実務に移行した場合、混乱が生じることは想像に難くない。

本稿で示した製品ベースと組織ベースの議論

図表3 製品ベースと組織ベースの算定アプローチ



をサプライヤーデータの収集方法を見極める際の
の一助として頂きたい。

4. サプライヤー協働のステップ

それでは、サプライヤー協働の全体的な流れ
について解説したい。

サプライヤー協働の進め方の大きな流れは図
表4に示す通りである。紙幅の都合上それぞれの
のステップについて本稿で詳細に解説すること
は叶わないため、大まかな流れを提示するに留
める。

(1)ステップ1 排出構造分析

ステップ1はスコープ3の排出構造を分析する
プロセスである。サプライヤー協働の究極のゴール
である排出量の実質ゼロ化を達成するためには、
排出量のホットスポットを分析し、そこに対
して優先的に働きかけを行うことが効率的な
進め方となる。ステップ1は成果把握優先の場
合必須のプロセスであるが、目標設定優先の場
合にも実施することをお勧めしたい。排出構造
を把握することで、サプライヤーとのコミュニ

ケーションの円滑化につながり、また、サプラ
イヤー協働を進める中での手戻りの発生を防ぐ
ことができる。

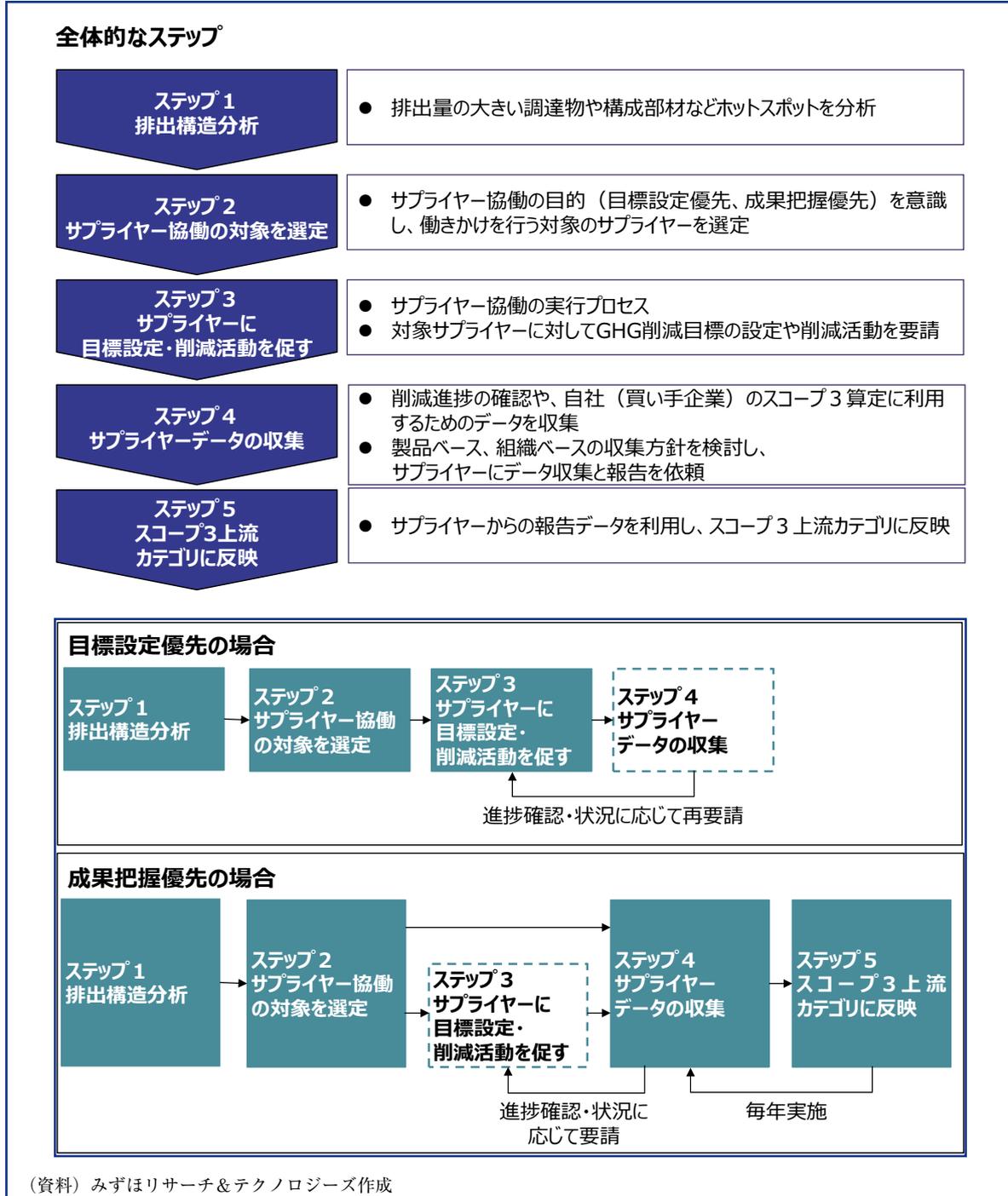
(2)ステップ2 対象サプライヤーの選定

ステップ2では働きかけを行う対象サプラ
イヤーを選定する。本来は自社と取引関係のある
すべてのサプライヤーを対象とできれば良いが、
数多くのサプライヤーと取引を行う中、すべて
のサプライヤーを一度に対象とすることは現実
的ではない。そのため、優先順位をつけてサプ
ライヤー協働を行う対象を選定するプロセスが
必要となる。例えば、調達量または調達額が大
きいサプライヤーや、GHG 排出量が多いサプ
ライヤー等が優先順位の基準として考えられる。

(3)ステップ3 目標設定・削減活動の要請

ステップ3はサプライヤーに対して GHG 排出
量の削減目標の設定を要請し、削減取組みを喚
起するプロセスである。目標設定優先の場合
はこのステップがサプライヤー協働の根幹とも
いえるプロセスとなるが、成果把握優先の場合

図表4 サプライヤー協働の進め方



ステップ4を先に実行しても構わない。

(4)ステップ4 サプライヤーデータの収集

ステップ4はサプライヤーデータを収集する

プロセスである。製品ベース、組織ベースどちらのフォーマットとするかを検討し、サプライヤーに対してデータ収集と報告を依頼する。成果把握優先では、サプライヤー協働の成果を占

う重要なプロセスであり、ステップ1で実施した排出構造分析の結果も含めて十分に議論し、データ収集方法を決定したい。目標設定優先の場合でもステップ4の実施をお勧めする。目標の設定要請を行ったからには、その進捗を確認することがサプライヤー協働を実施する企業の責任とも捉えられ、進捗状況についてはいずれ問われる。そのため、目標設定優先でもステップ4は実施し、サプライヤーの進捗によって削減活動の要請を再度促すという継続した活動が必要である。

(5)ステップ5 スコープ3上流カテゴリに反映

ステップ5は収集したサプライヤーデータを利用して自社のスコープ3上流カテゴリを算定し、サプライヤー協働の成果を反映させるプロセスである。ステップ4と5はその結果が情報開示に利用されるため、毎年実施するプロセスとなる。

5. サプライチェーンの階層構造への対応

ここまで、サプライヤー協働を開始する際に

注意すべきポイントや大まかな流れ等、サプライヤー協働の基本事項について解説した。

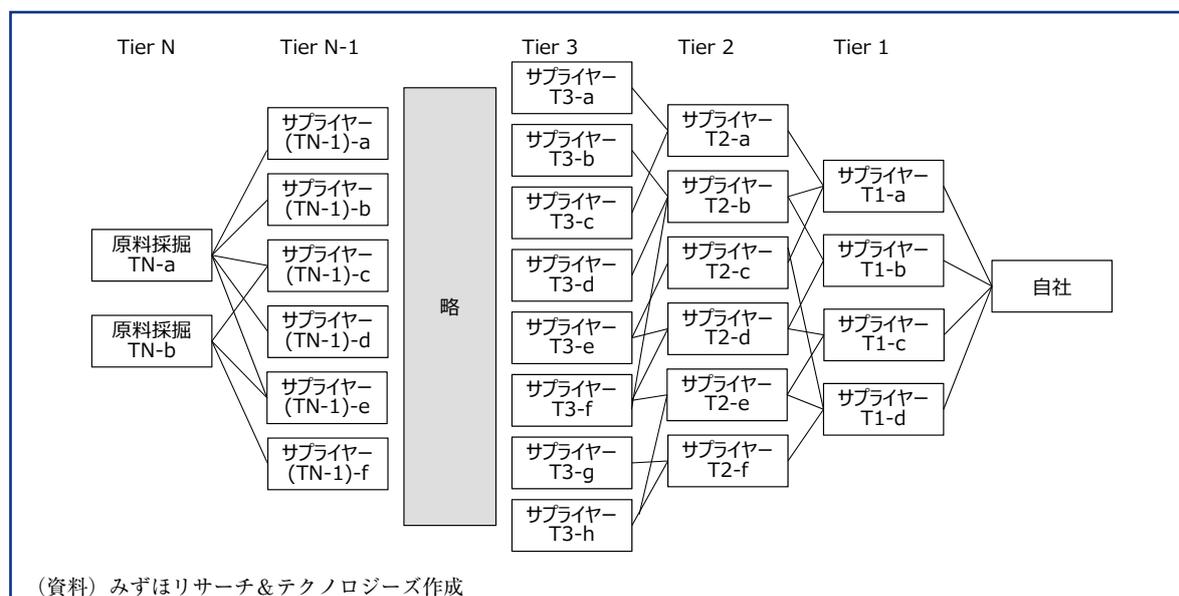
読者の皆様には、ここまでの解説を基にサプライヤー協働に取り組んで頂けるものと考えているが、サプライヤー協働を進める上ではサプライチェーンの階層構造という自社だけでは解決が難しい課題が存在することをお伝えしておきたい。この課題は各所で認識され、現在議論が進んでおり、今後構造的な変化が求められる可能性がある。本稿は、そのような変化の中で事態を見極め対応するための俯瞰的な視座についてご提供するものである。

本章ではサプライヤー協働とサプライチェーンの階層構造について、外部動向の紹介と併せて解説したい。

(1) サプライヤー協働とサプライチェーンの階層構造

サプライチェーンは図表5のように原料採掘から自社に至るまで何段階もの階層から構築され、多数の企業が複雑に関係しながら構成されている。調達品の排出量は原料採掘から製造・

図表5 サプライチェーンの階層構造のイメージ



出荷されるまでの全ての GHG 排出量が対象であり、サプライヤー協働の対象は自社の調達品の原料採掘から製造・販売企業まで全てのサプライヤー企業を対象とすることが求められる。

しかし、現実には、膨大な数のサプライヤー全てに対してサプライヤー協働を行うことは非現実的であり、現在サプライヤー協働に取り組む企業の多くが、自社にとって直接のサプライヤーとなる Tier 1 サプライヤーへの働きかけに留まっている。大きな排出源が Tier 2 や Tier 3 等上流に存在する場合でもリーチできていないのが現状である。本稿がこれまで論じた考察も Tier 1 サプライヤーへのアプローチを主としている。

この課題については各所で認識され、サプライチェーン全体で GHG 排出量データを共有するプラットフォームの構築に関する議論が始まっている。代表的な動きを次節でいくつか紹介するが、その前に、プラットフォームが構築されたとしてもデータ連携に関する基本的な考え方が依然重要である点はお伝えしておきたい。

基本的な考え方とは、あらゆる企業が自社にとっての Tier 1 サプライヤーにサプライヤー協働を行い、その結果として上流サプライヤーが顧客企業である下流サプライヤーにデータを提示することでデータは連携される、ということである。プラットフォームに全てを委ねることは難しく、プラットフォームは基本的な考え方の基、データ連携をサポートするためのツールと捉えることが重要である。

また、プラットフォームの構築が進展したとしても、サプライヤーデータを収集し、算定に利用する場合、利用する側の確かな理解が必要である点もお伝えしたい。自社の目的を達成するためにデータをいかに利用するかについては個社ごとに考えるべき領域である。本稿でご提示した製品ベースや組織ベースのデータ収集ア

プローチ等の考察はその一助としてご活用頂けるものとする。

(2) GHG 排出量データの共有を図る代表的な動き

① WBCSD「Carbon Transparency Partnership」

GHG プロトコルの作成団体の一つである WBCSD の活動は注目度が高い。WBCSD は 2021年3月にスコープ3排出量の透明性を高めるためのイニシアティブである「Value Chain Carbon Transparency Pathfinder」を立ち上げた。同イニシアティブは同年6月に「Carbon Transparency Partnership」に発展。Carbon Transparency Partnership はサプライヤーデータを利用した GHG 排出量の算定を図る上での以下のような課題を提示し、2050年ネットゼロに向けた気候変動対応を進めることを目的としている。

- ・製品レベルで GHG 排出量を算定し、配分するための一貫した方法論の欠如
- ・GHG 排出量に関する正確で詳細な製品固有データの欠如
- ・組織間での排出量データの交換が限定されるバリューチェーンの複雑性

同パートナーシップは2021年11月に、バリューチェーンでの製品レベルの GHG 排出量の算定と交換に関するガイダンスである「Pathfinder Framework」を公表した。11月発表文書はバージョン1であり、今後バージョン2の発表を予定している。Pathfinder Framework は本稿の分類上、製品ベースのアプローチである。

② 「GAIA-X」と「Catena-X Automotive Network」

データ共有基盤を構築し、サプライチェーン全体でのデータ共有を図ろうとする動きでは欧州の「GAIA-X」と「Catena-X Automotive Network」（以降 Catena-X）が注目される。

GAIA-Xは2019年10月にドイツ政府とフランス政府がその構想を発表し、2020年6月に正式発足が発表された。GAIA-Xはセキュアで、オープン、かつデータ主権が確保されたデータ流通基盤構築を行うインフラ構想である。欧州を中心に世界中の企業、政府、研究機関と共に活動を進めている。

GAIA-Xのデータ流通基盤は農業やエネルギー等様々な分野のユースケースが想定されている。次に説明する Catena-X はデータ共有基盤として GAIA-X の利用を表明している。

Catena-Xは2021年5月に設立が正式発表された自動車産業を中心としたアライアンスであり、BMW や Volkswagen 等の自動車メーカーの他、Siemens や BASF、SAP、Microsoft 等多様なセクターの企業が参加している。Catena-Xの目的は自動車産業のバリューチェーン上でセキュアなデータ共有を図ることである。スタートポイントとして10のユースケースが設定され、その中に「CO₂ FOOTPRINT PROOF」が含まれている。

前述した WBCSD の Carbon Transparency Partnership は、2021年11月10日に Catena-X との協業を発表した。自動車産業のサプライチェーンでスコープ3データを算定・共有するためのアプローチを開発することを目的としている。

③ JEITA「Green x Digitalコンソーシアム」

国内でも動きは始まっている。JEITA（電子情報技術産業協会）は「Green x Digital コンソーシアム」を2021年10月19日に設立⁽¹⁰⁾。サプライチェーン全体の CO₂データを可視化するプラットフォーム構築（データ連携基盤）に向けた活動を行う「見える化WG」を設置し、会員企業と共に活動を推進している。なお、当社も会員企業として同コンソーシアムに参画している。

6. サプライヤー協働に取り組む先のアウトカム

サプライヤー協働に取り組む企業は増加し、外部動向の動きも激しく、現在黎明期にあるといえる。

黎明期にある現在においては特に、サプライヤー協働によるアウトプットと、その先に生み出されるアウトカムを意識して活動することが必要だと筆者は考える。

アウトプットは、目標設定優先であれば目標設定を行ったサプライヤー数等であり、成果把握優先の場合は自社のスコープ3排出量の削減であろう。さらには、サプライヤー協働によるリスクの回避も含まれる。金融機関による投融資先の脱炭素化を進める動きが活発化する中、脱炭素への要求に応えられない企業は投融資の機会を失うリスクがある。気候変動の影響はサプライチェーン上にも多くのリスクを孕むため、これらのリスクをサプライヤー協働によって管理することにより、持続的な事業運営が可能となる。

サプライヤー協働は自社の成長や機会獲得にもつながるアウトカムも生み出す。

サプライヤーに対して自社の方向性を共有し、意見を交わすことで、サプライヤーとの強固なパートナーシップを築くきっかけになると考える。

また、スコープ3を削減するということは、より低炭素なモノづくりのために、調達品の素材や製造プロセスを見直すことでもある。低炭素なモノづくりは従来の製品開発とは全く異なる発想が必要となる場合もあり、新たなイノベーションが求められる。サプライヤー協働を通じて、スコープ3を削減する試みはイノベーションの源泉となり、新たな市場獲得の機会となる可能性がある。

サプライヤー協働への取組みは容易ではない。しかし、容易ではない分自社の気候変動に対する真剣な姿勢を対外的にも示すことができる。その結果、ステークホルダーからの評価獲得や、更なる投融資の呼び込みにもつながると考えられる。

7. おわりに

脱炭素社会の実現に向けて、社会構造の大きな転換が起ころうとしている現在、気候変動対応は企業の経営・存続に直結するものとなっており、サプライヤーと共に脱炭素化に向けた活動を進めるサプライヤー協働の重要性は今後さらに高まるものと想定される。

サプライヤー協働は気候変動対応の一つではあるが、企業に大きな成長をもたらす機会でもある。多くの企業がサプライヤー協働に取り組むことによって、自社の更なる成長につなげて頂き、その結果社会全体の気候変動対応が進むことを期待し、本稿の締め括りとした。

注

- (1) 世界資源研究所(WRI: World Resource Institute)と持続可能な開発のための世界経済人会議(WBCSD: World Business Council for Sustainable Development)が共催するイニシアティブ。企業や都市の温室効果ガス排出量の算定・開示のスタンダード及びガイダンスを多数発行し、その多くがデファクトスタンダードとなっている。
- (2) Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard。同スタンダードの内容については、環境省とみずほりサーチ&テクノロジーズが連名で公表する解説資料「サプライチェーン排出量の算定と削減に向けて」をご参照いただきたい。https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/estimate_tool.html#no00
- (3) カテゴリ1「調達した製品・サービス」が、サプライヤー企業の活動量の排出量をカバーする代表的なスコープ3カテゴリである。その他、建物・生産機械等の資本財を製造するサプライヤー企業の排出量はカテゴリ2「資本財」に、物流事業者も物流サービスを提供するサプライヤー企業と位置付ける場合の、その排出量はカテゴリ4「輸送・流通(上流)」

に分類されることになる。

- (4) 年金積立金管理運用独立行政法人(GPIF)は環境・社会・ガバナンス(ESG)に関する取組みとその効果を報告するために、2018年に「平成29年度 ESG 活動報告」を刊行。「2019年度 ESG 活動報告」からは、気候変動リスクと機会をもたらす株式・社債の証券価値へのインパクトを分析するために気候バリューアットリスク(Climate Value-at-Risk: CVaR)という手法を用いて分析。「2020年度 ESG 活動報告」から CVaR の分析対象をスコープ3に拡大した。
- (5) 例えば、パリ協定に整合する企業の排出削減目標「SBTi」を提唱したイニシアティブである SBTi は、「ネットゼロ」の宣言にはスコープ3を含めた排出量の実質ゼロ化が必要との立場を取る(森史也「企業に求められるネットゼロ目標とは?—SBTiによる新基準開発—」(みずほりサーチ&テクノロジーズ コンサルティングレポート vol.2 2022)を参照されたい)。企業の気候関連の財務情報開示にフレームワークを作成するタスクフォース TCFD も、2021年10月に発行した附属書において、目標設定の理想的な事例として「2035年までに2015年のベースラインと比較して70%排出量を削減する中間目標を設定し、2050年までに Scope1・2・3の実質排出量をゼロに削減する」が提示されている。
- (6) WRI/WBCSD GHG Protocol. “Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions” 2013
- (7) 格付機関である CDP の評価では SBT 認定を受けていると「リーダーシップ」の得点を獲得することができる。
- (8) CDP は2020年にロンドンで設立された NPO。機関投資家の代理人として企業に気候関連のリスク・機会や対応戦略、排出量データなどの開示を求める活動を行う。気候変動の他にも水セキュリティや森林なども取り扱う。
- (9) CDP サプライチェーンプログラムは CDP が提供するサービスの一つである。同プログラムに参加するメンバーはエンゲージメントを行いたいサプライヤー企業を選定し、そのサプライヤー企業に対して CDP が質問書を送付、情報を集約、分析し、その結果をメンバー企業に提供する。
- (10) 一般社団法人電子情報技術産業協会「Green x Digital コンソーシアムが発足」(2021年10月19日)

社会動向レポート

クロスボーダーM&A 時代における グローバル経営体制の設計

コンサルティング第2部

大企業戦略チーム コンサルタント 長島 敏大
大企業戦略チーム コンサルタント 中村 駿介

近年、海外市場の成長を取り込むべく海外企業のM&Aを実施する日本企業が増加しているが、海外企業の買収後に事業特性に応じた適切なグローバル経営体制を構築することが重要となる。本稿では、日本たばこ産業、アサヒグループホールディングス、日立製作所のグローバル経営体制を概観し、各社がどのような事業特性に基づいてグローバル経営体制を構築してきたかについて論じる。

1. はじめに

近年、人口減少等に伴う国内市場の縮小を受け、海外市場の成長を取り込むための手段として、海外企業のM&Aを活用する日本企業が増加している。武田薬品工業によるシャイアーの買収や、セブン & アイ・ホールディングスによるスピードウェイの買収など、数兆円規模のクロスボーダーM&Aが大きなニュースとして話題になることも珍しくなくなっている。

クロスボーダーM&Aにおいて真に重要なのは、海外企業を買収した後の経営である。日本企業の場合、海外事業の運営に不慣れであることを理由として、買収後も経営体制を一切変えず「放置」してしまうことも少なくない。しかし、M&A時には通常、シナジーを見込んだプレミアムを上乗せして買収しているため、買収によるシナジーの創出が求められる。ただしシナジー創出に向けて、買い手企業と海外被買収企業の一体化を目指す統合が適するタイプの事業もある一方、一体化を目指す統合が海外被買収企業の本来のポテンシャル発揮を妨げ、却っ

て業績を悪化させるケースも存在する。このため、事業特性に応じた適切なグローバル経営体制を構築することが必須となる。

本稿では、日本たばこ産業、アサヒグループホールディングス、日立製作所のグローバル経営体制を概観し、各社がどのような事業特性に基づいてグローバル経営体制を構築してきたかについて論じる。

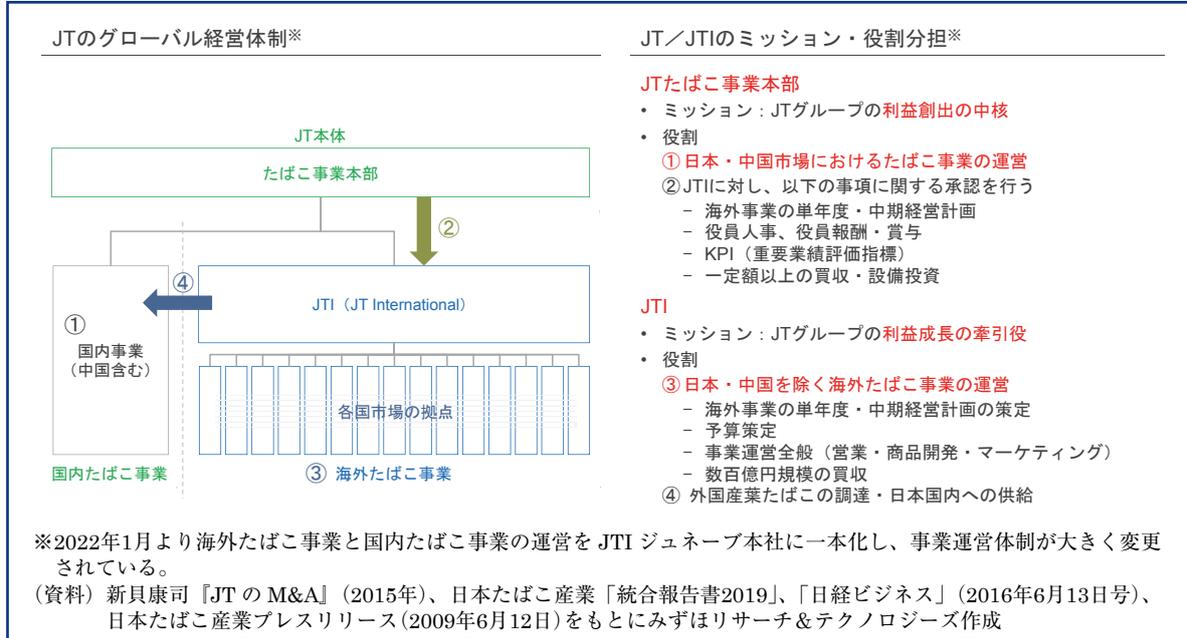
なお、本稿では、現時点で入手可能な公開情報に基づき、海外企業買収後に各社が構築したグローバル経営体制について述べたものである。最新時点における各社のグローバル経営体制を紹介することを意図したものではないことから、最新時点における各社のグローバル経営体制とは異なる可能性がある点にご留意いただきたい。

2. 各社の事例

(1) 日本たばこ産業の事例

日本たばこ産業(以下、JT)は、1985年に日本専売公社が民営化して誕生した、国内唯一のたばこメーカーである。民営化と同時に国内のたばこ市場は開放され、1987年には紙巻きたばこ

図表1 JTのグローバル経営体制とJT/JTIのミッション・役割分担



の関税がゼロとなった。奇しくも民営化と同じ1985年のプラザ合意による円高も相俟って、たばこの内外価格差が縮小し海外メーカーとの競争が激化した結果、JTは急激に国内シェアを喪失することとなった。また、成人人口の減少や喫煙と健康問題への関心の高まりにより、1990年代後半をピークに国内のたばこ総需要は減少することとなり、M&Aを通じた海外進出が急務となった。

1999年、米国のたばこメーカー・RJR ナビスコの米国外事業子会社・RJR インターナショナルを77.9億米ドル(約9,420億円)で買収した。これは、JTにとって初の海外企業の大型買収であったとともに、当時、日本企業による海外企業買収としては過去最大のものとなった。買収後、RJR インターナショナルをJT インターナショナル(以下、JTI)に改組し、スイス・ジュネーブに本社を設置。JTIは、JTグループの「利益成長の牽引役」としてのミッションを付与され、日本・中国以外の全地域における海外たばこ事業を運営することとなった。

元・JT副社長の新貝康司氏は、JTとJTIの関係を「適切なガバナンスを前提とした任せる経営」(新貝(2015) 20ページ2行目)と表現している。JTとJTIの間で責任権限規程を定め、JT本社による承認事項を明記。JTは定められた事項に関する承認を行う一方、それ以外についてはJTIに権限を委譲している。具体的には、単年度・中期事業計画、役員人事、役員報酬・賞与、KPIの目標値、一定額を超える投資については、JT本社の承認を求めていることとしている。それ以外の、一定額以下の投資、新製品導入、マーケティング施策、部長以下の人事等については、すべて、JTIが単独で意思決定することが可能となっている。また、この「任せる経営」は、JTI内部でも実施されている。すなわち、JTIのジュネーブ本社は海外たばこ事業の戦略立案を実施する一方、各国マーケットに関する意思決定の権限を各国トップに委譲している。

このような「適切なガバナンスを前提とした任せる経営」を実現するため、徹底した経営の透明性の確保を図っている。具体的には、JTと

JTI の経営陣間で単年度・中期事業計画に関する議論を年2回行うため、経営指標・税制・規制等のキードライバー、各国の市場動向、事業計画の進捗等の経営情報を両社で共有するとともに、JTI におけるすべての意思決定を電子意思決定システム上で実施することで、意思決定者・意思決定日時の透明性を確保している(電子意思決定システムは、日本の JT 本社でも導入している)。また、JTI は、執行から独立した内部監査部隊を有し、JT 本社に直接レポートが届く体制となっている。

このほか、JTI 社内の人事制度は、JT 本社の承認事項である役員人事・役員報酬を除き、JTI およびその各国子会社が独自に運用することとなっている。人材市場で優れた人材を獲得できるだけの競争力を持つため、同一職務でのベンチマークしている企業群(日用消費財)の報酬水準分布において、上位25%となるよう報酬を決定するグローバル報酬ポリシーを採用し、各国

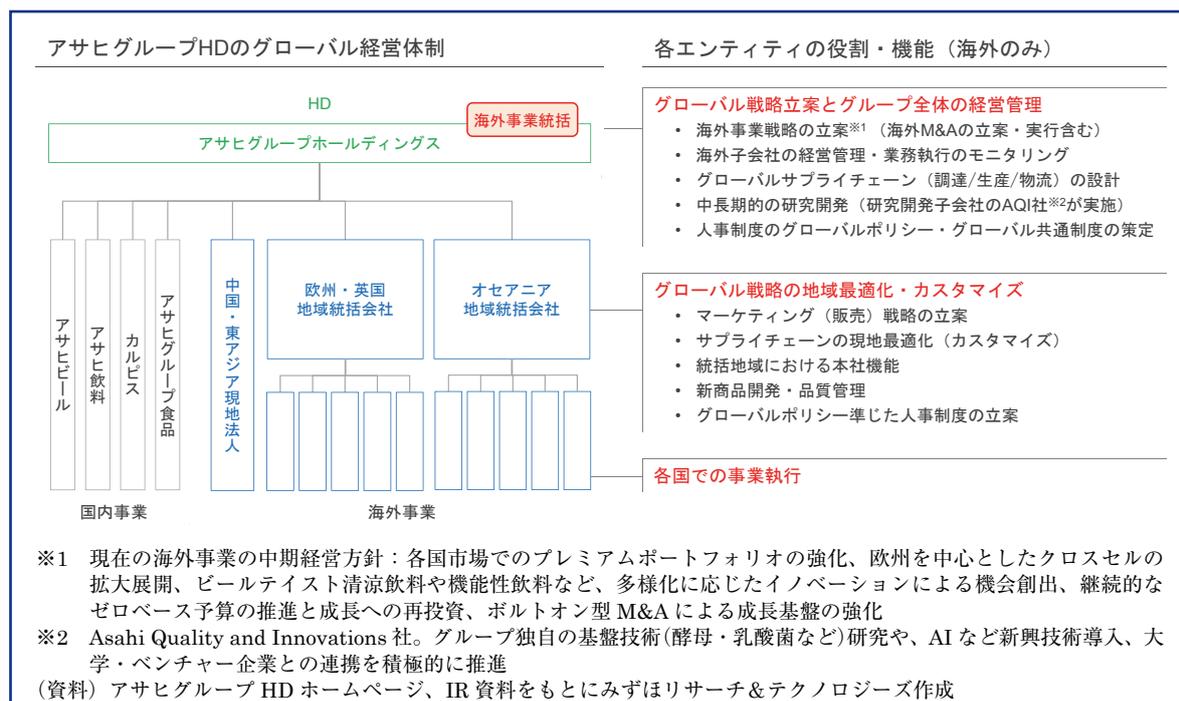
の人事は、グローバル報酬ポリシーに合致するよう自国の報酬を定期的にアップデートしている。

JTI 設立後も、2007年のギャラハー社(英国)の買収をはじめ、海外たばこメーカーの買収を繰り返し、JTI に統合。現在では、JT グループの連結営業利益の過半を、JTI が運営する海外たばこ事業が占めるに至っている。JT グループは、JTI に対する「適切なガバナンスを前提とした任せる経営」によって、海外事業の拡大に成功したと言える。

(2)アサヒグループホールディングスの事例

アサヒグループホールディングス(以下、アサヒグループ HD)は、日本で酒類を製造販売するアサヒビール、清涼飲料水部門のアサヒ飲料等を子会社に持つ純粋持株会社である。日本市場の大手メーカーとして業歴を重ねてきたが、人口減少や少子高齢化による国内市場の縮小に伴

図表2 アサヒグループ HD のグローバル経営体制と各エンティティの役割・機能



い、2009年以降に海外 M&A を活発化させた。その結果、当グループ連結業績における海外比率が高まり、2012年度には売上高の10%を占めていた国際事業の割合は、2020年度には39.1%に増加している(アサヒグループ HD 通期ファクトブック2012年、2020年)。グループ全体の従業員に占める日本国内の割合は46.5% (2020年12月末時点、「アサヒグループ統合報告書2020」)となり、グローバルな事業展開へと着実に変化してきた。

アサヒグループ HD の主たる海外 M&A の経歴は、2009年に英キャドバリーグループ豪州飲料事業の買収によるオセアニア市場への本格参入から始まる。その後2011年から2014年にかけてオセアニア地域で数件の M&A を実行し、M&A やグローバル経営の知見を蓄積していった。グローバル経営における転機は2016年度の旧 SAB ミラー社の欧州・中東欧事業買収であり、これまでと規模の異なる大型 M&A を手掛けることで欧州・中東欧事業へと本格参入を果たした。また、2019年にも大型 M&A で AB InBev 社の豪州事業を取得し、現在は日本・欧州(中東欧含む)・豪州の3極体制が確立されている。

アサヒグループ HD は、M&A で買収した旧 SAB ミラー社の欧州・中東欧事業を各地域の統括会社に据える組織体制を採用することで(～2019年12月)、被買収企業が持つ既存の販売ネットワークと買収ブランドにより、各ローカル市場での最適な事業運営を志向してきた。しかし2020年に、被買収企業とアサヒビールが持つプレミアムビールブランド(アサヒスーパードライ・ピルスナーウルケル・ペローニ)のグローバルマーケティング戦略機能の集約、3極地域内で重複する本社機能の統合など、グローバル経営体制に変更を加えた。これは、グローバルに商品力を持つプレミアムブランドの輸出売上成

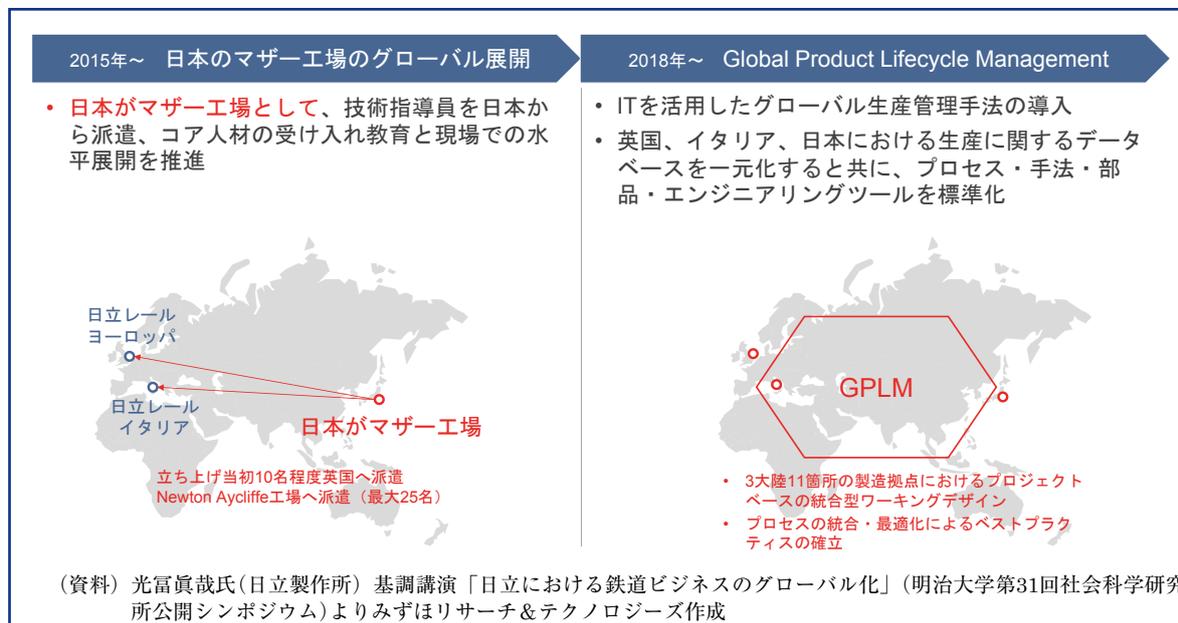
長の追求、オペレーションの一体化によるコストシナジー、調達・生産・物流の地域最適化を狙ったものである。

このグローバル経営体制変更において据え置かれた点に着目すると、各国ごとの事業運営体制は敢えて変更していない。ビール事業は、味の嗜好性やビールの流通・消費場所などに地域性が強く出る事業であり、ローカル市場に合わせた戦略の地域最適化が重要なためである。

アサヒグループ HD のグローバル経営体制における役割分担を総括すると、地域性の強いビール事業の特性に合わせて各地域に委譲すべき役割・機能と、グローバルで統一すべき事項が区分された設計である。アサヒグループ HD はグループの全体統括として、グローバル戦略立案とグループ全体の経営管理を担っている。これは、M&A を含む海外事業戦略(プレミアムブランド戦略、グローバルクロスセル等)、グローバルサプライチェーンの設計、中長期的な研究開発、グローバル人事制度策定など、グローバル統一効果のある事項である。またアサヒグループ HD が海外子会社の経営管理・業務執行のモニタリングを担い、海外事業各社をグリッパしている。3極の地域統括会社は、地域性が強いビール事業に対応するために、HD が策定したグローバル戦略の地域最適化・カスタマイズを担っている。各地域のマーケティング・販売戦略の立案、サプライチェーンの現地最適化、統括地域における本社機能や新商品開発・品質管理など、地域戦略を具体化させている。そして地域統括会社傘下の子会社が、各国で事業執行を担う。

アサヒグループ HD は「グローバル戦略は HD、地域戦略・各国事業執行は地域統括が担ってローカライズする経営」により、海外 M&A によるビール事業の拡大に成功している。

図表3 日立製作所・鉄道ビジネスユニットの生産体制



(3)日立製作所・アンサルドの事例

日立製作所は複数事業を展開しており、ビジネスユニット(以下、BU)制により事業管理している。そのうちの1つである鉄道BUは、主に鉄道車両、車両用制御装置、運行管理システムなどを手掛けている。鉄道BUは2015年度に、海外M&Aにより欧州のアンサルドブレダ、およびアンサルドSTSを買収した(以下、2社合わせてアンサルド)。この影響で、買収前の2014年度には売上の74%を日本・アジア太平洋地域が占めていたが、2018年度には同地域は28%まで低下し、欧州・米州・中東アフリカの地域売上構成が増加した。〔「Hitachi IR Day 2015鉄道システム事業戦略」,「Hitachi IR Day 2019モビリティセクター説明資料」〕

鉄道車両ビジネスは重工業領域のため規模の経済が働きやすく、買収前の2014年当時は車両製造専業で圧倒的な規模を持つ中国中車が生産するなど、業界再編が進む厳しい競争環境にあった。総合プロバイダーとして差別化・規模拡大を図るボンバルディア・シーメンス・アルスト

ムに対抗し、日立製作所はアンサルドの買収により当時世界4位の総合プロバイダーのポジションを確立した。

現在鉄道BUは、国・地域別の本社・営業機能と、総合プロバイダーとしての車両・メンテナンス・車両制御・デジタル・調達といった商品・オペレーション機能のマトリクス組織を採用している。これは、世界各地を跨いでプロジェクト単位で進む鉄道ビジネスに対してグローバルにOne Hitachiで業務を執行するためである。また現在、鉄道BUのコア拠点は日本ではなく、イギリスが担っている。

2014年にアンサルドを買収した当初から2017年までの生産体制は、日本をマザー工場に据えており、日本から技術指導員を欧州に派遣することでグローバル生産を展開していた。しかし、本来鉄道ビジネスは世界的に製品規格が標準化されており、世界各地に顧客獲得が可能なため、受注・生産などのグローバルな統合が差別化要因となる。そのため日立製作所と旧アンサルドは摺り合わせを進め、グローバルなプロジェク

トへの挑戦を進めた。事例として、「カラバッジオ」という鉄道車両プロジェクトでは、イタリアで入札し、日本・イタリアが協力して設計した後、日本がコア部品製造、イタリアが車両製造、英国がプロジェクトマネジメントを担当し、グローバル連携に成功している。

その後鉄道 BU は徹底してサプライチェーンの統合を進めることで競争力向上を図っている。調達においては、地域横断最安値を目指すグローバル価格交渉やグローバル・ローカル両面でのパートナーリング確保、生産においては2018年以降に Global Product Lifecycle Management という IT を駆使したグローバル生産管理により、3大陸11か所の製造拠点において製造プロセスの統合や、ベストプラクティスを共有し、グローバル各拠点を活用したプロジェクト進行を可能とした。営業においては、新規市場開拓や受注戦略を全拠点で議論・検討してグローバルで一致した方針のもと営業をしている。また、これらのグローバル統合戦略を支える制度として、日立製作所が導入しているグローバル共通の人材マネジメント施策がある。グローバルのポジション等級制度である「日立グローバルグレード」や、グローバルで人材・スキルを可視化する「グローバル人材データベース」が有効的に作用している。

日立製作所の鉄道 BU は、「戦略からサプライチェーンに至る徹底したグローバル統合経営」により、事業再編の競争下にある世界の鉄道ビジネスにおいても世界屈指のポジション確立に成功していると言える。

3. 各社のグローバル経営体制に影響を与えたそれぞれの事業特性

これまで見てきたように、JT、アサヒグループHD、日立・アンサルドの3社では、それぞれグローバルでの経営体制が大きく異なっている。

その要因として、各社が展開する事業特性の相違があると考えられる。

JT の主力製品であるたばこの場合、国ごとにレギュレーションが設けられており、土地によって味や強さの嗜好も異なる。したがって、たばこ事業は極めて地域性の高く、日本国内の市場で培った経験やノウハウを活かすことが難しい事業であると言える。また、たばこには高い関税が各国で課されているため、事業の採算性を確保するには、調達から製造・販売までのバリューチェーンを一国内で完結させる必要がある。このため、JT・JTI の関係のように、日本本社による適切なガバナンス体制を構築しつつ、海外事業の意思決定権限を海外統括会社に委譲するとともに、ローカルのマーケットに関しても各国のトップに任せる経営体制が適合したのである。ただし、近年ではグローバルでの経営体制に変化も生じてきている。従来の紙巻きたばこ市場が大きく縮小し、加熱式たばこ市場が拡大する等の事業環境の変化を受け、加熱式たばこのグローバルでの競争力を強化するため、2022年1月から海外たばこ事業、国内たばこ事業の2事業体制を一本化。JTI のジュネーブ本社が日本市場も含むたばこ事業の戦略策定・業績管理・意思決定を行うこととなっている。

アサヒグループHD が展開するビール・飲料も、国ごとに嗜好が異なり地域性が高いと言える一方、プレミアムブランドを中心に、グローバルレベルでの需要獲得を狙える商品も存在している。このため、各国市場でのローカライゼーションを実現させる一方、日本を含めたグローバルでの事業戦略立案、サプライチェーン最適化も同時に追求する必要があり、現地での事業執行を行う地域統括会社をHD がグリップする経営体制が適合した。

日立・アンサルドが展開する鉄道事業は、たばこやビール・飲料とは異なり、世界全体での

図表4 各社のグローバル経営体制の特徴とその体制が適合した事業特性上の要因

モデル	グローバル経営体制の特徴	適合した事業特性上の要因
	<ul style="list-style-type: none"> 海外子会社であるJTIを「利益成長の牽引役」として位置づけ、海外たばこ事業の運営を一任 JTIは、大幅な権限委譲を受け、海外M&Aを繰り返しながら、各国市場で独立した意思決定プロセス、サプライチェーンを構築している JT本体は、事業計画、役員人事、役員報酬、KPIの目標値、一定額を超える投資のみをコントロールし、「適切なガバナンスを前提とした任せる経営」を実現 	<ul style="list-style-type: none"> たばこ事業は、国ごとにレギュレーションが設けられており、嗜好も異なるため、極めて地域性が高い。また、高い関税が各国で課されるため、事業の採算性を確保するには、一国内で調達・製造・販売のサプライチェーンを完結させる必要がある このため、海外事業の意思決定権限を海外統括会社に委譲し、ローカル市場についても各国のトップに任せる経営体制が適合した
	<ul style="list-style-type: none"> アサヒグループHDは、大型買収をした海外子会社を地域統括会社として位置づけ、各国市場での迅速な事業執行体制を実現 但し、海外事業の全体戦略やサプライチェーンの設計に関する権限はアサヒグループHDが有し、地域統括会社をしっかりとグリッップする体制をとる。地域統括会社の権限はローカル市場に合わせた地域最適化・カスタマイズが中心であり、権限委譲は限定的 	<ul style="list-style-type: none"> ビール・飲料事業は国ごとに嗜好が異なるため、地域性の高い事業。一方で、プレミアムブランドを中心にグローバルレベルでの需要獲得も狙える商品も存在 各国市場でのローカライゼーションを実現させる一方で、グローバル全体での事業戦略の立案、サプライチェーンの最適化も同時に追求する必要があり、現地での事業執行を行う地域統括会社をHDがグリッップする経営体制が適合した
	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道ビジネスユニットは、日立製作所内のBUと旧アンサルドブレダ、旧アンサルドSTS等の子会社群によって構成され、共通のミッション・目標に基づく事業運営を行う 地域や企業の枠組みを超え、プロジェクトごとに「One Hitachi」を実現するため、意思決定プロセス・グローバルサプライチェーンを完全に統合している 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道事業は（日本市場を除き）世界全体で標準化されており、グローバル性が高い事業。そのため、グローバルレベルでの規模の拡大がコスト優位に繋がり、結果として顧客を独占するメカニズムが働く そのため、各国市場で独立した体制では国際競争上不利となり、グローバルベースでの徹底した事業戦略・サプライチェーンの統合を行う体制が適合した

(資料) 各種公開資料をもとにみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

標準化が進んでいるグローバル性が高い事業である。したがって、グローバルレベルでの規模拡大がコスト優位につながり、結果として顧客を独占するというメカニズムが働く。このため、各国市場で独立した体制では国際競争上不利となり、グローバルベースでの徹底した事業戦略、サプライチェーンの統合を行う体制が適合したのである。

4. まとめ

これまで述べてきたように、どのようなグローバル経営体制を構築すべきかは、その事業特性に応じて決まってくると考えられる。海外企業のM&Aの実施、その後の経営体制のあり方を検討されている場合は、まず自社が展開する事業がどのような特性を有するかの分析・整理を行うことが必要となるであろう。

参考文献

1. 新貝康司『JTのM&A 日本企業が世界企業に飛躍

する教科書』日経BP社、(2015年)
 2. 日本たばこ産業株式会社「アニュアルレポート2009」
 3. 日本たばこ産業ホームページ <https://www.jti.co.jp/> (2021年12月1日アクセス)
 4. 「日経ビジネス」(2016年6月13日号)
 5. 「PRESIDENT」(2018年9月17日号)
 6. アサヒグループホールディングスホームページ <https://www.asahigroup-holdings.com/> (2021年12月1日アクセス)
 7. 日立製作所ホームページ <https://www.hitachi.co.jp/> (2021年12月1日アクセス)
 8. 日立評論ホームページ <https://www.hitachihyoron.com/jp/> (2021年12月1日アクセス)
 9. 光富眞哉「日立における鉄道ビジネスのグローバル化」明治大学社会科学研究所紀要(第57巻第2号 2019年3月)

社会動向レポート

指名委員会等設置会社への移行による『一段高い水準のガバナンス』の実践

コンサルティング第2部
 コンサルタント 上野 剛幸
 コンサルタント 長 樹生

今般の東証再編により、上場企業のコーポレート・ガバナンスの強化はより切迫感が強くなっている。本稿では、近年の投資家の要請と政府の方針を踏まえ、現在80社程度に留まる「指名委員会等設置会社」の導入によるコーポレート・ガバナンス強化の効果を整理する。

1. はじめに

近年、2015年のコーポレートガバナンス・コード(以下「CGコード」)の制定をはじめ、投資家と企業の対話が促されている。直近では、2022年4月に東京証券取引所の市場区分見直しが進んでおり、「プライム」「スタンダード」「グロース」の3区分に再編される。特に、「プライム」市場は改訂CGコードに準拠した「一段高い水準のガバナンス」が求められ、企業の対応が急務な状況である。このような投資家と企業の対話を促す一連の潮流は、企業に対して最上位市場への上場要件を盾に、実効性のあるコーポレート・ガバナンス改革を迫るものと捉えることができる。

本論は、コーポレート・ガバナンスの骨格を成す「機関設計」に関する各類型を改めて整理し、今日求められる高いガバナンス水準を形式的に充足する「指名委員会等設置会社」の優位性を紹介するとともに、移行を検討する際に留意すべきポイントについて論じる。

2. 機関設計の分類

会社法では、現在、公開会社かつ大会社にお

いては、監査役会設置会社、監査等委員会設置会社、指名委員会等設置会社の3種類の形態が認められている(図表1)。

(1) 監査役会設置会社

監査役会設置会社は、取締役会から独立した監査役会により、取締役の職務執行に対する監査を行う機関設計の形態である(図表2)。

(2) 監査等委員会設置会社

監査等委員会設置会社は取締役会内部に過半数を社外取締役が占め、職務執行を監査する監査等委員会を設置することで業務執行と監督の分離を図る機関設計の形態で、2015年に導入された(図表3)。

(3) 指名委員会等設置会社

指名委員会等設置会社は、取締役会の内部に、委員の過半数が社外取締役で構成される指名、報酬、監査の3委員会を設置し、業務執行の権限を執行役に移譲することで取締役会はその監督に徹し、業務執行と監督の分離を図る機関設計の形態である。

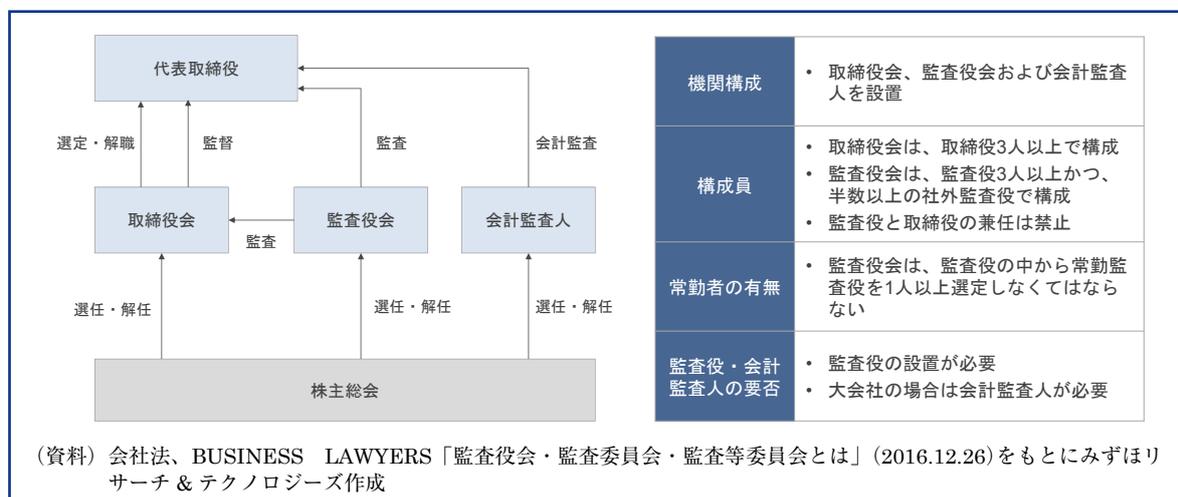
指名委員会等設置会社には「執行役」という

図表1 機関設計の分類

	監査役会設置会社	監査等委員会設置会社	指名委員会等設置会社
体制※1			
概要	<ul style="list-style-type: none"> 取締役会は、業務執行とその監督を兼ねる 監査役会が適法性の観点から取締役会の職務執行を監査する 取締役の指名、報酬は取締役会が決議する※2（指名、報酬などの委員会は任意で設置できる） 	<ul style="list-style-type: none"> 取締役会の下に、過半数を社外取締役が占め、職務執行を監査する監査等委員会を設置する 取締役の指名、報酬は取締役会が決議する（指名、報酬などの委員会は任意で設置できる） 	<ul style="list-style-type: none"> 取締役会の下に、委員の過半数が社外取締役で構成される指名、報酬、監査の3つの委員会を持つ 業務執行権限の多くを執行役に委譲することで、取締役会はその監督をする役割に徹することができる

※1：会計監査人は省略した
 ※2：厳密には、取締役会は株主総会議案の決定を通じて、取締役候補者の指名や取締役報酬の総枠の提案が可能であり、取締役の報酬は株主総会が定めた総枠の範囲内で、取締役会（または取締役会がさらに委任した取締役）が決定する（資料）会社法をもとにみずほリサーチ & テクノロジーズ作成

図表2 監査役会設置会社の機関設計

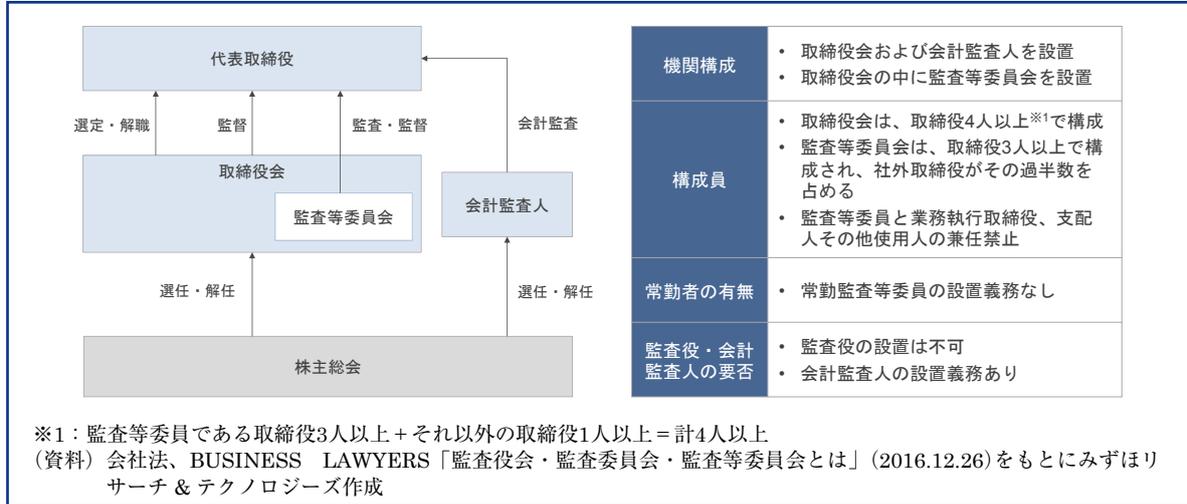


役職が置かれることになる。この執行役とは、取締役同様、会社法に定めがある「機関」である。執行役は指名委員会等設置会社にのみ設置が定められており、一定の重要事項を除く業務執行の決定を行う。なお、執行役と似た名称の役職に「執行役員」が存在し、設置を行って

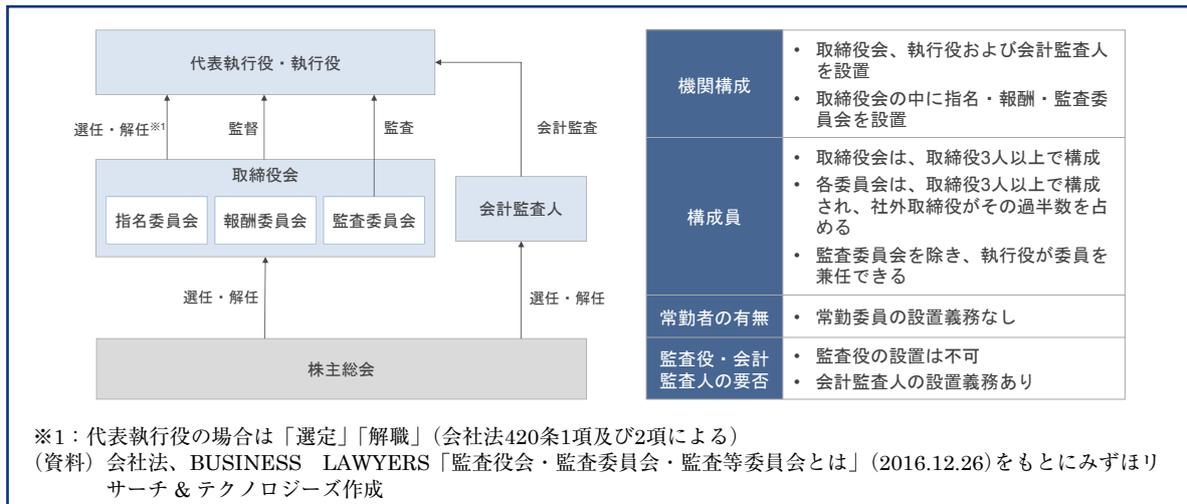
る企業も多く存在するが、こちらは会社法等に規定はない社内の役職であり、会社との関係性は「従業員」に該当する。

現在の指名委員会等設置会社は、2003年の商法特例法改正で導入された「委員会等設置会社」から始まり、2006年の会社法改正に伴う「委員

図表3 監査等委員会設置会社の機関設計



図表4 指名委員会等設置会社の機関設計



会設置会社」への名称変更を経て、2015年の監査等委員会設置会社の新設に伴い現在の名称に改められた(図表4)。

3. コーポレート・ガバナンス改革の流れ

さて、「コーポレート・ガバナンス」が表す概念に関して、日本においては主として1990年代以降に様々な議論が行われてきた。議論の結果は、各時代の背景を踏まえた政策的な取組みとして形になっている。国や証券取引所による制度変更を通じてコーポレート・ガバナンス改革

に迫られる企業にとって、コーポレート・ガバナンスの骨格を成すと言える「機関設計」の変更は打ち手として選択肢の1つとなる。本節では、日本のコーポレート・ガバナンスに関する潮流について、近年の流れを中心に俯瞰することで、企業が置かれている状況と機関設計の関係性を整理する。

(1) 1990年代以降の変遷

歴史的に、多くの日本企業は、主要取引先や取引銀行等との株式相互保有や、金融機関によ

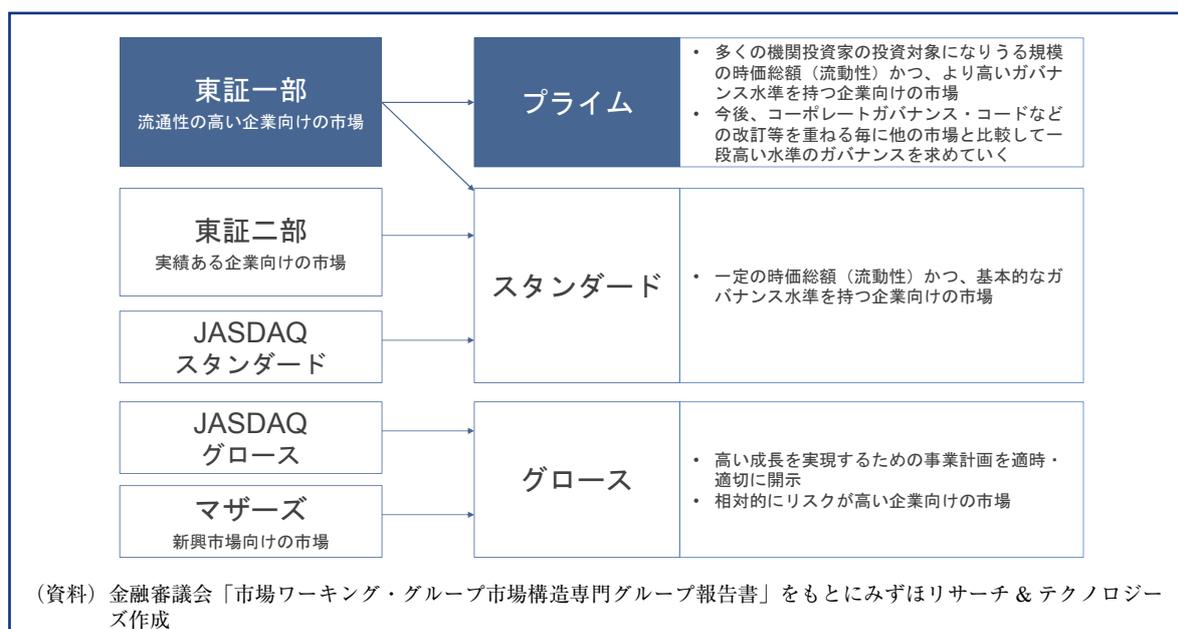
る株式の長期保有など、安定的な株主で周囲を固めて事業を継続してきた。しかしながら、バブル崩壊以降の不景気に伴う株価低下と金融機関の政策保有株式の見直しに加え、M&Aの活発化やいわゆる「物言う株主」の登場等により、1990年代から株主安定化の局面は解消が進んできているといえる。

この流れに加え、当時のグローバルな潮流も受けつつ、2014年に当時の安倍政権は、日本企業の「稼ぐ力」の向上を目指して「日本再興戦略改訂2014」を策定し、柱として位置づけた10の焦点分野の1つに「コーポレート・ガバナンスの強化」を掲げた。このような中、「伊藤レポート⁽¹⁾」は日本企業の「稼ぐ力」が低い背景として、ROE等の指標に代表される資本効率の低さを指摘した。この指摘を受けて、当時の安倍政権は、バブル崩壊以降「守り」に傾いた日本企業の経営姿勢を「攻め」に転換させるための「攻めのガバナンス改革⁽²⁾」を推進し、この取組の1つとして「コーポレートガバナンス・コード(CGコード)」が策定された。

(2)東証市場改革の方向性

直近の展望では、日本企業にコーポレート・ガバナンス改革を促す契機として、2022年4月の東証の市場改革が迫っている。現行では東証一部、東証二部、JASDAQスタンダード、JASDAQグロース、マザーズの5市場で運営される東証は、プライム、スタンダード、グロースの3市場への再編が予定されている⁽³⁾。最上位のプライム市場は、「多くの機関投資家の投資対象になり得る規模の時価総額・流動性を持ち、より高いガバナンス水準を備え、投資家との建設的な対話を中心に据えて持続的な成長と中長期的な企業価値の向上にコミットする企業及びその企業に投資する機関投資家や一般投資家のための市場」とのコンセプトが定められ、企業に成長を促すことで海外からの投資マネーを呼び込むための市場と位置付けられる。このプライム市場に求められるガバナンス水準としては、「上場会社と機関投資家との間の建設的な対話の実効性を担保する基盤のある銘柄を選定する」とされており、「一段と高い水準の内容を含む」

図表5 東京証券取引所の市場再編の概要



CGコードの全原則適用もプライム市場入りへの要件となっている(図表5)。

(3) CGコードの改訂(2021年6月)の要旨

2021年6月、東証は、金融庁とともに運営する「スチュワードシップ・コード及びコーポレートガバナンス・コードのフォローアップ会議」からの提言を踏まえ、CGコードを改訂した。今回改訂の主なポイントは4点である(図表6)。

特に、これまでの政府主導のコーポレート・ガバナンス改革の流れの中で大きな転換点といえるのが、「取締役会の機能発揮」である。プライム市場入りを狙う企業に対しては、「投資家との建設的な対話を中心に据えて持続的な成長と中長期的な企業価値の向上にコミットする」ことを求める中で、各企業の取締役会に対し、図表6のような4つの要件を提示することで、取締役会が果たすべき本来の機能発揮を求めたものといえる。

注目すべきは、社外取締役の量的な確保が明記されていると同時に、社内・社外取締役各人

の質的な担保もカバーされている点である。適切に監督行為を行える人材か否かについては、スキルマトリックスを活用し、自社の取締役として必要なスキルを定義した上で、各人のスキル保有状況を整理し、外部公表することとなる。

このように、今回の改訂では、日本企業がより競争力を持ち、中長期的な成長を通じて海外からの投資マネーを呼び込むためには、いわば「伝統的な日本企業の取締役会スタイル」では難しい、というメッセージが込められている。すなわち、社内で昇進した取締役でほぼ大半が構成され、役員指名や報酬決定も社内役員自身で決定し、取締役会を構成する各取締役のスキルも外部にはブラックボックスとなっており、「他社での経営経験」という目線が存在しない取締役会運営をしているような企業は、今後、日本の最上位株式市場には不要という理解が可能である。

(4) 「モニタリング・モデル」とCGコード改訂

ここで、取締役会が持つ機能から整理される

図表6 CGコード改訂のポイント

取締役会の機能発揮	<ol style="list-style-type: none"> 1. プライム市場上場企業において、独立社外取締役を3分の1以上選任（必要な場合には、過半数の選任の検討を促す） 2. 指名委員会・報酬委員会の設置（プライム市場上場企業は、独立社外取締役を委員会の過半数選任） 3. 経営戦略に照らして取締役会が備えるべきスキル（知識・経験・能力）と、各取締役のスキルとの対応関係の公表 4. 他社での経営経験を有する経営人材の独立社外取締役への選任
企業の中核人材における多様性の確保	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管理職における多様性の確保（女性・外国人・中途採用者の登用）についての考え方と測定可能な自主目標の設定 2. 多様性の確保に向けた人材育成方針・社内環境整備方針をその実施状況とあわせて公表
サステナビリティを巡る課題への取組み	<ol style="list-style-type: none"> 1. プライム市場上場企業において、TCFD又はそれと同等の国際的枠組みに基づく気候変動開示の質と量を充実 2. サステナビリティについて基本的な方針を策定し自社の取組みを開示
上記以外の主な課題	<ol style="list-style-type: none"> 1. プライム市場に上場する「子会社」において、独立社外取締役を過半数選任又は利益相反管理のための委員会の設置 2. プライム市場上場企業において、議決権電子行使プラットフォーム利用と英文開示の促進

(資料) 東京証券取引所「改訂コーポレートガバナンス・コードの公表」をもとにみずほリサーチ & テクノロジーズ作成

図表7 マネジメント・モデルとモニタリング・モデル

マネジメント・モデル	↔	モニタリング・モデル
業務執行に対する「事前の」意思決定を重視	取締役会の役割	業務執行に対する「事後的な」監督を重視
「社内の調和を重視」する伝統的な日本的経営	経営のスタイル	米英で発展した「経営と執行の分離重視」の経営
社内取締役が中心	取締役会の構成	社外取締役が中心
事前協議・全会一致を基本とするため相対的に遅い	業務執行に係る意思決定のスピード	執行役に委任するため相対的に速い

(資料) 東京証券取引所「コーポレートガバナンス・コード～会社の持続的な成長と中長期的な企業価値の向上のために～」、富山和彦、澤陽男「決定版 これがガバナンス経営だ!」をもとにみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

経営スタイルの分類について、今般のCGコード改訂に照らし合わせてみる。

取締役会は、「意思決定」と「監督」を2大機能として持つ。このうち、意思決定機能を重視した運用は「マネジメント・モデル」、監督機能を重視した運用は「モニタリング・モデル」と称される。前者における取締役会は、業務執行の最高意思決定機関として位置づけられ、「事前協議」「全会一致」などの傾向が強い「日本的経営」のスタイルである。一方、後者は主に米英を中心に発展してきたモデルで、取締役会は、「監視」「評価」「選解任」の機能を通じて、業務執行に対して監督を行う「モニタリング・ボード」の位置づけである。「経営と執行の分離」を重視し、取締役会は社外取締役を中心とした編成となっている(図表7)⁽⁴⁾。

今般のCGコード改訂は、取締役会が業務執行部門に対する監督を通じて文字通り取り締まるスタイルの「モニタリング・モデル」の実践を促すものであり、その理想的な打ち手として、指名委員会等設置会社という機関設計が当てはまると言える。

4. コーポレート・ガバナンス強化の観点から見た指名委員会等設置会社の優位性

今般のCGコード改訂に照らせば、「モニタリング・モデルの実践」という趣旨を通じて指名委員会等設置会社が結びつく。本節では、機関設計の他2形態に対して指名委員会等設置会社が持つ優位性を具体的に考察することで、指名委員会等設置会社の選択が望ましいと考えられる理由について検討を行う。

(1)改訂CGコードの「自動的な」充足

今般の改訂CGコードで規定される「取締役会の機能発揮」においては、①「指名委員会・報酬委員会を設置」し、特にプライム市場上場企業は、②「独立社外取締役を3分の1以上選任」し、③「各委員会委員は過半数を独立社外取締役から選任」する必要がある。これらの3要件は、3委員会の設置が必須であり、設計上、社外取締役を一定数確保せざるを得ない指名委員会等設置会社の選択によってある種自動的に達成される。

①については、指名委員会等設置会社におけ

取締役等の指名・報酬決定のプロセスそのものであるし、③についても要検討項目は社外取締役の独立性のみである。独立社外取締役とは、当該会社の主要な取引関係先またはその業務執行者でないこと、当該会社から役員報酬以外に多額の金銭等を得ている外部専門家等でないこと等の「一定の独立性」を有した社外取締役を指す。

しかしながら、そもそも③についてはプライム市場上場企業に求められる要件であるから、そのような企業においては、従前から社外取締役に求める要件として「一定の独立性」を勘案していないことは想定しづらい⁽⁵⁾。

最後に、②についても、指名委員会等設置会社であればその充足は比較的容易である。指名・報酬・監査の3委員会を構成する委員は、それぞれ取締役3名以上で、その過半数が社外取締役である必要があるため、当然に社外取締役は一定数必要となる。各委員は兼務も可能であるが、取締役数全体における社内取締役の数が極端に多くない限りは、「独立社内取締役1/3以上」の充足は結果として難しくない。取締役の独立

性については③と同様である。

(2)指名委員会等設置会社における「取締役会の機能発揮」

① 4機能の保有主体

機関設計を検討するうえでは4つの機能の保有主体を考慮する必要がある。4つの機能とは業務執行機能、監督機能、業務監査機能、取締役の指名及び報酬決定機能を指す(図表8)。

これまで紹介してきた会社形態の3種類は機関設計の形態に応じて業務執行機能、監督機能、業務監査機能、取締役の指名及び報酬決定機能の主体が異なっている(図表9)。

なお、業務監査機能については機関設計によって監査の及ぶ範囲が異なる。指名委員会等設置会社における監査委員の取締役と、監査等委員会設置会社における監査等委員は、「適法性監査」に加え、職務執行が経営方針等に照らして合理的か否かをチェックする「妥当性監査」にも職務範囲が及び、監査役会設置会社の監査役による監査よりも範囲が広い。

図表8 各機能の概要

機能	機能の概要
業務執行	<ul style="list-style-type: none"> 会社の事業に関する意思決定とその決定の執行を行う機能
監督	<ul style="list-style-type: none"> 会社の業務が適切に執行されているかを監視・評価する機能
業務監査※1	<ul style="list-style-type: none"> 職務執行が法令・定款を遵守しているかどうかをチェックする機能 職務執行が法令・定款に準拠して実施されているか否かをチェックする「適法性監査」と職務執行が経営方針等に照らした場合に合理的か否かをチェックする「妥当性監査」の2種類に大別
取締役等の指名・報酬決定	<ul style="list-style-type: none"> 取締役の指名(候補者の要件定義～選解任等)及び報酬の内容や金額水準を決定する機能

※1: この他に、財務諸表・計算書類の適正性をチェックする会計監査が存在する
(資料) 会社法をもとにみずほリサーチ & テクノロジー作成

図表9 機能の保有主体

	監査役会設置会社	監査等委員会設置会社	指名委員会等設置会社
体制			
業務執行	取締役会	取締役会	執行役
監督	取締役会	取締役会／監査等委員会	取締役会
業務監査	監査役	監査等委員会	監査委員会
取締役等の指名・報酬決定	取締役会	取締役会	指名委員会／報酬委員会

(資料) 会社法をもとにみずほリサーチ & テクノロジーズ作成

図表10 監査役会設置会社と指名委員会等設置会社の取締役会の違い

監査役会設置会社の取締役会	←→	指名委員会等設置会社の取締役会
<ul style="list-style-type: none"> 取締役会が重要な業務執行の意思決定を行う 	業務執行の意思決定主体	<ul style="list-style-type: none"> 一定の重要事項を除き、執行役が業務執行の意思決定を行う
<ul style="list-style-type: none"> 個別の業務執行に対する意思決定を行う「マネジメント・ボード」としての位置づけ マネジメント・ボードとモニタリング・ボードのハイブリッドのケースもある 	取締役会の主たる役割	<ul style="list-style-type: none"> 執行役による業務執行の全体状況について、監督（監視・評価・選解任）を行う「モニタリング・ボード」としての位置づけ
<ul style="list-style-type: none"> 取締役会は業務執行者である代表取締役とその配下である業務執行取締役によって構成されるため、ガバナンスには一定の限界がある 	ガバナンス上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> 業務執行における意思決定は執行役に委ねることで、意思決定スピードの向上、専門性の維持が図られる
<ul style="list-style-type: none"> CGコードにおいて、独立社外取締役の登用や、任意の指名委員会・報酬委員会の設置による監督機能の強化が推奨されている 	CGコードへの適合性	<ul style="list-style-type: none"> CGコードにおいて、指名委員会等設置会社と親和性の高いモニタリング型の取締役会を推奨

(資料) 会社法、東京証券取引所「コーポレートガバナンス・コード～会社の持続的な成長と中長期的な企業価値の向上のために～」、富山和彦、澤陽男「決定版 これがガバナンス経営だ！」をもとにみずほリサーチ & テクノロジーズ作成

② 取締役会の役割変化

これまで確認した通り、監査役会設置会社から、指名委員会等設置会社やそれに近い会社形態への移行により、取締役会の持つ機能や監査機関の役割は大きく変化することになる。特に、取締役会は個別の業務執行に対する意思決定を行う「マネジメント・ボード」から、執行役に

よる業務執行の全体状況について監督（監視・評価・選解任）を行う「モニタリング・ボード」へと位置づけが変わる。これにより、業務執行と監督の分離が図られることになり、取締役会は業務執行を行う執行役に対し、報酬の決定、社長の指名等を通じてより客観性・透明性の高い監督を行うことが可能となる（図表10）。

(3) 指名委員会等設置会社の導入が進まない背景

2021年8月現在、指名委員会等設置会社を導入する企業は合計85⁽⁶⁾社であり、2003年の制度開始から19年を経過しているものの、いまだ導入企業の数は広がっていない。これまでみてきたように、指名委員会等設置会社は、今日企業に求められる望ましいコーポレート・ガバナンス体制の構築という観点において、非常に優れた機関設計である。しかしながら、①基本設計や運用にあたっては(兼務可能であるものの)3委員会は過半数を社外取締役で構成する必要があり、相当数の社外取締役の確保が必要であること、②社外取締役が役員人事や報酬決定の権限を掌握することへの抵抗感、の2点が企業にとっては負担・課題となっていることが、指名委員会等設置会社の導入が進まない主な理由として考えられる。

また、指名委員会等設置会社を一度導入した企業でも、監査役会設置会社や監査等委員会設置会社に再移行する企業も、数は多くないもののいくつか⁽⁷⁾みられる。特に、2014年に導入された監査等委員会設置会社は、指名委員会等設置会社と比べて取締役の指名・報酬決定を取締役会決議にできる点にメリットを感じる企業もあるようである。このため、一度指名委員会等設置会社を導入したものの、社外取締役数の確保・維持に苦慮した企業や、社内取締役による取締役指名・報酬への関与を再度強めたい企業などにおいて、揺り戻し的な動きとして移行する動きがあったものと想定される。

(4) 指名委員会等設置会社を選択すべき理由

このように、指名委員会等設置会社は会社法で厳格に規定される領域も多いため、導入にあたっての負担や障壁も多い。また、機関設計の変更は、基本設計から実際の運用方法を検討・実践するにあたって、必要となる社内の労力や

金銭的成本も少なくない。

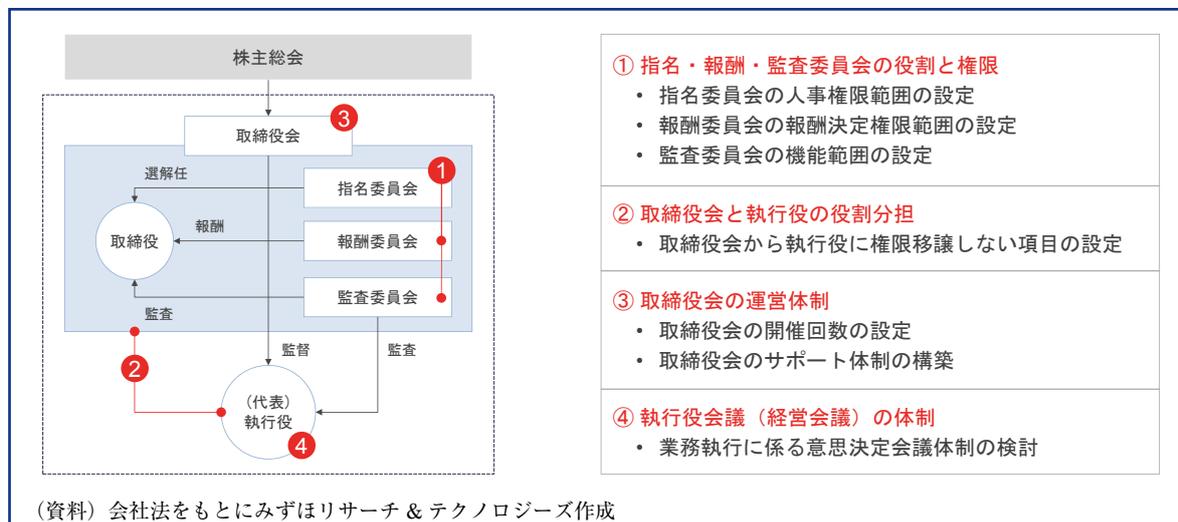
実際に、指名委員会等設置会社以外の機関設計を選択している企業であっても、指名委員会等設置会社に近い独自の設計を行うことで、CGコードの要件に充足した、より高度なコーポレート・ガバナンス体制を構築している企業も存在する。例えば、監査役会設置会社でありながら、任意の指名・報酬諮問委員会等を設置し、各委員会の委員構成は社外取締役を過半数とするなどの運用⁽⁸⁾がみられる。

しかしながら、このような取組みは、その運用に関連法規による縛りはなく、あくまでも改訂CGコードへの準拠等を目的として各社が任意で行うものである。逆に言えば、指名委員会等設置会社は、東証プライム市場の基準とも親和性が高く、改訂CGコードが規定する「取締役会の機能発揮」に資する高度なコーポレート・ガバナンス体制を、会社法を拠り所として設計・運用するものである。指名委員会等設置会社を選択することは、投資家を中心としたステークホルダーに対して、「会社法に準拠した高度なコーポレート・ガバナンス体制を備えている」という強いメッセージを発するとともに、プライム市場維持・昇格に向けても極めて有効な選択肢であると考えられる。

5. 基本設計にあたり重点的に検討すべきポイント

明確な狙いを持って指名委員会等設置会社へ移行したとしても、事前に運営体制を検討しておかなければ、「コーポレート・ガバナンス」の趣旨を体現することは難しい。すなわち、当初意図した姿とは程遠い意思決定体系となること、取締役・執行役や実務を担う事務局等の人員が過度に高い負担を負うことなどが想定され、形式だけで実効性のないガバナンス体制となり得る。移行後の運営体制を「透明・公正かつ迅速・

図表11 基本設計にあたり重点的に検討すべき4領域



果断な意思決定を行うための仕組み」とするためには、移行前に運営体制に係る基本設計に関して、主要論点を詰めておくことが肝要である。

より望ましい運営体制にするため、企業ごとに柔軟に設計可能であり、且つまず重点的に検討すべきポイントは図表11の通りである。

(1) 指名・報酬・監査委員会の役割と権限

① 指名委員会の人事権限範囲の設定

指名委員会の権限範囲は、対象となる役員の範囲によってまず定まる。取締役及び代表執行役に関する選解任議案の決定までは、会社法、CGSガイドライン等によってある程度規定されるため、「執行役及び子会社役員等の人事権限をどこまで広げるべきか」が論点となる。

子会社役員等の人事については、子会社ごとの重要度や事業特性等に応じて、親会社がどの程度統制を強めるかについて個別に検討を行う必要がある。例えば、グループ子会社の中で想定的に重要度が低い、あるいはグループの中で特異な事業特性を持つ等の理由により遠心力を効かせる場合には、親会社の指名委員会の権限範囲を会社法やCGコード等で定まる最小範囲

とする方針で設計を行う。一方、親会社の強力なグリップが必要なグループ中核子会社等の場合、指名委員会の権限範囲は求心力と遠心力のバランスを考慮しつつ拡大させる方針で設計を行う。

また、対象となる役員の範囲に加え、役員指名を構成する各ステップ(各役員に関する要件定義/候補者の推薦/審議・検討/議案決定)に関する実施主体についても、併せてその範囲を検討する(図表12)。

② 報酬委員会の報酬決定権限範囲の設定

報酬委員会には、役員解任の前段階としてのシグナリングの役割がある。役員を評価する上で、役員本人に職務上問題があると認められる場合において、指名委員会でいきなり解任あるいは再任しないという厳格な選択を行う前に、報酬委員会による評価を通じて改善に取り組むよう、シグナルを発する機能である⁽⁹⁾。役員の報酬の決定(報酬委員会)と、役員の選解任や再任の適否の判断(指名委員会)は、いずれもその前提として役員の評価が必要となり、共通する部分も多い。そのため、報酬委員会の審議対象範囲は、基本的には指名委員会と同一にすることが望ましい。

図表12 指名委員会の人事権に係る検討範囲

		要件定義	候補者の推薦	審議・検討	議案決定	選解任
対象会社	社内取締役	会社法上の指名委員会の専決事項				株主総会※3
	社外取締役					
	代表執行役 (CEO)	CGSガイドラインにおける指名委員会の諮問事項※2				取締役会※4 (対象会社)
	執行役					
子会社※1	代表取締役					取締役会※4 (子会社)
	取締役	要検討事項				株主総会※4 (子会社)
	執行役員					取締役会※4 (子会社)
	重要な使用人 (部門長等)					

※1：子会社は指名委員会等設置会社以外の機関設計形態を想定
 ※2：CGSガイドラインにおいて、「社長・CEOの選解任について、指名委員会への諮問対象に含めることを検討すべきである。」と記載されており、指名委員会等設置会社においては、社長・CEOはすなわち代表執行役として整理されている
 ※3：対象会社の取締役の選解任については、指名委員会に最終的な議案の決定権があるため、取締役会による決議でも指名委員会による決定を覆すことは出来ない
 ※4：会社法上の規定による。なお、実質的な選解任の権限については、対象会社による子会社の株式の持分比率や各子会社の重要度・位置づけにより帰属先を検討する必要がある
 (資料) 会社法、経済産業省「コーポレート・ガバナンス・システムに関する実務指針(CGSガイドライン)平成30年9月28日改訂」をもとにみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

③ 監査委員会の機能範囲の設定

指名委員会等設置会社においては、監査委員会、会計監査人、内部監査部門の3者で「三様監査」が構成される。このうち、監査委員会と内部監査部門は、会社法上の規定が前者にあり後者にない点が異なるものの、業務執行部門への監査機能⁽¹⁰⁾という面では機能重複が起り得る。したがって、監査委員会の役割として、内部監査部門と重複する領域や具体的な機能を認識した上で、必要に応じてその解消・役割分担を検討する必要がある。

(2) 取締役会と執行役の役割分担

指名委員会等設置会社への移行により、取締役会は従来の執行・監督の両機能保有から、監督への専念が企図され、その実現に向けて取締役会の権限を最大限執行役に委譲する必要がある。

具体的には、移行前の取締役会決議事項を中心に、会社法に照らして執行役へ委譲可能な項目を基本的に全て委譲する前提となる。その上で、経営方針や事業特性等に応じて、個別に「委譲しない項目」を選定することで、取締役会と執行役の権限範囲を定める必要がある。

(3) 取締役会の運営体制

取締役会が、経営の根幹に係る重要な意思決定や、業務執行の監督を通じた「モニタリング・ボード」としての機能を発揮するために、その十分な開催回数と効率的な運営とするためのサポート体制について検討することが望ましい。

① 取締役会の開催回数

取締役会の開催回数については、まず機関設計移行前を踏襲することが基本路線として考えられる。ただし、従前より人数が増加した社外

取締役によって経営の根幹に係る重要な意思決定が行われると想定されることから、議案の審議に必要な業務執行部門からの報告頻度も勘案して決定することが望ましく、従前より回数が増加することが見込まれる。

一方で、不用意に取締役会の回数を増やしては「迅速・果敢な意思決定」もままならない上、執行役を中心とした業務執行部門の負担も大きくなる。このため、効率的な取締役会運営を行うにあたっては、取締役会や社外取締役へのサポート体制も構築する必要がある。

② 取締役会のサポート体制

取締役会で意思決定を行う各取締役に対して、各人が適切な判断を行えるような支援体制を整えることが望ましい。具体的には、サポート役として経営企画部のメンバーを中心とした常設の取締役会補助事務局を設けること、社外取締役の経営理解に係るサポートとして取締役会開催前後の執行部門による事業報告会開催や、取締役会開催前の資料送付・事前説明の定例化などが例として挙げられる。

(4) 執行役会議(経営会議)の体制

監査役会設置会社、監査等委員会設置会社においては、業務執行に係る意思決定は主として取締役会にて行われる一方、指名委員会等設置会社においては、執行役か、執行役を中心に構成される執行役会議(一般に「経営会議」とも称される)にて行われる。業務執行に係る意思決定を行う会議として、実態としては指名委員会等設置会社以外の機関設計2形態で広く任意設置されている「執行役員会議」と同様の役割となる。

執行役への権限委譲の在り方については、執行役会議にて個別の業務執行に係る意思決定を行うパターンと、執行役の職務分掌や機能ごとに分化した委員会を取締役会の傘下に設置し、

各委員会にて意思決定を行うパターンが存在する。企業ごとに、ガバナンスに係る思想や事業特性等によって特色がみられ、意思決定スピードを落とさず、むしろ向上させるために望ましい会議体の体制を検討することになる。

6. おわりに

本論では、各機関設計の特徴と、東証再編やCGコード改訂等のコーポレート・ガバナンスの強化が求められる背景の整理を踏まえ、指名委員会等設置会社の採用による取締役会の役割変化の面を中心に、「一段高い水準のガバナンス」を形式上満たし得る指名委員会等設置会社の優位性を論じた。

当然、機関設計の変更は、種々のコストが伴うだけでなく、事前の十分な議論を経て、その必要性を明確にした上で実行するものである。しかしながら、当然、移行自体が目的であってはならず、日頃の適切な運用が伴って初めて、望ましいコーポレート・ガバナンスの姿は体现される。「基本設計にあたり重点的に検討すべきポイント」も参考に、既に移行済の企業も含め、運用方法に関する積極的な検討が望まれる。

今後も、日本企業に対してコーポレート・ガバナンス強化を促す潮流は継続すると想定される中、これまで論じてきた通り、指名委員会等設置会社への移行は極めて有効な選択肢の1つと考える。今後の法改正やCGコード改訂等の動向も踏まえつつ、より多くの企業において、客観性・透明性の高いコーポレート・ガバナンスの実践に向けたアクションを期待したい。

注

- (1) 伊藤レポート：伊藤邦雄一橋大学教授を座長とする経済産業省内のプロジェクトが2013年～2014年にかけて公表したレポート。同プロジェクトでは、日本企業が持続的に成長するために企業・投資家がどうあるべきかを議論し、それを積極的に世界に発信

- することを目的としており、レポート内において、企業が目指すべきROEについて「8%を超える水準」と明示した。
- (2) 攻めのガバナンス改革：「車の両輪」として企業の行動原則となるCGコード(2015年6月適用開始)と機関投資家の行動原則となるスチュワードシップ・コード(SSコード：2014年2月策定)が新設された。この両コードを柱とし、会社法改正、GPIF改革、東証によるJPX400導入など、各種改革が並行して進行した。
 - (3) 日本取引所グループHP「市場区分見直しの概要」(<https://www.jpx.co.jp/equities/market-restructure/market-segments/index.html>)
 - (4) 中務正裕「コーポレート・ガバナンスの実現に向けた社外取締役の役割」中央総合法律事務所(<https://www.clo.jp/wp-content/uploads/2018/06/news90-16.pdf>)
 - (5) 会社法第400条第2項における規定は「各委員会の委員の過半数は、社外取締役でなければならない」であり、社外取締役の独立性に関しては定めていない。なお、「独立社外取締役」とは、証券取引所が定める独立性基準を充足した社外取締役であり、判断基準は東証等が個別に定めている。
 - (6) 日本取締役協会HP「指名委員会等設置会社リスト(上場企業)」(2022.1.20)(https://www.jacd.jp/news/opinion/jacd_iinkaiseicchi.pdf)
 - (7) 非上場化や合併を除き、他機関設計に移行した企業数は14社(2021年8月現在)
 - (8) オムロンや住友商事など、東証一部の監査役会設置会社で広くみられる形態
 - (9) 経済産業省「コーポレート・ガバナンス・システムに関する実務指針(CGSガイドライン)平成30年9月28日改訂」
 - (10) ここでいう業務執行部門への監査は、主として執行役に対する監査を想定している。

6. 東京証券取引所「コーポレートガバナンス・コード～会社の持続的な成長と中長期的な企業価値の向上のために～」(2021年)
7. 経済産業省「コーポレート・ガバナンス・システムに関する実務指針(CGSガイドライン)平成30年9月28日改訂」(2018年)

謝辞

本レポートの執筆にあたり、みずほ銀行法人業務部経営相談チームの篠原徹旨氏には多大なるご協力を賜りました。この場を借りまして厚く御礼申し上げます。

参考文献

1. 富山和彦、澤陽男「決定版 これがガバナンス経営だ！」東洋経済新報社(2015年)
2. BUSINESS LAWYERS「監査役会・監査委員会・監査等委員会とは」(2016.12.26) <https://www.businesslawyers.jp/practices/395>
3. 金融審議会「市場ワーキング・グループ市場構造専門グループ報告書」(2019年)
4. 金融庁「『スチュワードシップ・コード及びコーポレートガバナンス・コードのフォローアップ会議』意見書 令和2年12月18日」(2020年)
5. みずほ総合研究所「第二ステージに入ったコーポレートガバナンス改革～『形式』から『実質』へ向けた取り組みと重要性高まる『ESG』の視点～」(2019年)

社会動向レポート

魅力的な大学運営に向けた米国大学基金の 資金運用モデルの活用

コンサルティング第3部
 主席コンサルタント 樋口 圭介

国公立大学での資金運用は現預金・債券が大宗を占め、収益性が低い状況が続いている。魅力的な大学運営のために資金運用の成果を活用することが考えられるが、そのためには規律だった資金運用を行う必要がある。

1. はじめに

国公立大学の資金運用の状況は現預金・債券中心となっており、現在の低金利環境下、収益性が低い状況⁽¹⁾が継続している。この背景には、資金運用規制がある国立大学を除外しても、多くの大学において、資金の活用目的を見据えて目標収益率・基本資産配分等を定めていない、つまり、資金運用方針が未整備であることが考えられる。今回は積極的に資金運用を行っている米国の大学基金における資金運用の考え方を基に、日本の大学において資金運用に取り組むための運用方針の整備について、本レポートにてまとめる。

2. 米国の大学基金における資金運用の状況

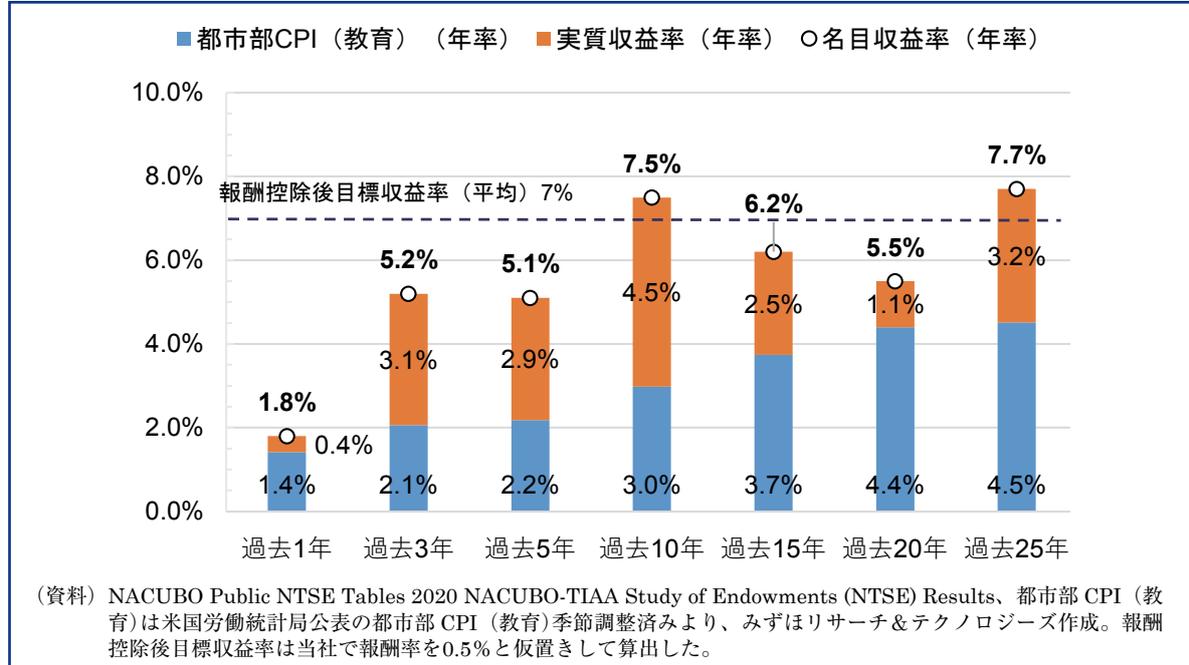
米国の大学基金の主たる運用原資は寄附金となっている。大学基金の運用資産は米国大学の財務諸表では主に Net Assets（純資産）の部に計上されていることが多いが、基金とは明示されておらず、資金使途に寄附者からの何らかの制限があるか否かのみ分かる形で記載されている。例えば、イェール大学基金(Yale Investments Office)が公表する2020年 Endowment Report

では、同基金の運用資金額は約312億ドル(1ドル=110円換算で約3.4兆円)と報告されている。また、同大学の Financial Report では純資産の部に317億ドルが計上されているが、この内訳として寄附者から資金使途の定めがある資金が273億ドル計上されている。大学基金における運用資金の大宗が資金使途の定めがある寄附金である点、日本の私立大学における第3号基本金や国立大学における寄附金債務(負債の部に計上)と資金の属性としてある程度近いことが確認できる。

近年の米国の大学基金の運用実績は NACUBO (National Association of College and University Business Officers)の2020年調査によると図表1のとおり、2020年の収益率は1.8%であるものの、過去3年収益率は5.2% (年率)、過去5年収益率は5.1% (年率)、過去10年収益率は7.5% (年率)となっている。(リターンはドルベース。)⁽²⁾

上記の実績は、過去10年の米国都市部の教育関連物価指数が年率約3%の伸びであることを考慮しても実質的な収益率は3%から5%程度であり、非常に良好である。しかし、米国の大学基金における基本資産配分に基づく標準的な目標収益率(報酬控除前)が7.5%であること、ま

図表1 米大学基金の報酬控除後の平均収益率(年率)



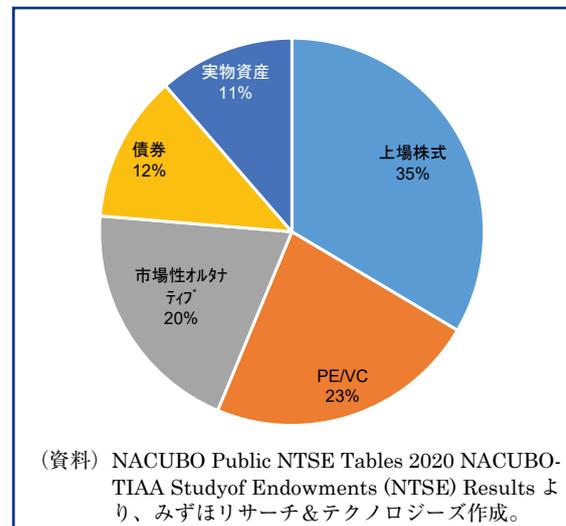
た、後述する支出率が4%超であることを考慮すると、やや物足りない水準となっている。

2020年末の資産配分は図表2のとおりであるが、上場株式の配分比率35%、プライベートエクイティ・ベンチャーキャピタル(PE/VC) 23%、ヘッジファンド等と推測される市場性オルタナティブ20%、債券12%、不動産やインフラストラクチャー等の実物資産11%となっている。上場株式・PE/VCといった企業収益・企業価値向上を収益の源泉とする資産への配分が60%近くに上ることは、大学基金の標準的な目標収益率が7.5%であることと整合的と言える。

資金運用の成果については、大学基金の運用資金の一部を取り崩して、大学における毎年の奨学金支給や研究補助、研究施設の維持等に充当している。この運用資金に対する拠出割合は支出率(Spending Rates)と呼ばれ、NACUBOによると、米国の大学基金の平均的な支出率は4%台半ばであり、大学基金の運用実績は前述のとおり過去5年で5.1%(年率)であるため、近

年の運用の成果の大宗は大学運営に充当されている状況にある。なお、拠出額はNACUBOのアンケートに回答した705校の大学等の総額で233億ドル(2020年)であり、内訳は、奨学金支給に48%、授業カリキュラムの拡充(Academic Program)に17%、教授職等への給与(Faculty

図表2 米大学基金の平均的資産配分(2020年)



Position)に11%等となっている。

大学基金からの資金拠出が大学の事業収入(Operating Revenue)に占める比率は、私立の高等教育機関で平均12%、公立の高等教育機関では平均3% (2018-2019年の総収入に占める比率)⁽³⁾となっているが、イエール大学やハーバード大学では事業収入の30%-40%を占めるまでになっており、大学基金における資金運用は競争力を高め、魅力的な大学運営を行うために必要不可欠な取組となっている。

3. 日本の大学における資金運用への応用 ①目標収益率の設定

資金運用を開始するにあたり課題となるのは、目標収益率の設定である。企業年金では制度設計において必要利回り(予定利率)が設定されているため、その負債特性に基づき目標収益率を設定することが出来るが、大学の資金運用においては寄附金が主たる運用の原資であるため、負債特性に応じた目標収益率の設定ができない。そのため、他校の事例や各運用機関からの意見を参考に目標収益率を設定したという事例もある。

期待収益率の設定方法については、NACUBOでは以下のような算出式を提示⁽⁴⁾している。

$$\text{Primary Objective (目標収益率)} \geq \text{Spending (支出率)} + \text{Fee (運用報酬)} + \text{Inflation (物価上昇率)}$$

NACUBOの支出方針の決定方法では、過去の支出率を用いた移動平均法等の手法が示され、物価上昇率は高等教育関連物価指数(HEPI: Higher Education Price Index)が用いられてい

る。上記算出式に具体的な数値を当てはめると、米国の大学基金では支出率が4%台半ばで設定されており、HEPIは消費者物価指数よりも上昇幅が大きく、概ね2%を超える水準となっている。これに0.5%から1.0%の運用報酬を考慮して、大学基金平均で約7.5%が設定されていると考えられる。

日本の大学の資金運用においても、この算出式を用いて期待収益率を設定することが考えられるが、支出率を何%で設定するかは非常に重要である。過大な支出率を設定して高い目標収益率を設定すると、上場株式等に多く資金配分することになる。株式市場の下落等により運用実績が不芳であった場合でも多額の支出を行うことになるため、資金が目減りし、その後運用実績が回復しても、当初資金額を回復するまでに長い期間を要することになる。そのため、支出率の設定については、国立大学であれば運営費交付金の減少額を目安とすることや、私立大学では私立大学等経常費補助金等の動向を目安とすることが考えられる。

また、日本の消費者物価指数(教育)は過去10年ほぼゼロの伸びとなっているため、経済見通しに基づいた物価上昇率の設定も重要となる。

4. 日本の大学における資金運用への応用 ②基本資産配分の策定

基本資産配分の策定までの一般的なプロセスは図表3のとおりである。

このプロセスにおいて、重要となるのは以下の2つである。

図表3 基本資産配分の策定プロセス



(1)投資対象資産の検討

日本の資金運用においては、伝統的4資産と呼ばれる国内債券・外国債券・国内株式・外国株式での分散投資が一般的であり、公的年金のGPIF（年金積立金管理運用独立行政法人）の基本ポートフォリオ（基本資産配分）も伝統的4資産で構成されている。（運用の多様化として伝統的4資産の枠内でインフラストラクチャー、プライベートエクイティ、不動産投資が行われているが、2021年3月末時点での投資割合は約0.7%である。）近年は企業年金中心に伝統的4資産を減らし、ヘッジファンド等のオルタナティブを増やす傾向にあるが、その配分割合は約15%に留まっている⁽⁵⁾。

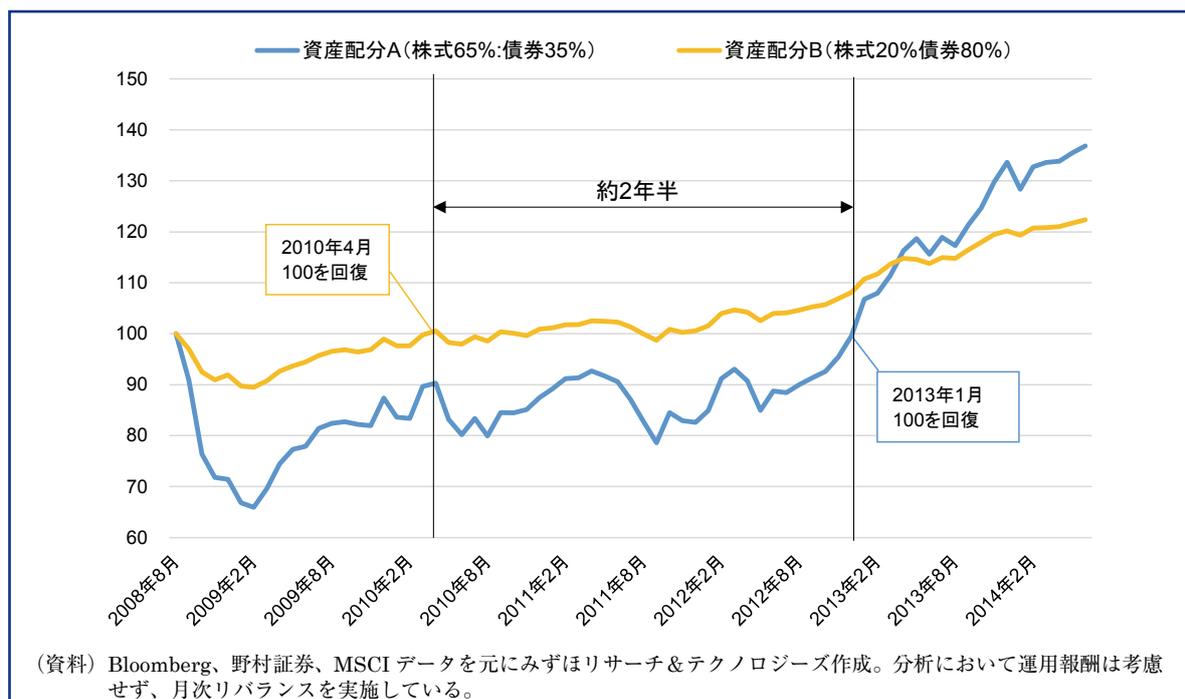
一方、米国の大学基金では、図表2で見たように、投資を行うにあたって高い専門性を求められるPE/VC、市場性オルタナティブ、実物資産（不動産等）が50%以上を占める。そのため、米国トップクラスの大学基金では投資プロ

フェッショナルを多く抱えているが、日本の多くの国公立大でそのような陣容を整えることは困難と考えられる。しかし、米国大学基金のような複数資産への分散投資原則をもち、人手やスキルを多く必要としないインデックスベース（各資産の市場全体に追随）の運用を行うだけでも伝統的資産での運用実績を上回る結果を上げることが可能とのリサーチ⁽⁶⁾もある。日本の大学における資金運用の検討においても、市場規模や投資機会、投資収益率等の各種検討を行い、幅広い投資対象資産を選定することが重要である。

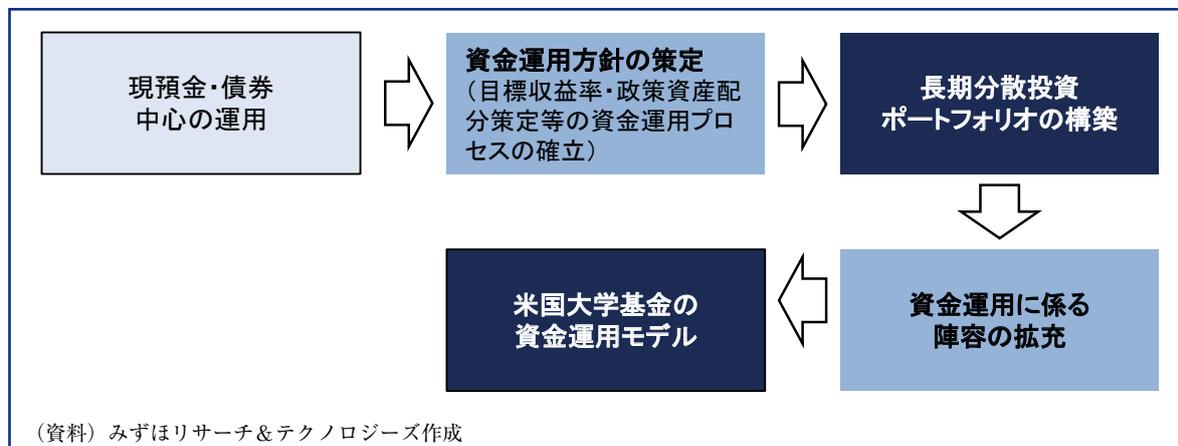
(2)ダウンサイドリスクの検証

大学の資金運用において長期投資が極めて重要であり、長期投資をコミットするためにはダウンサイドリスクの検証が欠かせない。ダウンサイドリスクの検証の目的は2つあり、1つ目は資金がどの程度毀損するリスクがあるか把握す

図表4 リーマンショックの影響の回復期間測定結果



図表5 米国大学基金の資金運用モデルの応用プロセス



ることにある。大学資金運用の原資が寄附金や(私学では)授業料等であるため、損失発生時に運用を停止するという議論が起きやすい。ダウンサイドリスクの検証を行うことで、運用開始時点で、どういった事象でどの程度まで運用の原資である寄附金等が目減りする可能性があるかを把握しておく必要がある。

目的の2つ目は、リスク事象により損失が発生した場合でも、その後に想定される市場回復により、どの程度の期間で資金が元本回復するか把握することにある。図表4は、国内債券(Nomura BPI 総合)と世界株式(MSCI World (配当再投資、円ベース))で運用した場合に、リーマンショックで被った損失を回復するまでにかかった期間を計測したものである。図表4中の資産配分 A (株式65%債券35%)は、2008年7月末時点で株式比率65%、債券比率35%で運用を開始した場合の資産額の推移を、2008年7月末を100として示している。資産配分 B で運用した場合、リーマンショックの損失を回復するのは発生から1年半後の2010年4月であるが、資産配分 A で運用した場合は2013年1月であり、実に2年半近くの開きがある。

どのような基本資産配分とするかで上記分析結果は大きく変わるが、大学理事会等でダウン

サイドリスクについて認識することは、長期投資を実践するために極めて重要である。

5. おわりに

目標収益率、基本資産配分の決定後、運用プロダクトを選定するプロセスに入る。大学の資金運用においては、自家運用により投資信託等に直接投資するか、投資一任契約を締結した委託運用を行うか等幅広い選択肢があり、運用コストを考慮の上、選定を進める必要がある。また、投資後の運用プロダクトのモニタリングも重要であり、資産運用管理委員会等の運営も必要となる。

長期的に資金運用を行い、その成果を事業運営に活用するためには、図表5中の長期分散投資ポートフォリオの構築までのプロセスを確立させ、規律だった資金運用を行っていく必要がある。手間と時間を要するのように感じる方もいるかもしれない。しかし、前述の米大学基金における投資実績と支出率からは規律だった資金運用を行う意義は高く、実際、イェール大学基金(312億ドル規模)では2003年から2020年までの過去18年間で累積約344億ドル(1ドル=110円換算で約3.8兆円)の運用収益額を獲得し、約175億ドル(同約1.9兆円)の事業収支への繰り入

れを行い、競争力のある魅力的な大学運営を行っている。重要な点は、運用資金の成果を事業運営に拠出しながらも、複利効果(運用で得た収益を再投資)を得ることで資金規模が増加している点である。

日本の大学の資金規模は米国の大学基金の規模と大きく異なるものの、低金利環境下、現預金・債券投資により投資の複利効果が限定されているという課題が大きい。今後大学運営においては18歳人口の減少等による事業環境の悪化が懸念される中で、資金運用は重要な課題と考えられるが、寄附金等の大切な資金だからこそ、規律だった長期的な分散投資を行う必要がある。

注

- (1) 日本私立学校振興・共済事業団が公表している「学校法人の資産運用状況」(集計結果、令和2年度)では回答のあった655の大学・短期大学・高等専門学校法人における債券比率は44%、現預金比率は45%となっている。また過去5年間の同調査の資産運用利回り(全体)は平均0.26%(年率)となっていた。(過去5年の資産運用利回りは同調査よりみずほリサーチ&テクノロジーズが算出。)
- (2) National Association of College and University Business Officers(NACUBO)のPublic NTSE Tables 2020 NACUBO-TIAA Study of Endowments(NTSE) Results より
- (3) Institute of Educational Sciences, National Center of Education StatisticsのPostsecondary Institution Revenues より
- (4) NACUBO: 2015 Endowment and Debt Management Forum の Evaluating and Executing Changes to Spending Policy より
- (5) 企業年金連合会「企業年金実態調査結果と解説(2019年度)」より作成。厚生年金基金と確定給付企業年金の資産構成割合におけるヘッジファンド4.7%とその他9.7%をオルタナティブとした。
- (6) Investing Like the Harvard and Yale Endowment Funds, Michael W. Azlen, CAIA, Ilan Zermati, 2017

技術動向レポート

液状化解析の現状とこれから

—液状化パラメータの最適化と洋上風力への適用へ向けて—

サイエンスソリューション部
 コンサルタント 室井 謙吾

1995年に起きた兵庫県南部地震以後、地震による構造物の安全性検討として液状化の影響検討は重要事項となっている。液状化検討において液状化解析は重要であるが、解析技術の習得には適切な液状化パラメータ（「注」液状化のしやすさを規定する地盤パラメータ）の設定など高度な専門性が求められる。地震大国である日本では従来から河川堤防や護岸構造物、重要構造物などにおける耐震性能評価として数多く検討されてきた。さらに、近年注目を集めている着床式洋上風力の設計、建設においても地盤の液状化の影響検討は設計上の課題である。本稿では、液状化解析の現状を整理し、液状化パラメータの最適化や洋上風力への適用を例にとって今後の技術展望について考察する。

1. 液状化とは

(1) 液状化現象について

液状化現象は埋立地や干拓地、砂州の間の低地などのゆるく堆積した地盤に強い地震動が加わることで地層自体が液体状になる現象である。日本においては、1964年の新潟地震の際に構造物の支持地盤の液状化により、建物が転倒あるいは沈下・傾斜する被害が発生し、液状化現象がよく知られるようになった。また、同年に発生したアラスカ地震でも液状化による被害が発生し、日米で研究が活発に行われるようになった。液状化により生じる現象として噴砂・噴水（「注」砂と水が地表に吹き上がる現象）、構造物の沈下、浮き上がり、側方流動（「注」液状化に伴い、地盤が水平方向に大きく変位する現象）、地盤沈下などがある。

(2) 液状化の被害について

① 構造物の沈下

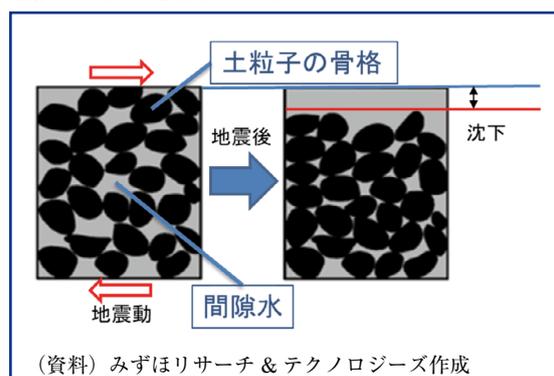
前述したとおり1964年の新潟地震では数m規

模の大規模な沈下が見られた。その後1995年兵庫県南部地震や2011年東北地方太平洋沖地震でも住宅の沈下被害などが発生しているが、最近では木造家屋でも、基礎がしっかりしていれば建物の上部構造に被害が出ず、沈下しても基礎を持ち上げて復旧させることが可能な事例が存在する。その他に盛土や堤防などの構造物下の地盤で液状化が発生し、被害が発生した事例もある。

② 浮き上がり

1993年釧路沖地震や2003年十勝沖地震など

図表1 液状化現象の一例(沈下)



ではマンホールの浮き上がりが見られた。地中構造物は内部に空間があり、液体状となった水の単位体積重量よりも軽い構造物は浮き上がる。そのほかにも下水道管や重油タンクの浮き上がりなどの事例がある。

③ 側方流動

液状化に伴う地盤の流動に起因して被災した事例として、1995年兵庫県南部地震の際の護岸背後地盤の移動(陸側(高い方)から海側(低い方)へ)による沈下やそれに伴う護岸近傍の杭の被害などが挙げられる。

④ 地盤沈下

液状化発生後に地表に水が湧きあがり、これに伴い地盤が沈下すると、杭支持の構造物のように沈下しない構造物との間に段差が生じる。1995年兵庫県南部地震のポートアイランドの事例などが挙げられる。

2. 液状化対策と検討手法

一般に液状化が生じると想定される場合には、構造物への影響を適切に評価し、耐震検討に取り入れなければならない。そして、必要に応じて液状化が発生しないように地盤改良工法など対策を講じる。しかし、1995年兵庫県南部地震の地震動が当時の設計指針では考慮していなかったような大きなものであり、それ以降非常に大きな地震動(レベル2地震動)を考慮するようになった現在の設計指針に基づいた設計用地震動では、地盤そのものの液状化を完全に防ぐことが難しいケースがある。そのような場合には、地震時の構造物の杭基礎などの構造部材にかかる応力を計算し、構造物に要求される性能が守られるように設計をする。このような考え方を性能設計(performance-based design)といい、現在の主流となっている考え方である。

地盤が液状化するか判定する方法として、現在用いられているものは①「土質調査・試験結

果をもとにした簡易な判定法」、②「土質調査結果や液状化試験結果を用いて、静的または動的解析を行う詳細な判定法」、の2つである。①の判定法は簡単に液状化判定ができ、精度も高く、必要な調査も標準貫入試験などの一般的なもので済むため、多くの指針類に取り入れられている。主な方法は「粒度とN値による方法」、「 F_L 値法」、「 F_L 値を深さ方向に重み付けして積分した値である液状化指数(P_L 値)によって判別する方法」などがある。 P_L 値は、地盤のある深さの液状化のしやすさを表す F_L 値とは異なり、地盤の総合的な液状化の激しさを表す指標であることから、特に多くの基準で一般的に用いられている。一方、より詳細な判定が必要だと想定される場合には、②の判定法によりさらに精度よく判定できるが、別途土質試験が必要となること、数値解析(全応力解析法あるいは有効応力解析法(「注」有効応力解析法：土に応力が作用するとき、土骨格が受け持つ応力と間隙水が負担する応力に分けて表現し、間隙水圧の発生を考慮する解析手法))が必要になるため、時間・費用ともに増大する。しかし、全応力解析法による次元地盤応答解析については比較的容易に行えるようになってきたことから、簡易判定法として同解析の結果を一部利用して判定することも増えてきている。

液状化を検討する必要がある主な構造物としては、過去の地震により多数の被害が報告されている河川堤防、港湾の護岸や厳格な耐震検討が求められる重要構造物、さらに着床式洋上風力などがある。

3. 液状化解析の現状について

(1) 解析手法の概要

液状化現象は一種の地盤破壊現象であり、地盤の地震応答解析の一分野として発展してきた。地震応答解析手法の開発は1970年代になって本

格化し、まず、全応力解析で土の非線形性を近似的に表現したSHAKE²に代表される等価線形解析が登場した。なお、SHAKEはUniversity of California, Berkeleyで開発され、一次元であるため簡易的であること、またフリーソフトであることも相まって、急速に広がり、現在でも広く使用されている。しかし、全応力解析法のため液状化解析には現在のところ、適用不可である。

1970年代後半から北米や日本などで有効応力解析法が開発され、液状化を考慮した解析が可能になった。日本においては、有効応力解析法の解析プログラムの発展の過渡期に兵庫県南部地震などの液状化が発生した実事例の再現解析を行うことができ、プログラムの適用性に関して十分な検証をすることができたため、急速に発展することができた。図表2に液状化解析に関する発展の概観を示す。

(2)各解析プログラムの詳細

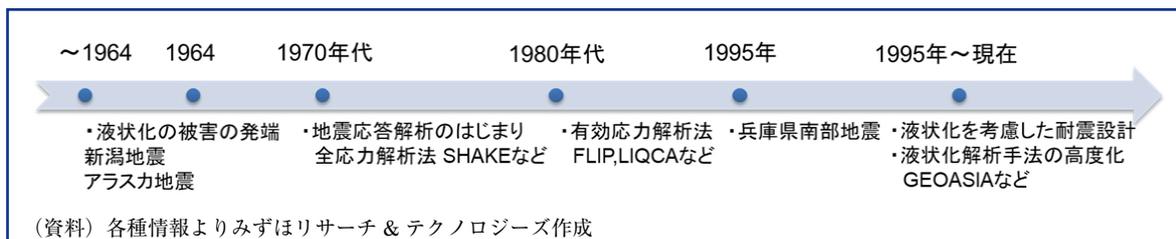
以下では、実務においてよく使用されるものや高度な構成モデルを用いた液状化解析プログラムとしてFLIP (Finite element analysis for Liquefaction Program)³、LIQCA (Computer Program for Liquefaction Analysis)⁶、GEOASIA (All Soils All States All Round Geo-analysis Integration)⁷の代表的な3つのプログラムを紹介する。図表3に3つのプログラムが採用している解析手法の比較を示す。なお、

各解析プログラムの構成モデルなどの詳細はそれぞれの論文を参照されたい。

① FLIP

旧運輸省港湾技術研究所において、「液状化による構造物被害予測プログラム」として開発された。港湾基準⁴に記載のため実績が多数存在する。後述するLIQCAにも共通するが、解析モデル作成時に事前に液状化が想定される層を液状化層として定義し、その液状化層には液状化パラメータの設定をする必要があるが、液状化に関するパラメータの設定が難しく、熟練な技術を要する。液状化層は標準貫入試験などの試験結果をもとに解析実施者が設定する必要がある。液状化パラメータの設定にあたっては、土質試験を模擬した要素シミュレーションで液状化強度(「注」土の性質を表現する主要な指標)を目標値としてフィッティングする、あるいは土質試験結果(液状化強度試験結果)が得られていない場合には簡易パラメータ設定法⁵により設定する必要がある。また、解析において設定するパラメータは多いが、その一つ一つを試験結果に合わせてパラメータ調整を行うわけではなく、液状化強度曲線が合うという条件でパラメータ調整を行っていることから、同一の液状化強度曲線に合うようなパラメータの組み合わせは多数あり、それらの結果は当然差異が生じる。液状化強度を合わせたとしても地震時の挙動が、実際の挙動と相違なく正しく求められるとは限らないため、場合によっては他の液状化に関する

図表2 液状化解析に関する発展の概観



る試験結果とも整合をとるなど注意が必要である。また、解析範囲拡大と精緻化向上を目的とし、ユーザー会員が自由に参加できるワーキング活動(通称 FLIP WG)が盛んであり、実務上の課題への対応や解析の適用範囲の拡大が進んでいる。

② LIQCA

京都大学を中心とする開発グループにより開発された。FLIP では非線形特性とダイレイタンス特性(「注」ダイレイタンス：せん断力によって、土粒子の配列が変わり体積が変化すること)を別々に表現していたが、まとめて表現した構成モデルを用いる。液状化層の設定および液状化パラメータの設定に関する留意事項は FLIP と同様である。

③ GEOASIA

名古屋大学地盤研究グループにより開発された地盤解析技術であり、従来の地盤解析技術では、砂・粘土などの地盤を構成する土の種類によって構成モデルが異なり、沈下・地盤の液状

化・地震時応答などの地盤が示す挙動ごとに解析ツールの使い分けの必要があったが、GEOASIA では地盤に発生するあらゆる力学現象を統一的に記述できる⁸。解析を実施するうえで、土質パラメータ把握のためにいくつかの土質試験を実施する必要がある。また、学術的な解析コードであり、一定の基準を満たした技術者のみ利用可能であるなど実務における解析事例は少ない。

4. 今後の展望について

前節で液状化解析の現状について整理し、当該分野が液状化被害の実事例の再現解析により適用性が検証され、発展してきたこと、また液状化層の設定や適切なパラメータ設定などが液状化解析を難しくしていることを述べた。近年では、着床式洋上風力においても地盤の液状化検討は重要な課題であるが、具体的なモデル化手法や検討方法などは示されていない。以上を踏まえ、ここでは液状化パラメータの最適化や

図表3 FLIP、LIQCA、GEOASIA の比較

項目	FLIP	LIQCA	GEOASIA
構成モデル	・多重せん断ばねモデル ・井合モデル (液状化フロント)	・Biotの飽和多孔質理論に基づく土の骨格と間隙水圧の連成問題の支配方程式(u-p形式) ・砂の繰返し弾塑性モデル ・粘土の繰返し弾粘塑性モデル	・土骨格の働きに着目して土骨格の力学挙動を記述するSYSカムクレイモデル
液状化層の事前設定	必要	必要	不要
液状化試験の有無	・液状化強度曲線へのフィッティング ・簡易パラメータ設定も可能	・液状化強度曲線へのフィッティング ・簡易パラメータ設定も可能	・原位置の土の状態の把握が必要
解析事例数(実務)	多い	やや多い	少ない
その他特徴	・カクテルグラスモデルによる排水条件での解析(u-p形式)	・非線形特性とダイレイタンス特性をまとめて表現するモデル	・地盤が示す挙動を統一的に表現

(資料) 各種情報よりみずほりサーチ & テクノロジー作成

洋上風力への適用を例にとりて今後の技術展望について考察してみる。

(1)液状化パラメータの最適化について

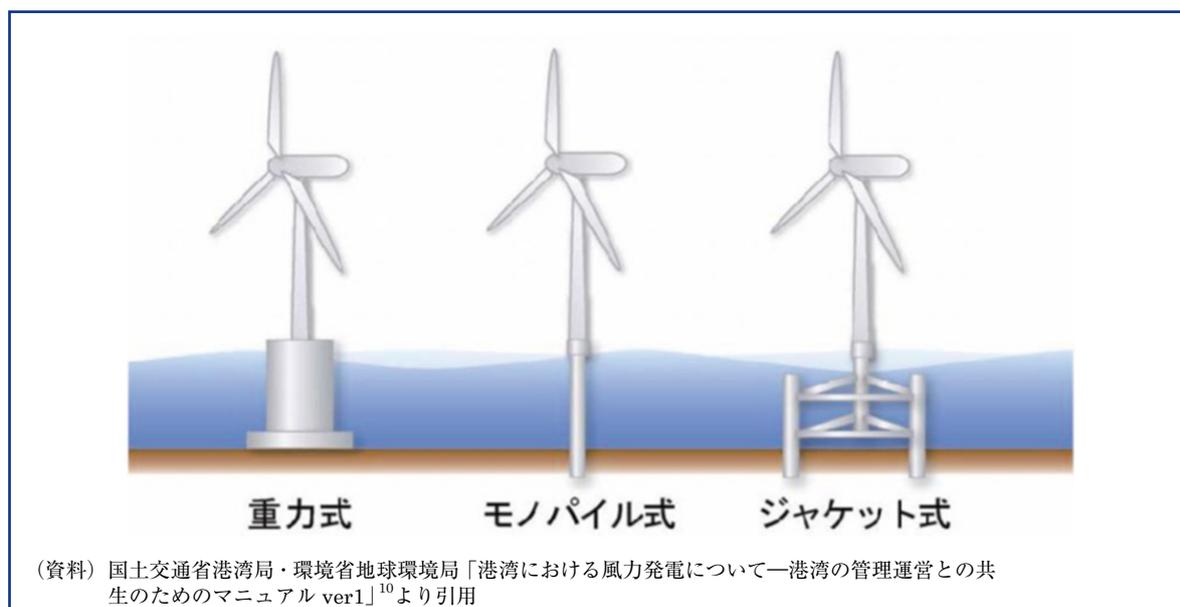
液状化解析の現状の節で述べたように、現在実務で広く用いられている解析ソフトでは技術者判断で液状化層を事前に設定しなければならず、あらかじめ想定した現象しか解析することができない(液状化パラメータを設定しなければ、液状化の挙動は解析できない)。さらに、FLIP のカクテルグラスモデルに代表されるように設定する液状化パラメータが非常に多く(17個)、パラメータとして物理的な意味を持たないものも存在する。一方、GEOASIA では土の特性を踏まえて、構成モデルを統一的に表現することから、事前に地盤に何が起こるのかを想定する必要がないことは大きな利点である。FLIP や LIQCA など解析する場合においても、液状化層および液状化パラメータの設定が初めて有効応力法を実施してみる際の技術的な障壁である。また、パラメータについても液状化曲線

のみをフィッティングさせるような解析モデルの設定をしていることから、既存の解析ケースのデータから機械学習により、液状化層の設定とパラメータ設定を行えないか検討することは非常に有益であると思われる。一方で、カクテルグラスモデルを利用した解析事例が少なく、適切な液状化パラメータを設定するための学習データを準備するのが課題であるなど問題点も残る。

(2)洋上風力への適用

洋上風力については欧米が先行しており、解析コードとしてFAST(Fatigue, Aerodynamics, Structures, and Turbulence; 米国)や Bladed (英国)などが挙げられる。これら欧米発の解析コードでは地震動(地盤の液状化などの非線形性)について考慮することができないが、「洋上風力発電設備に関する技術基準の統一的解説⁹⁾」などの国内の技術指針においては、地盤の液状化について検討することが記載されており、地震時の地盤応答解析を実施する際の手法として

図表4 着床式洋上風車の3つの構造形式



FLIP を挙げている。しかし、具体的なモデル化手法については示されておらず、また着床式洋上風力の被災事例はほとんどないことから、模型実験を活用する以外で解析結果の妥当性を検証する手段がないという課題もある。着床式洋上風力の3つの構造形式としては、モノパイル・ジャケット・重力式がある(図表4)。FLIP では、それぞれの構造形式ごとにモノパイルの大口径杭、ジャケット式のトラス構造や重力式の下部構造・基礎をモデル化した地盤・構造連成モデルへの適用の妥当性などの課題点はあるが、理論上は波浪荷重、風荷重、地震動など検討すべきすべての荷重について取り扱い可能であり、連成解析コードとしての応用も期待される。

5. おわりに

本稿では、液状化の検討事項、液状化解析の現状を整理したうえで、液状化パラメータの最適化や洋上風力への適用を例にとって今後の展望について考察した。液状化解析は液状化が想定される層を土質試験の結果などから事前に想定しておく必要があり、解析結果として地盤に生じる現象そのものを求めるわけではなく、液状化の程度を求めることを目的とするなど種々の数値解析の中でも特異的であり、また適切な液状化パラメータの設定には非常に高度な技術が必要とされる。当社としても液状化解析の知見を増やしていくとともに、着床式洋上風力への風、波浪などとの連成解析の適用など、より高度な解析技術の発展に貢献していきたいと考えている。

参考文献

1. 吉田望「液状化現象 メカニズムから数値解析まで」森北出版株式会社(2020年)
2. Schnabel, P. B., Lysmer, J. and Seed, H. B. "SHAKE-A Computer Program for Earthquake

- Response Analysis of Horizontally Layered Sites" Report No.EERC72-12, University of California, Berkeley, 1972
3. 一般社団法人 FLIP コンソーシアムホームページ <https://www.flip.or.jp/>
4. 公益社団法人日本港湾協会「港湾の施設の技術上の基準・同解説(上・中・下巻)平成30年5月」
5. 森田年一、井合進ほか「液状化による構造物被害予測プログラム FLIP において必要な各種パラメータの簡易設定法」港湾空港技術研究所 資料 0869、1997年
6. 一般社団法人 LIQCA 液状化地盤研究所ホームページ <https://liqca.org/>
7. 一般社団法人 GEOASIA 研究会ホームページ <http://www.geoasia.jp/>
8. 野田利弘「地盤の変形・破壊に伴う加速度発生・伝播シミュレーション」第4回計算科学ユニット研究交流会「工学における計算科学の展開」(2012年)
9. 洋上風力発電施設検討委員会「洋上風力発電設備に関する技術基準の統一解説 令和2年3月版」<https://www.mlit.go.jp/common/001339422.pdf>
10. 国土交通省港湾局・環境省地球環境局「港湾における風力発電について―港湾の管理運営との共生のためのマニュアル―ver.1平成24年6月」<https://www.mlit.go.jp/common/000216101.pdf>

技術動向レポート

機械学習による河川画像の土地分類手法の技術開発

情報通信研究部
コンサルタント 加田 匠

本レポートでは、治水対策の検討に必要となる水域と水域以外を分類する土地分類の課題に対し、河川周辺の航空写真から機械学習により自動で水域を分類することを試みた結果について報告する。

1. はじめに

日本の国土の約1割は洪水氾濫区域であり、洪水時の河川の水位より地盤の高さが低く、河川からの洪水氾濫によって浸水する可能性がある。この洪水氾濫区域に人口の約5割、資産の約4分の3が集中し、さらに、都市の大部分が洪水時の河川水位よりも低い等、河川の氾濫による被害は甚大であるため、治水対策は極めて重要である⁽¹⁾。また、近年、局地的な豪雨が増加し、河川の水が堤防を越えてあふれ出す越水や堤防の決壊等の甚大な被害が増加する等、治水対策の重要性は増している⁽²⁾。「令和2年7月豪雨」では、西日本から東日本、東北地方の広い範囲で大雨が発生し、特に九州地方では熊本県を中心に記録的な大雨となり、球磨川等の一級河川が相次いで氾濫する事態となった⁽³⁾。

治水対策には、新たに堤防を築く築堤や、川幅を広げる引堤、洪水を一時的にためる遊水地等があるが、これらを際限無くおこなうことはできない。現実的には、氾濫の危険度や浸水の被害度が大きいと予想される重点区域に優先して治水対策を施すこととなり、そのためには、河道変遷をもとにした蛇行流路の分析や、河川周辺の土地環境等の把握等、洪水や侵食によ

て絶えず変化する河川の状態をモニタリングすることが望ましい。現状は、現地に出向いての現地調査や航空写真からヒトによる目視判読により河川状況のモニタリングをおこなっているものの、ともに多大な時間と労力を要し、時間と共に変化する多くの河川を網羅的、即時的に把握することは困難である。

本レポートでは、河川に主眼を置いた地形判読の自動化に向けた基礎検討として、機械学習を用いて航空写真から水域と水域以外を分類(以降、水域分類)する手法について検討をおこなった。定期的に航空写真を撮影する必要はあるものの、コンピュータ等を用いて航空写真から自動的に河川周辺の地形を判読することができれば、網羅性、即時性を大きく向上させることが期待できる。筆者の調べでは、機械学習を用いて航空写真からの地形の自動判読を目的とした文献⁽⁴⁾はあるものの学習データの作成に留まっており、地形の自動分類には至っていなかった。

次章以降、複数の手法によって水域分類を試行した結果について述べる。第2章では、画像の色味成分のみを用いて水域分類を試行した結果について説明する。第3章では、深層学習モデルである U-Net を水域分類に適用した結果に

ついて説明する。最後の第4章において、上記の試行結果を総括した上で、今後の展開可能性や、他分野への適用可能性について展望する。

2. 色味による水域分類の試行

水域の自動判読に関する初期検討として、航空写真の各ピクセルの色味成分について、①水域(河道内)、②植生、③岩・砂州等、④堤防の4つの土地条件への分類をおこなった。予め、4つの土地条件の代表色を指定し、航空写真の各ピクセルについて4つの代表色との(R、G、B)の3次元距離を比較、最も近い土地条件であると判定した。

分類結果を図表1に示す。各土地条件の代表色は右の凡例に示す通りとし、上段が入力とした航空写真、下段が4つの土地条件に分類した結果である。河川中心付近のみを対象として分類をおこない、黒色の部分は分類の対象外とした。

図表1左の事例では、4つの土地条件の分類に概ね成功した。中央の事例では、水域については正しく分類されたものの、水域に近い色味の植生部分が水域と誤判定された。さらに右の事例では、河川が濁っていたことにより完全に誤つ

た分類結果となり、河道を岩・砂州等と誤判定し、植生部分を水域と誤判定した。

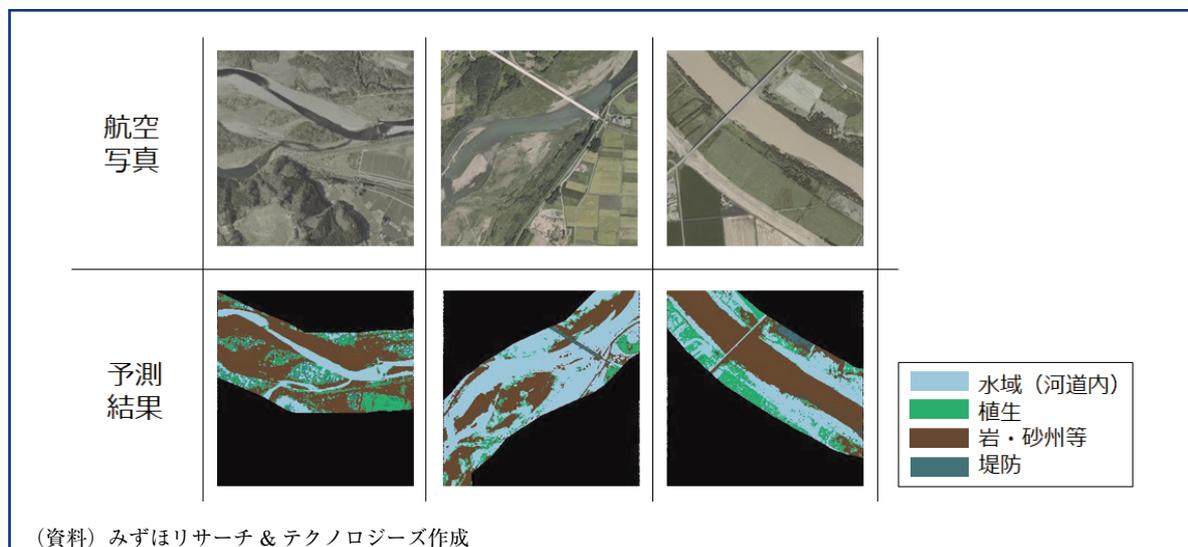
画像全体の色合いを調整する等の方法により精度を向上させる余地はあるものの、各ピクセルの単独の色味だけで水域を判定することは困難であり、周囲のピクセルの色味との関係性や形状を考慮することが必要であると予想された。

3. 深層学習による航空写真の水域分類

周囲のピクセルの色味情報を考慮することを目的として、深層学習を取り入れた手法を用い、水域と水域以外の2つに分類することを試みた。

深層学習は、画像認識・音声認識等の分野で急速に発展している機械学習の方法論の1つである。特に、CNN(畳み込みニューラルネットワーク)は、周囲との関係性を含めての判断が可能となる手法であり、その高い認識精度から、画像全体を分類(例えば、犬の画像か、猫の画像か)する画像分類の分野でのデファクトスタンダードと言える。また、CNNは画像認識におけるセマンティックセグメンテーションというタスクに対しても強みを発揮する。セマンティックセグメンテーションとは、画像内の各ピクセ

図表1 色味による予測結果



ルがどのカテゴリに属するか(例えば、あるピクセルは犬に含まれるか)を分類するものである。

本レポートでは、セマンティックセグメンテーションにより、水域と水域以外の2つのカテゴリに分類することを試みた。深層学習のモデルとしてU-Net⁽⁵⁾を使用した。U-Netは、医療用画像を解析するために開発された、セマンティックセグメンテーション用の比較的シンプルなモデルであり、その分類性能の高さから、現在では医療用画像以外に対しても応用が進んでいる。

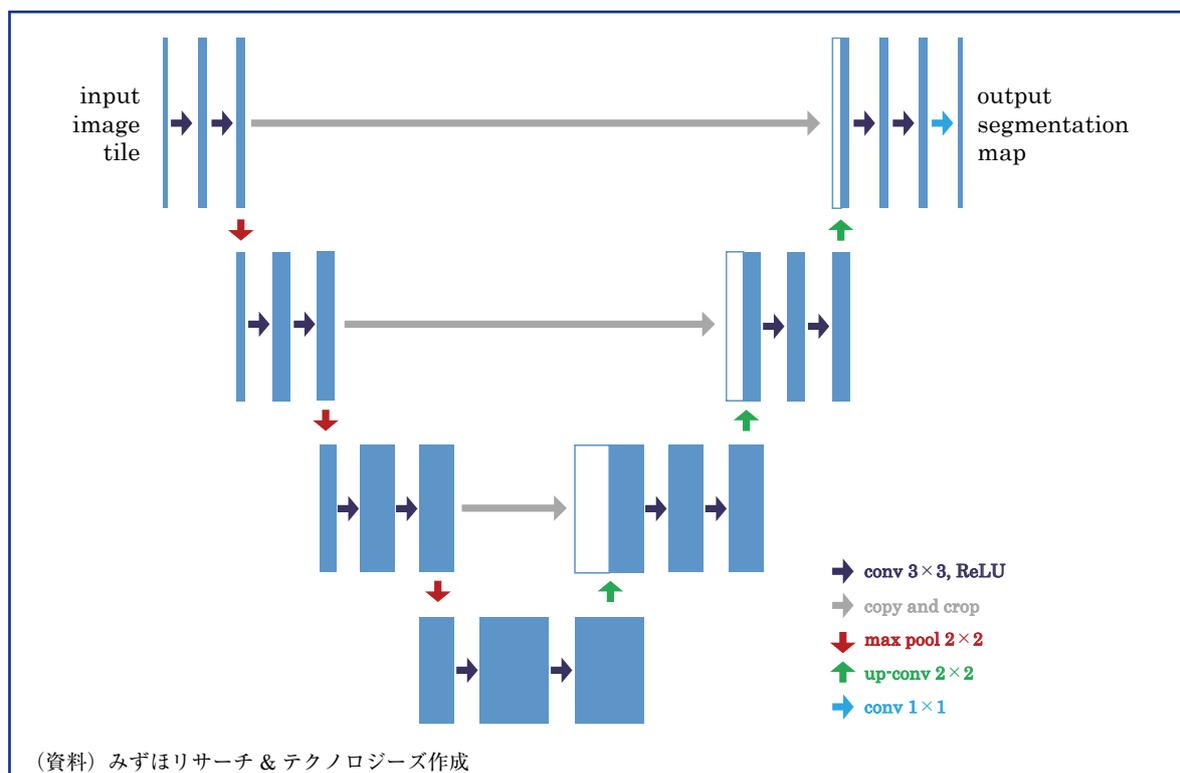
U-Netの一般的なネットワーク構造を図表2に示す。畳み込み層のフィルタの大きさやネットワークの深さ等は本レポートでの試行と一致するものではないものの、本レポートにおいても同様のネットワーク構造を用いた。

入力された画像に対して畳み込みとプーリング(図表2の conv 3x3, ReLU, max pool 2x2)を繰り返し適用し、周辺のピクセルの色味情報が

考慮された画像の特徴を抽出する。畳み込みは、フィルタを用いて画像の特徴を抽出するものであり、周辺のピクセルの色味情報も考慮して水域の特徴と類似した形状(フィルタ形状)の箇所を検出し、特徴マップが作成される。プーリングは、特徴を保持しつつ特徴マップのサイズを小さくするものであり、フィルタ形状の位置ずれを吸収する機能を持つ。その後、逆畳み込みと呼ばれる処理(図表2の conv 3x3, ReLU, up-conv 2x2)を繰り返しおこなって入力画像と同じ画像サイズまで戻し、各カテゴリに属する確率を各ピクセルについて出力する。U-Netの特徴は、畳み込み層の各層の結果を、対応する逆畳み込み層に伝播させ(図表2の copy and crop)、畳み込みの際に失われた解像度を回復することであり、画像中の物体位置検出の精度を上げている。

学習用データとして、800枚の航空写真、お

図表2 U-Netの一般的なネットワーク構造



よび、航空写真に対応して水域部分をマスキングした正解画像を使用した。さらに、航空写真と正解画像の双方を90度、180度、270度回転させた画像を学習用データに加え、データ数を4倍に拡張した。

評価用データとして石狩川周辺の147枚の航空写真を用い、学習したモデルに入力して水域分類をおこない、正解画像との比較により性能を評価した。評価用データの航空写真は国土地理院が提供する「電子国土基本図(オルソ画像)(2007年～)」⁽⁶⁾を、評価用データの正解画像は「川だけ地形地図」⁽⁷⁾を使用した。ともにタイル画像としてデータが公開されており、タイル座標とズームレベルをURLに組み込むことで、指定した領域のデータをダウンロードすることが可能である。本レポートでは、タイル画像の拡大率を表すズームレベルを14に設定(地図を2の14乗四方に分割)し、石狩川周辺の航空写真および正解画像147枚をそれぞれダウンロードした。評価用データの例を図表3に示す。左が航空写真であり、右の正解画像の水色の部分が航空写真に対応した水域を表す。

U-Net に評価用データの航空写真を入力し、各ピクセルが水域である確率を出力した後に、

確率が0.5以上のものを水域、0.5未満を水域以外と判定した。この判定結果と正解画像とをピクセル単位で比較し、正解・不正解を求め、その正解率を性能評価の指標とした。なお、本レポートでは正解率を指標としたが、評価用データの水域の面積比率が高い(低い)場合に、入力画像に関わらず全ピクセルを水域(水域以外)と予測する誤ったモデルであっても正解率が高くなってしまうため、実際には、再現率、特異度等の指標も考慮する必要がある。

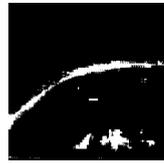
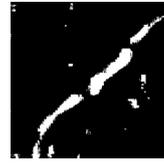
性能評価の結果、147枚の正解率は平均で84.4%を示した。図表4に正解率90%以上の事例を、図表5に正解率90%未満の事例を紹介する。図表4、図表5とも、上段が評価用データの航空写真、中段が正解画像、下段がU-Netによる予測結果と正解率である。

図表4の右2つの事例では、2章の色味による水域自動判読では誤判定となった河川の色味が異なる場合においても、河川の形状が正しく認識され、正解率が90%以上となった。一方、正解率の低い図表5の事例では、評価用データの中で相対的に川幅が狭い航空写真に対して水域を正しく認識できなかった。一般的に、河川の上流・下流では川幅が異なる他、航空写真のズー

図表3 評価用データの例

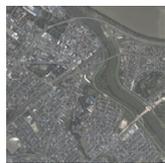
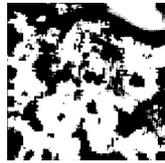
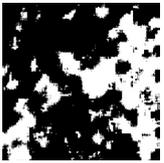
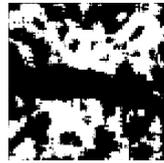
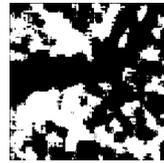


図表 4 U-Net の予測結果 (正解率90%以上の事例)

航空 写真				
正解 画像				
予測 結果				
	90.5%	94.6%	90.8%	93.6%

(資料) みずほリサーチ & テクノロジーズ作成

図表 5 U-Net の予測結果 (正解率90%未満の事例)

航空 写真				
正解 画像				
予測 結果				
	44.2%	67.0%	59.3%	60.6%

(資料) みずほリサーチ & テクノロジーズ作成

ムレベルによっても川幅は異なるため、精度の向上に向けては、このようなスケールの違いに対応することが必要と考えられる。

本レポートで紹介する事例は一定の時間的制

約の中でおこなった試行であり、精度向上に向けての検討が充分とは言えない。実運用に向けては、機械学習や画像処理に関する工夫を加えることにより、精度を向上させる必要があると

考えている。機械学習の観点では、

- ・河川の様々な形状や色味に対して正しく分類できるように、学習に用いる航空写真の質と量を増やす。
- ・分類精度が川幅の太さに依存しないよう、拡大・縮小に関するデータ拡張を適用する。
- ・同じく、分類精度が川幅の太さに依存しないよう、CNNのモデルを検討する。例えば、DeepLabv3+⁽⁸⁾、AWMF-CNN⁽⁹⁾等のモデルが候補となる。
- ・河川特有の時間変化の特性を利用することで精度が向上する可能性があるため、時系列のデータを学習に用いる。その際には、モデルの検討も必要となる。

等が考えられ、古典的な画像処理技術との組み合わせの観点では、

- ・時系列の過去の判定結果を参照し、各ピクセルの水域の確率計算に盛り込む。
- ・エッジや平滑度等の特徴量を機械学習の入力に追加する、または、画像処理と機械学習の判定結果とを組み合わせで判定する。
- ・各ピクセルの判定結果に対し、微小領域や孤立領域を削除する。

等が考えられる。

本章では、機械学習を用い航空写真からの水域と水域以外の2分類を試みた。まずは、この2分類の精度向上が前提とはなるが、その先として、①水域(河道内)、②植生、③岩・砂州等、④堤防の4つのクラスター(土地条件)への分類や、河川周辺以外を対象とした汎用的な分類、さらには、時系列のデータ解析による河道変遷の分析をおこなう等、より有用性の高い情報を自動で取得するための技術開発に取り組んでいきたい。衛星画像に対する分類を自動化することができれば、地球規模で有用性の高い情報を得ることも可能となる。

4. まとめ

本レポートでは、治水対策の前提となる河川周辺の現状把握の効率化を目的として、河川周辺の航空写真から、機械学習による自動での水域分類を試行した事例を紹介した。

第2章では、各ピクセルの色味のみで判定をおこなう手法での判定精度を確認した。第3章では、各ピクセルの色味だけではなく周辺のピクセルの色味も考慮可能な、深層学習モデルであるU-Netを用い、判定精度を確認した。河川の形状や周囲との関係性を含めて学習・推定することで、第2章で誤判定となった河川等の色味の変化に対する頑健性が向上した。

本レポートで紹介した事例は、あくまでも基礎的なものであり、決して高い分類精度とは言えない結果であったが、精度向上に向けて考慮すべき事項のヒントが得られた。また、衛星やドローン等、航空写真以外の様々な種類の画像を利用することで、目的に応じた様々な範囲、様々な分解能での土地分類が可能になっていくものと期待される。

画像認識における深層学習の大きな強みは、学習用データを用意することができれば、水域分類のような特定の目的を意識することなく、学習用データに適応して分類ロジックが自動的に学習される点にある。実際、防犯、医療、商業、観光など、様々な分野において深層学習を用いての画像からの自動分類に関する研究や実用化が進んでいる。ただし、いずれの分野においても、実用に耐えうる高い分類精度を得るためには、一般的に十分な質と量の学習データが必要である。また、適切な前処理やネットワーク構造を選択し、パラメータチューニングが必要となることも多い。

当社では、人の助けとなるべく、画像処理や深層学習等のAI技術の研究・開発に、引き続

き取り組んでいきたい。

謝辞

2章で紹介した事例は、国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所から提供されたデータを使用しております。同研究所に深い謝意を表します。

注

- (1) https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/kasen/gaiyou/panf/gaiyou2007/pdf/c1-1.pdf
- (2) <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/hakusho/2020/index1.html>
- (3) <https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2020/20200811/20200811.html>
- (4) <https://www.gsi.go.jp/common/000228103.pdf>
- (5) Ronneberger, Olaf, Philipp Fischer, and Thomas Brox. "U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation." International Conference on Medical image computing and computer-assisted intervention. Springer, Cham, 2015.
- (6) <https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html#ort>
- (7) <https://www.gridscapes.net/>
- (8) Chen, Liang-Chieh, et al. "Encoder-decoder with atrous separable convolution for semantic image segmentation." Proceedings of the European conference on computer vision (ECCV). 2018.
- (9) Tokunaga, Hiroki, et al. "Adaptive weighting multi-field-of-view CNN for semantic segmentation in pathology." Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2019.

技術動向レポート

Virtual Reality 技術の最新動向

情報通信研究部

上席主任コンサルタント 松崎 和敏

近年、Virtual Reality（以下、VR）技術はハードウェア・ソフトウェアの両面で大きな進化を遂げ、普及が拡大している。ゲームなどのエンターテインメント用途のみならず、製造現場での活用や体験型研修での利用などといったビジネスシーンでの活用も始まり、今後も様々な用途で普及が拡大していくものと見込まれる。

本レポートでは、VR 技術の概要を紹介し、最近の技術動向、市場動向について触れた上で、今後の展望についての私見を述べる。

1. xR 技術とは？

xR 技術とは現実世界において実際には存在しない仮想世界を表現・体験できる技術の総称であり、VR はその 1 つである。xR 技術は、視覚や聴覚などで実用化が進んでおり、ここでは視覚を中心とした xR 技術についての全体感を概説する。

xR 技術は以下の 3 つに大別され(図表1)、仮想世界を体験する目的や用途が異なる。

- ・ AR (Augmented Reality : 拡張現実)
- ・ MR (Mixed Reality : 複合現実)
- ・ VR (Virtual Reality : 仮想現実)

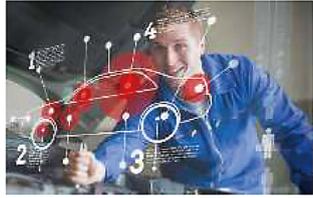
AR は現実世界の映像に重ねて、仮想世界の映像や文字等の情報を提示する技術であり、スマートフォン等のデバイスを用いて提示されることが多い。スマートフォンのカメラで新聞紙面をかざすと付加情報が実写映像に重ねて表示される「日経 AR」は AR の活用事例であり、現実世界の映像にキャラクターを重ねて表示する「ポケモン Go⁽¹⁾」も AR に分類される。一般的に、利用者は現実世界と仮想世界とを明確に区別できる。

MR は、AR と同様に現実世界の映像や音に

重ねて仮想世界の映像や音を提示する技術であるが、AR と比較すると現実世界と仮想世界との融合度が高い。現実世界にある様々なモノの位置を 3 次元的に把握し、仮想的な 3 次元のオブジェクトを現実世界と整合するように配置するため、AR よりも現実感が高く、現実空間上に仮想的なオブジェクトが存在していると感じられる。利用者はデバイスを操作しているという感覚が薄れ、仮想的なオブジェクトに触れる、回り込んで様々な角度から見る、地面や机上などに置くといった操作も可能となる。また、仮想世界を複数人で共有することにより、仮想的なオブジェクトを触り合う、動かしあうといった利用もできる。MR を実現するための機器の 1 つとしてマイクロソフト社のメガネ型デバイス HoloLens⁽²⁾がある。光線透過率の低いレンズを使用し、このレンズに仮想世界の映像を投影することで、レンズを透過する現実世界の映像と重なり、現実世界と仮想世界が融合した映像を体験できる仕組みである。

VR は、AR や MR とは異なり、現実世界の映像や音を使用せず、仮想世界の映像や音のみを提示する技術である。部屋全体をディスプレイやスクリーンで覆う大型の VR 装置(図表2)

図表1 AR、MR、VRの特徴

	現実空間		デジタル空間	
関係性	AR (Augmented Reality: 拡張現実)		MR (Mixed Reality: 複合現実)	
				
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ■ 現実空間にデジタル情報（CG等）を重ね合わせる ■ 現実空間を拡張することによって、新たな認識を与える 		<ul style="list-style-type: none"> ■ VRとARの技術を融合した技術 ■ デジタル空間に現実空間の情報を取り込み、現実空間とデジタル空間が融合した世界をつくる 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Google Glass 		<ul style="list-style-type: none"> ■ Microsoft HoloLens 	
実例（機器）			<ul style="list-style-type: none"> ■ Oculus Rift ■ Gear VR ■ HTC VIVE 	
	<p>*出所：https://x.company/glass/、https://www.microsoft.com/ja-jp/hololens、https://www.oculus.com/rift/</p> <p>(資料) 国土交通省 観光庁 - 最先端 ICT (VRAR等) を活用した観光コンテンツ活用に向けたナレッジ集 (https://www.mlit.go.jp/common/001279556.pdf)</p>			

図表2 大型 VR 装置の例



(資料) 独立行政法人 海洋研究開発機構 地球情報基盤センター CAVE システム
(<https://www.jamstec.go.jp/ceist/aeird/avcrg/vfive.ja.html>)

や、ヘッドマウントディスプレイ (VR ヘッドセット) 等を用いて仮想環境を提供する。利用者は現実世界から遮断され、仮想世界の映像と音のみを得るため、仮想世界を現実であると思い込んでしまうような高い没入感が得られる。VRは、別世界を体験するゲームや、事故・災害の疑似体験を通じた教育など、現実世界での再現が困難なイベントを提供できる。また、コロナ禍での行動制限を受け、観光事業でのVRの活用も始まっている。

近年のVRの普及は、利用者が体験するためのデバイスであるVRヘッドセット、および、製作者がVRコンテンツを生成するデバイス・

ソフトウェアの双方の発展によるところが大きく、価格面においても一般に利用可能な水準まで下がってきている。2章ではVRヘッドセットについて解説し、3章ではVRコンテンツの生成デバイス・ソフトウェアについて解説する。

2. VRヘッドセット

本章では、VR体験に用いる専用デバイスであるVRヘッドセットについて解説する。

VRヘッドセットの基本構成は、全視野の映像を提示するためのヘッドマウントディスプレイと頭部の回転と移動を検出するための6自由度の加速度センサであり、ヘッドフォンを備えることもある。VRヘッドセットは利用者の頭の位置や向きを検出し、頭の動きに合わせた映像や音を、遅れや途切れが発生しないようにリアルタイムに提示することで、仮想空間に居るような体験を提供する。なお、VRヘッドセット装着時は現実世界が見えないため、仮想世界の中での操作やシーンの切り替えなどに、手持ちのコントローラ等のデバイスを用いることが多い(図表3)。

VRヘッドセットは1960年代に登場し、以降、様々なデバイスが開発されたものの、Oculus Rift以前のデバイスは一般に広く普及するには至らなかった。画質、視野角、フレームレート、遅延などの課題により、VRに期待される十分な没入感が得られなかったことが、普及に至らなかった大きな理由と思われる。

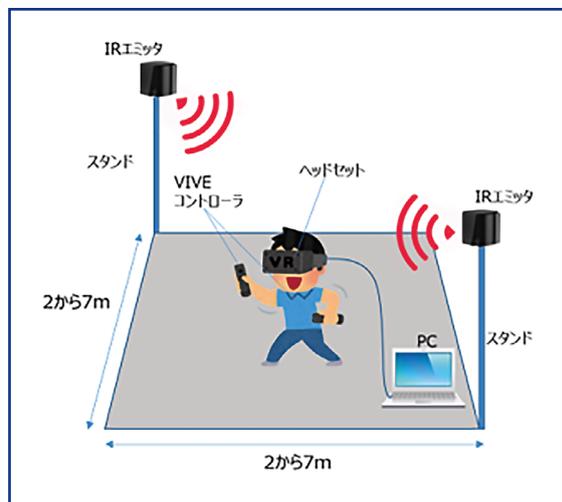
Oculus VR社(現MetaPlatforms社)は2012年にクラウドファンディングKickstarterを活用して約240万ドルもの費用を調達し、前述の課題を大きく改善して高い没入感が得られるDevelopment Kitを開発した。さらに、この改良版として、解像度やフレームレートを向上させたOculus Rift⁽³⁾を2016年に発売した。Oculus Riftは\$599という手ごろな価格も相まって

大きな話題を呼び、約200万台出荷され、後に2016年がVR元年と呼ばれることとなった。その後、Oculus Riftの後を追うようにFacebook、HTC、Valve、SONYなどの企業が様々なデバイスを発表し、それと並行してVRコンテンツが充実していくなど、VR分野は活況を呈した。

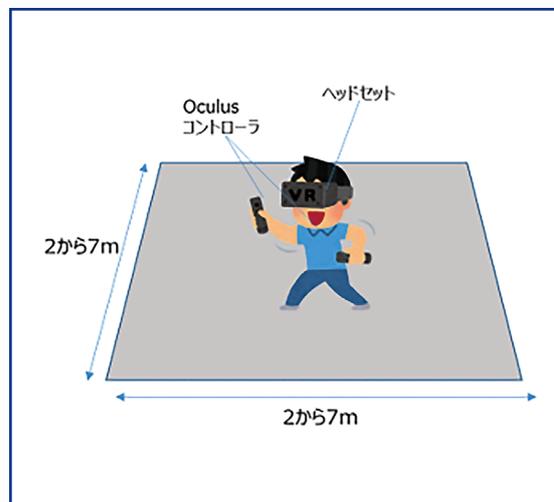
高い没入感を得られるレベルの高画質、広視野の映像や音をリアルタイムに提示するためには、相応の処理能力が必要となるが、Oculus Riftが発売された2016年時点では、頭部装着時に違和感の少ない重さ、大きさですべての処理をおこなう普及価格帯での装置の実現は難しかった。そのため、Oculus Riftは外部に接続したパソコンにてVR映像/音の処理を行い、VRヘッドセットでは動き検出とVR映像/音の提示のみを担う、PC接続型VRと呼ばれる構成であった。2018年になり、ヘッドセット内にOSやVR映像処理機能を内蔵し、パソコンとの接続の必要がないスタンドアロン型VRのOculus Go⁽⁴⁾などの製品が登場したことにより、VRヘッドセット単体でのVR体験が可能となった(図表4)。

VRヘッドセットは頭部の回転と移動を検出するセンサを備えているものの、回転や移動を繰り返すと実際の頭の位置や向きとの誤差が蓄積する。この誤差の補正方法についても、新たな技術の導入が進んでいる。従来はVRヘッドセットとは別に配置したレーザーセンサやカメラ等の外部センサによって誤差を補正するアウトサイドイン方式が主流であった。後に登場したインサイドアウト方式では、ロボットの位置推定や自動運転に活用されている自己位置推定技術により、VRヘッドセットに搭載されたカメラを使って撮影した周囲の映像の変化から回転と移動を逆算する。このインサイドアウト方式により、周囲が真っ暗で映像変化が乏しい場合などの特殊な状況を除き、VRヘッドセット単体での位置検出が可能となり、外部センサが

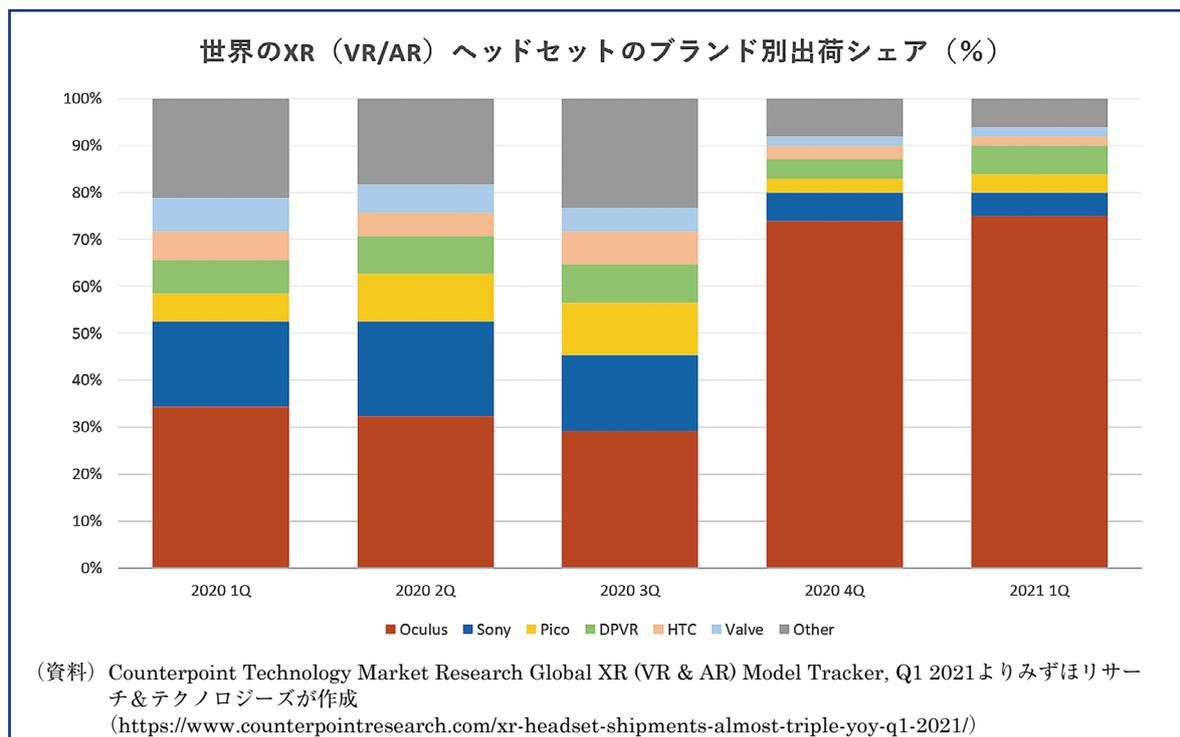
図表3 VR ヘッドセットのハードウェア構成



図表4 スタンドアロン型 VR の利用イメージ



図表5 デバイスブランドのマーケットシェア (2020年1Q～2021年1Q)



不要となった。

2016年発売の Oculus Rift の大ヒット等、普及型 VR ヘッドセットを牽引してきた Oculus 社であるが、他社の参入により2020年の中頃には xR マーケットでのシェアが30%程度に低下していた。2020年10月に発表された Oculus 社の

最新版の VR ヘッドセットである Oculus Quest 2⁽⁵⁾では、パソコンや外部センサが不要であり、さらに、価格も4万円程度と手ごろであったため、マーケットシェアを70%以上に大きく伸ばし(図表5)、本稿執筆時点での代表的な VR ヘッドセットと言えよう。

性能や使い勝手等、近年のVRヘッドセットの進化は目覚ましく、価格も低下している。今後も発展を続け、VRの普及、拡大を牽引していくものと予想する。

3. VR映像生成デバイス・ソフトウェア

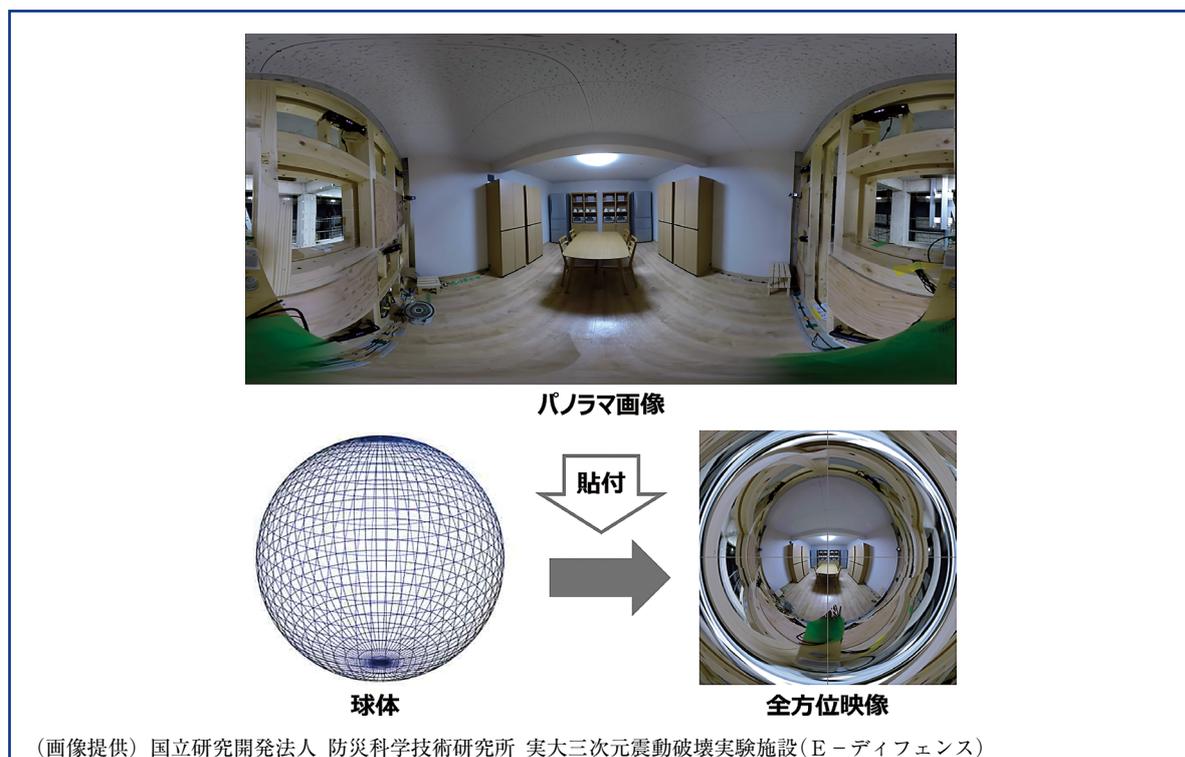
本章では、VR映像を生成するデバイスやソフトウェアについて解説する。VRでは全方位の映像が必要となるが、その生成方法は大きく分けて、実写撮影によるもの、CGによるもの、また、これらの組み合わせによるものがある。

実写撮影によるVR映像の生成では、全方位カメラにより撮影をおこなう(図表6)。全方位カメラは、カメラを中心として上下左右に360°方向の映像を撮影することができるデバイスであり、魚眼レンズを用いた単眼カメラタイプや、複数のカメラを異なる方向に向けて配置し同時に全方向を撮影するデバイス等がある。後者は、

撮影後に多視点映像を繋ぎ合わせることで全方位映像を生成する。

全方位カメラは手軽で安価なものから、高価かつ高性能なものまで、様々な製品が出てきている。手ごろな製品として人気の高いRICOH社のTHETA⁽⁶⁾シリーズ(図表7)は、魚眼レンズを用いた全方位カメラである。映像の解像度は他社のハイエンドの製品には劣るものの、片手で持てる程度の大きさ、3万円程度の価格であり、初めてのデバイスとして導入しやすい。一方、非常に性能の高いハイエンドな製品も登場しており、Shenzhen Arashi Vision社のInsta360⁽⁷⁾シリーズ(図表8)は、多数のカメラを配置することで、解像度の高い映像の撮影ができる。例えば、Insta360 TITANという製品は100万円を超える価格設定であるが、8台のカメラにより11K(10560×5280ピクセル)の高解像度で全方位映像を撮影できる。

図表6 全方位映像のイメージ



図表7 全方位カメラ製品例 (THETA シリーズ)



全方位カメラによる実写撮影では、カメラを購入して撮影すれば、すぐに VR 映像を作ることができるという点が魅力である。また、現実世界をそのまま撮影しているため、映っている物体の質感は高く、一定以上の解像度であれば実物と見分けがつかない等の利点がある。加えて、映像が全方位であること以外は、画像や動画といった従来からあるコンテンツと同様に扱うことができるため、動画配信サービスへの取り込みも進み、大手動画配信サービスの YouTube⁽⁸⁾では、360度動画として利用者が好きな方向の映像を自由に楽しむことができるサービスを提供している。

一方、全方位カメラによる実写撮影では、VR空間内で撮影時のカメラ位置以外に移動すると映像が不自然に歪むことがあり、また、被写体の裏側などカメラからの死角は VR 空間上に再現できないため、VR空間内での移動は限定的となる。

CGによるVR映像の生成では、現実世界では実現困難な事故や災害等の別世界の中を自由に移動できるコンテンツを作ることができ、これが実写撮影によるVR映像の生成と比べて優れた点と言える。一般的に手作業が中心となる

図表8 全方位カメラ製品例 (Insta360シリーズ)



CG制作に手間と時間を要するものの、CG制作を支援するソフトウェアの充実や、汎用的な背景・オブジェクトの有償/無償での提供など、CG制作のための環境は向上している。CG制作ソフトウェアの代表格である Autodesk 社の Maya⁽⁹⁾は、1ライセンスあたり年間約25万円という価格であるものの、学生であれば無料で、一般ユーザーであれば体験版を30日間無料で使用できるため、ソフトウェア購入前に試用・評価することができる。また、BlenderというオープンソースのCG制作ソフトウェアは無料であり、気軽に利用できるにもかかわらず、モデリングからライティングまでCG制作に必要なさまざまな作業に対応している。

一方、CGによるVR映像の生成においては、大幅に改善されてきてはいるものの一般的に物体の質感は実写撮影より劣ることには留意する必要がある。

VRの利用目的や用途に応じて、全方位カメラによる実写撮影をおこなうか、CGによりVR映像を生成するかを選択するとよい。

実写撮影によるVR映像の生成、および、CGによるVR映像の生成とも、VR空間内で壁や物体に入り込めないように移動範囲を制約する

図表9 VR 映像生成のための主要なデバイス・ソフトウェア

種別	機能・特色	代表的な製品など
全方位カメラ	カメラを中心とした全方向の映像を撮影するデバイス。魚眼レンズを用いるものや、多視点映像をつなぎ合わせるものがある。	THETA シリーズ、Insta360 シリーズ、GoPro Fusion など
CG 制作ソフト	3次元のコンピュータグラフィックを作成するソフトウェア。個別のオブジェクトや、オブジェクトを組み合わせた空間を手作業で作ることができる。	Maya、Blender など
ゲームエンジン	映像の描画、仮想空間内での衝突判定、物理演算などを行うソフトウェア。オブジェクトを読み込んで仮想空間を作り、仮想空間内での行動制御や映像生成を担う。	Unity、Unreal Engine など

(資料) 各種資料をもとにみずほリサーチ&テクノロジーズが作成

衝突判定等の処理が必要となる。このような処理をおこなうソフトウェアがゲームエンジンであり、3D グラフィックスのデータ変換、リアルタイムレンダリング、アニメーション、衝突判定、物理演算などをリアルタイムで処理することを前提としている。ゲームエンジンは、VR 向けのソフトウェア開発において不可欠な存在であり、Unity Technologies 社の Unity⁽¹⁰⁾、Epic Games 社の Unreal Engine⁽¹¹⁾ などのソフトウェアが広く用いられている。

VR ヘッドセットの進化、普及と相まり、全方位を撮影する全方位カメラや CG 制作にかかわるソフトウェア等、VR 映像を生成するための環境も充実を見せている。

4. 今後の展望

(1) VR 分野の市場動向

本章では世界と北米の VR の市場予測について紹介する。

総務省の情報通信白書⁽¹²⁾によると、VR は消費者向けのエンターテインメント分野以外の、ビジネスでの利用も広がっている。不動産分野では物件を疑似体験する、旅行分野では旅先を疑似体験する、等のほか、これ以外の分野にお

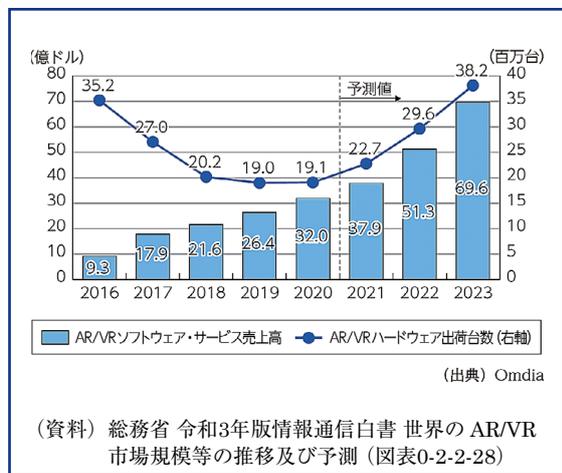
いても訓練や教育、3次元空間でのナビゲーションなどに活用されている。

同じく情報通信白書によると、世界市場での AR/VR ソフトウェア・サービスの売上高の拡大が予想されている。世界の AR/VR ハードウェアの出荷台数についても、VR ゲームへの多数のベンダー参入と市場淘汰により2019年までは減少となったものの、2020年以降は一転して右肩上がりでの増加が見込まれている。(図表10)

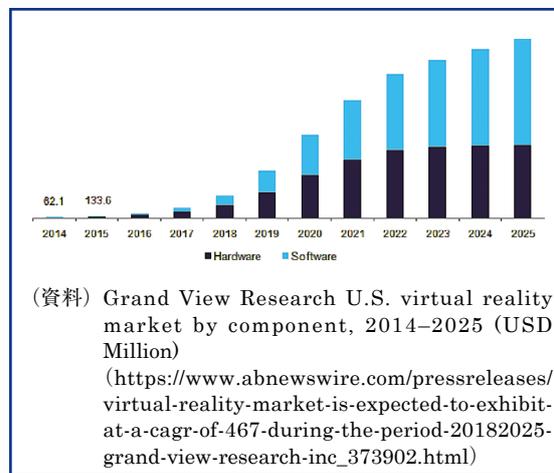
VR 市場をけん引してきた北米市場について、Grand View Research⁽¹³⁾は、2022年以降ハードウェアの市場の伸びは鈍化するもの、ハードウェア、ソフトウェアとも年々規模が拡大していくものと予想している(図表11)。

世界と北米ではハードウェアの市場の伸びの予測についての違いはあるものの、ハードウェア、ソフトウェアとも拡大するとの予測は一致している。これまでは VR ヘッドセットを中心としたハードウェアやデバイスの進化により市場が拡大してきたが、今後は、VR を活用したソフトウェアやサービスの拡充、高付加価値化がさらなる VR 市場全体の拡大のカギとなろう。また、ハードウェアのブレークスルーにより、視覚、聴覚以外の触覚、嗅覚、味覚での VR 実

図表10 世界のAR/VR市場規模等の推移及び予測



図表11 北米におけるVR市場規模の推移及び予測



現にも期待したい。

エンターテインメントだけでなく様々なビジネスシーンにVRが活用され、ソフトウェアやコンテンツが充実してくることで、皆さんにとってVRはますます身近なものになっていくのではないだろうか。

(2)注目トピック

本章では、筆者が注目している、クラウドを活用したVRコンテンツ提供の仕組みとその特徴について解説する。

昨今、SNS、Webメール、オンラインストレージ、文書管理など、さまざまな場面でクラウドが活用され、ビジネスシーンにおいても営業管理や顧客管理、会計管理などでクラウドが活用されていることは、周知の事実であろう。こうした高負荷な処理や大規模なストレージをオンライン上に集約し、ユーザーは性能的に軽量のデバイスを用いてこれを活用するといった考え方はVR分野においても適用されつつある。クラウド上で高負荷なVR映像生成処理を行い、ユーザーは各自が所有するVRデバイスやスマートフォンでそれを利用するという試みであり、2章で紹介したPC接続型VRならぬクラウド接

続型VRである。

クラウドサービスはGPUを搭載したバーチャルマシンを提供するもので、その性能は年々向上し、利用可能な規模は拡充し、価格は徐々に低下する等、利用しやすい環境が整いつつある。また、通信性能の向上も進んでいる。総務省によると、旧来のLTE/4Gが次世代通信規格である5Gに置き換わることで、通信速度が約10倍、遅延が10分の1(1ミリ秒程度)、機器の同時接続数が30~40倍になるとされている⁽¹⁴⁾。クラウドサービスと通信性能の向上は、クラウドサービスを用いたVRコンテンツの展開を可能とし、これまでにない新しいサービスを形作っていくのではないかと期待している。

例えば、クラウドゲーミング(サーバでゲームの演算処理を行い、映像をスマートフォンやPCに伝送することでゲームを楽しむ。ハイエンドなデバイスをユーザー自身で所持する必要がなくなる)といったサービスも出てきており、Microsoft、NVIDIA、Amazon、Googleなどが提供を始めている。他にもKDDIがAWS⁽¹⁵⁾と5Gを組み合わせたVR実証試験を実施するなど⁽¹⁶⁾、VRの活用に向けたフレームワークの整備や実証試験が始まっている。

厚生労働省は「外国人労働者安全管理支援事業」において、増加傾向にある外国人労働者の労災防止を目的として、VR 技術を活用した安全衛生教育を推進している。直感的で理解しやすいという VR の特徴を利用することで、日本語が得意ではない労働者においても高い教育効果が期待できる。また、現実世界で経験させることが困難な事故を、仮想的な環境で体験させ

ることで、事故の危険さを強く印象付けることができる。本事業において当社は、2020年度から VR 技術を活用した安全衛生教育教材の作成を行っており、VR ヘッドセットを用いる VR 教材の作成(図表12、図表13)と体験会を通しての周知活動や、リアルタイムクラウドレンダリングによるスマートフォンを活用した VR 教材の検討・開発・検証などを行ってきた(図表14)。

図表12 VR 教材のイメージ



図表13 VR 教材の体験イメージ



図表14 スマートフォンを活用した VR 教材



クラウドを活用したVRコンテンツはまだまだ少ないものの、スタートアップ企業なども出始めている。少し飛躍的な未来予想かもしれないが、既に広く普及しているスマートフォンやタブレットをVRデバイスとして使うことができれば、利用者がVRを活用するための敷居は格段に低くなり、VR分野がさらに盛り上がるのではないかと期待している。

5. おわりに

本稿では、xR技術、VRヘッドセット、VR映像生成デバイス・ソフトウェアについて解説し、今後の市場動向やクラウド・5Gといった周辺技術との関わりについて、私見も交えて紹介した。

VRは様々な可能性を持つ技術であるが、実際に普及させていくためには、まだまだ課題も多い。技術面では、VRデバイスの解像度や速度といった性能向上、コンテンツをより簡単に受け取れる仕組みや通信インフラの整備、低価格化、軽量化、バッテリーの大容量化などの技術開発が求められるだろう。そのほかにも、VRを安全に体験できる場所の提供、健康に対する影響の把握と対処、犯罪や有害コンテンツを排除する仕組みづくりなど、社会的な課題とその解決策が必要になってくると想定される。しかしながら、今後のVRはコンテンツの拡充は元より、新たな付加価値を提供するサービスの登場によってパーソナルシーン、ビジネスシーンを問わず、身近な存在になっていくのではないかと考えている。

夢物語かもしれないが、教育現場や商談、買い物、広告など現実世界の様々な場面にVRが浸透し、誰もがスマートフォンのようにVRデバイスを持ち歩き、至る所でデバイスを装着するといった、漫画やアニメで描かれるような未来が訪れることを期待している。VRという技

術が、世の中に広く受け入れられ、より面白く、活気にあふれた、豊かな未来を創る礎になってほしいと願う。

注

- (1) PoKeMoN GO は任天堂株式会社の登録商標です。
- (2) HoloLens は Microsoft Corporation の登録商標です。
- (3) Oculus、Oculus Rift は Facebook Technologies LLC の商標です。
- (4) Oculus Go は Facebook Technologies LLC の商標です。
- (5) Oculus Quest は Facebook Technologies LLC の商標です。
- (6) RICOH THETA は RICOH が商標出願中です。
- (7) Insta360は一路高飛(深圳)科技有限公司が商標出願中です。
- (8) YouTube は Google LLC の商標です。
- (9) Maya は米国および/またはその他の国における Autodesk, Inc.、および/またはその関連会社および系列会社の登録商標または商標です。
- (10) Unity は米国商標特許庁およびその他の国において登録済みの Unity Technologies またはその関連会社(「Unity」)の商標です。
- (11) Unreal Engine は Epic Games, Inc. の登録商標です。
- (12) 総務省 令和3年版情報通信白書
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/index.html>
- (13) Grand View Research U.S. virtual reality market by component, 2014–2025 (USD Million)
https://www.abnewswire.com/pressreleases/virtual-reality-market-is-expected-to-exhibit-at-a-cagr-of-467-during-the-period-20182025-grand-view-research-inc_373902.html
- (14) 総務省 第5世代移動通信システム(5G)の今と将来展望
https://www.soumu.go.jp/main_content/000633132.pdf
- (15) AWS は、米国その他の諸国における、Amazon.com, Inc. またはその関連会社の商標です。
- (16) 5G と AWS Wavelength を活用し、スマートフォンでデジタルツインを体験可能なVR実証実験を実施～ビルや都市空間の3Dデータを利活用した事業価値創出に貢献～
<https://news.kddi.com/kddi/business-topic/2021/08/5321.html>

ビジネス最前線

コロナ禍で進むデジタル技術を活用した 飲食ビジネス変革の可能性

経営・IT コンサルティング部
コンサルタント 羽田 康孝

感染症対策として飲食事業者が取組む「テイクアウト」「キッチンカー」「フードデリバリー」は、デジタル技術の活用により新たな価値創出を実現している点で、ビジネス変革の手法としても注目に値する。

1. コロナ禍における飲食サービスの変容

新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、私たちは感染予防のための取組が求められている。具体的には、マスクの着用や小まめな手洗いといった基本的な感染症対策のほか、不要不急の外出自粛やテレワークの実施などがある。その中でも「飲食」の場面は、複数人が屋内に集まり、マスクを外した飲食や会話が行われることが多く、感染リスクが高いとされ、特に感染予防の取組が重要であるという指摘がある。政府の新型コロナウイルス感染症対策分科会は、「感染リスクの高まる『5つの場面』」として「飲酒を伴う懇親会」「大人数や長時間におよぶ飲食」などを挙げ、飲食の場面における感染症対策の重要性を示している¹。

これを踏まえて飲食事業者は、営業時間の短縮や座席数の削減、パーティションの設置や座席の消毒などを行ってきた。しかし、これらの対応により収益機会の制限や、新たな作業負担による事業運営コストの増加といった課題も生じている。そこで、店舗内での喫食提供に拘らず、店舗外での喫食を前提としたサービス提供方法に切り替えている飲食事業者も登場してきた。今回取り上げる「テイクアウト」「フードデ

リバリー」「キッチンカー」などである。

2020年9月に行われた株式会社プレシヤスパートナーズの調査によると、約7割の飲食店がテイクアウトサービスの提供を実施し、そのうち5割以上がコロナの影響でテイクアウトサービスの提供を開始したという²。また、大手フードデリバリーサービスの「出前館」によれば、コロナ禍の1年で加盟店舗数が3倍以上に増加した³。キッチンカーと出店スペースとのマッチングサービス「SHOP STOP」では、2020年の登録店舗数が事業提供開始以来最も高くなった⁴。

しかしながら、「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」は目新しいサービスではない。以前より「持ち帰り」「出前」「移動販売」と呼ばれる業態⁽¹⁾は存在してきた。そのため、これらサービスは、昔ながらの飲食サービスが感染症対策として再び注目されたとも考えられるが、提供過程においてデジタル技術を活用しているという点で新しい。

本稿では、飲食サービスの提供形態として存在感を高めている「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」について、デジタル技術を活用した新しいサービス形態の側面に着目したい。今回実施した飲食事業者における活用

事例調査、消費者に対するアンケート調査の分析を通じて、これらサービスの現状と今後の展望について考察する。

2. 「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」におけるデジタル技術の活用動向

「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」では、デジタル技術をどのように活用しているのだろうか。その事例から、飲食事業者や消費者にもたらされる新たな価値について検討する。

○テイクアウト：飲食事業者のサービス提供の効率化や消費者における待ち時間の有効活用

「テイクアウト」では、注文から商品受け渡しに至る業務プロセスの効率化にデジタル技術が用いられている。例えば、2020年11月にオープンしたテイクアウトのハンバーガー専門店のBlue Star Burgerは、スマートフォンのアプリケーションを活用し、完全非対面でサービスを提供する⁵。消費者がスマートフォンのアプリケーション上(店頭のタブレット端末でも可能)で注文・支払を行うと、店舗側に注文情報が届く。商品ができあがると、スマートフォンに通知があり、消費者は指定されたピックアップ棚から商品を受け取るという流れである。注文や商品受け渡しの対応を無人化することで、スタッフは調理に集中でき、業務負荷や人件費の大幅な抑制が可能になる。また、スマートフォンからの注文によって、事前決済や完成予定時刻の把握ができるようになり、消費者にも注文の利便性向上や待ち時間を有効に活用できるといったメリットがもたらされている。

○フードデリバリー：飲食事業者の配達業務の負荷軽減や消費者が注文できるメニューの充実

「フードデリバリー」では、デジタル技術の活用により、配達サービスを提供する際の業務負荷が軽減されている。従前の「出前」では、配達サービスの提供にあたって、飲食事業者が自ら要員確保や注文受付、要員アサインなどを行う必要があった。しかし、配達代行者と注文情報(注文内容、配達先など)とをリアルタイムでマッチングするフードデリバリープラットフォームを利用すれば、飲食事業者は店頭で配達代行者に商品を渡すだけで配達サービスを提供できるようになる。要員確保からアサインに至る一連の業務を、外部サービスで代替することで、これまで「出前」を提供していなかった店舗でも配達サービスを手軽に始められる⁶。また消費者も、このプラットフォームを活用すれば、多くの店舗から提供される多様なメニューを簡単に検索できる、配達状況をリアルタイムで確認できるといったメリットがもたらされる。

一方、新たな課題も顕在化してきた。配達代行者を介した新しい配達方法の急速な拡大により、配達員の交通ルール違反や配達トラブルなどが生じている。こうした課題に対し、フードデリバリーサービスを提供する事業者13社は共同で業界団体を設立して、交通安全に関する啓発活動や、配達サービスに関する指針の策定などに取り組んでいる⁷。飲食事業者、消費者、配達代行者のそれぞれが安心・安全にサービスを提供／利用できる環境が整備されることで、「フードデリバリー」による価値提供のさらなる進展も期待されよう。

○キッチンカー：飲食事業者における出店調整に係る手間の軽減や消費者がメニューを選ぶ際の利便性向上

「キッチンカー」では、デジタル技術を活用

し、飲食事業者の出店スペース確保に要する手間の軽減が図られている。従前の「移動販売」では、オフィス街や商業施設などのスペース管理者が出店者を個々に募集していた。また出店料金もそれぞれ異なるため、「移動販売」を行う飲食事業者は、出店の都度、スペースの探索や料金交渉を個別に行う必要があった。これに対し、飲食事業者は出店スペースをマッチングするサービスを利用することで、出店の交渉に要する負担を大幅に軽減できる。例えば前述の「SHOP STOP」では、全国で500箇所以上の出店スペースの検索が可能で⁸、出店料金も歩合制で統一されている⁹。こうしたサービス利用することで、「キッチンカー」を出店したい飲食事業者が、簡単に出店スペースの確保ができるようになった。また消費者にとっても、近隣の出店情報をWEB上で一括して確認でき、店舗やメニューの選択の利便性が高まるだろう。

このようなデジタル技術の活用により、「テイクアウト」では注文や商品受け渡しの効率化を、「フードデリバリー」では配達業務の外部サービス化を、「キッチンカー」では出店交渉の手間軽減を、それぞれ実現している。また消費者も、「待ち時間の有効活用」や「注文できる店舗数やメニューの充実」等、飲食サービスを利用する際の利便性を高めている。「テイクアウト」「キッチンカー」「フードデリバリー」は、デジタル技術を組み込むことで、飲食事業者と消費者の双方にとって従前の「持ち帰り」「出前」「移動販

売」では実現が難しかった新たな価値を生み出している。

3. 消費者からみた飲食サービスの利用状況と利用意向

次に、これらサービスのコロナ禍での利用状況や、これらサービスのメリットと消費者が飲食サービスを利用する際に重視する項目との関係进行分析するため、「新型コロナ流行に伴う食生活の変化に関する調査」で実施したWebアンケート調査の結果を紹介しよう。

本調査は、定期的に飲食サービスを利用する習慣のある、全国の10～70代の男女(n=622)を対象とし、コロナ禍における「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」の消費者の利用状況や感染予防に繋がる行動の実践状況、外食を利用する際の考え方について訊ねたものである(図表1)。なお調査期間中は、首都圏を含む10都府県に緊急事態宣言が発出され、時短営業(20時まで)や酒類提供時間の短縮(19時まで)といった飲食の場面における感染拡大防止の措置が講じられていた¹⁰。

○コロナ禍での消費者の利用状況

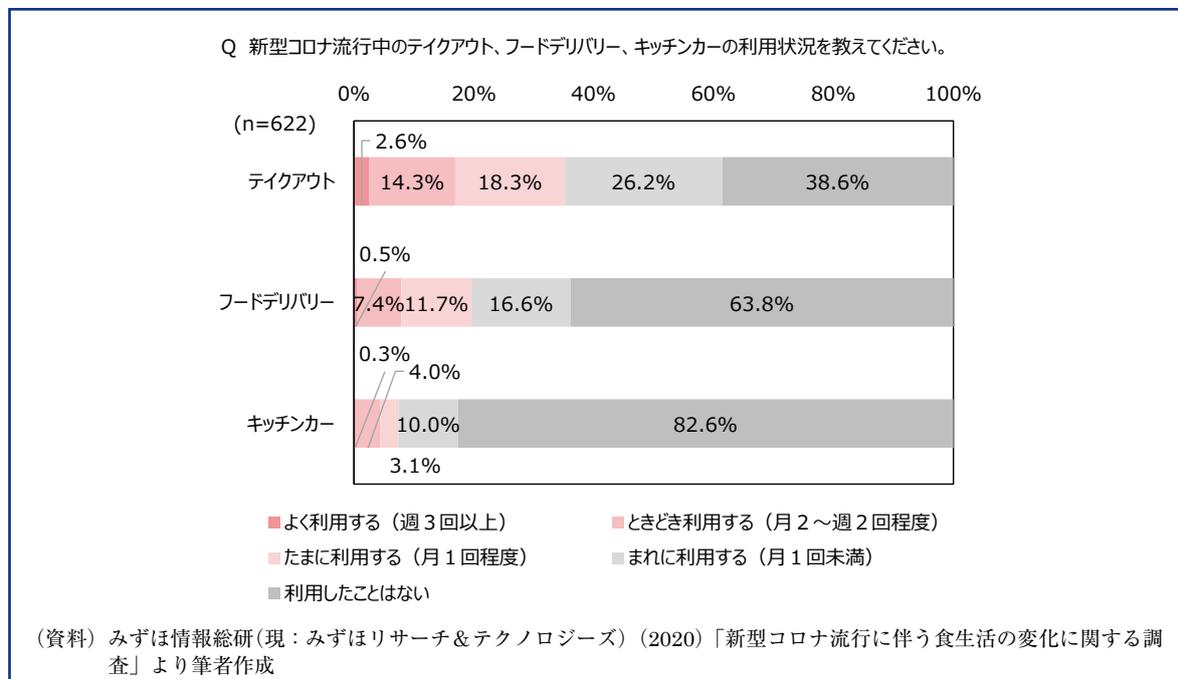
コロナ禍における「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」の利用率⁽³⁾を見ると、「テイクアウト」は35.2%、「フードデリバリー」は19.6%、「キッチンカー」は7.4%となった(図表2)。「キッチンカー」は、オフィス街や

図表1 アンケート調査概要

調査対象	コロナ禍となる以前、外食と中食 ⁽²⁾ を月に1回以上利用していた、15～79歳の男女
調査方法	Web モニターによるアンケート調査
調査期間	2021年2月17日～2月19日
有効回答数	計622名

(資料) みずほ情報総研(現：みずほリサーチ&テクノロジーズ) (2020)「新型コロナ流行に伴う食生活の変化に関する調査」より筆者作成

図表2 コロナ禍における「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」の利用状況



イベント会場など、人々の集まる場所への出店が中心であり、コロナ禍の影響で都心部などでの利用が少なかったと考えられる。コロナ禍以前の2019年に行われた調査における「テイクアウト」や「フードデリバリー」の利用率は、「テイクアウト」が約4割(マイボイスコム株式会社調べ)¹¹、「フードデリバリー」が約1割(MMDLabo株式会社調べ)¹²であったという。これらサービスはコロナ禍で外食市場が大幅に縮小¹³する中でも一定程度利用されており、堅調な推移が窺える。

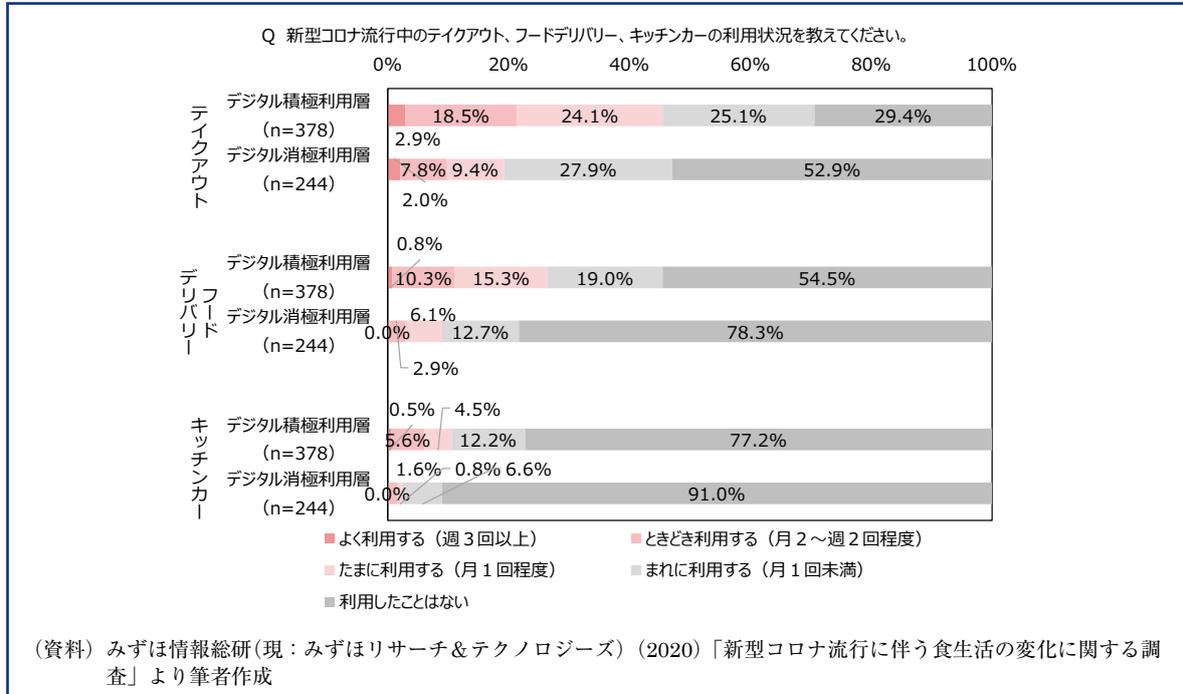
次に、コロナ禍における「デジタル技術を活用した感染予防の行動」に注目し、これらサービスの利用者に見られる特徴を検討してみよう。

今回のアンケート調査では、コロナ禍におけるデジタル技術を活用した感染予防の行動として、「オンラインショッピングでの食品・日用品の購入」「オンラインショッピングでの食品・日用品以外の購入」「習い事などのオンラインでの実施」「動画配信サービスの利用」「コンサート

など、有料のオンラインイベントの参加」「オンライン飲み会、友人・知人とのビデオ通話」の実践状況を訊ねた。これらの行動のいずれかについて「よく利用する」または「ときどき利用する」と回答した人を「デジタル利用積極層(n=378)」、いずれも「あまり利用しない」「全く利用しない」と回答した人を「デジタル利用消極層(n=244)」とし、2グループに分類した。

このデジタル利用積極層およびデジタル利用消極層について、「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」の利用状況を分析した(図表3)。デジタル利用積極層の利用経験率を見ると、「テイクアウト」は45.5%、「フードデリバリー」は26.4%、「キッチンカー」は10.6%であった。他方、デジタル利用消極層は、「テイクアウト」で19.2%、「フードデリバリー」で9.0%、「キッチンカー」で2.4%に留まった。両者を比較すると、デジタル利用積極層の各サービスの利用率は、デジタル利用消極層よりも2倍以上高くなっている。このことから、これら

図表3 コロナ禍における「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」の利用状況(デジタル利用積極層/デジタル利用消極層別)



サービスは特に、デジタル技術を積極的に利用する人々にとって身近で利用しやすいサービスであると考えられる。

○消費者が外食を利用する際に重視する項目

次に、消費者が外食を利用する際に重視する項目(≒飲食サービスに対するニーズ)に注目して、「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」の利用が見込まれるシーンを検討する。

飲食サービスに対するニーズといっても、私たちが飲食サービスを利用するシーンは様々であり、ニーズもそれぞれ異なるだろう。シチズ

ン時計株式会社が実施した待ち時間に関する調査によると、「待ち時間の限度」は、ランチタイムで「10分まで」が最多となる一方、人気飲食店の行列は「30分まで」覚悟するという回答が多い¹⁴。また飲食店の選び方に関する株式会社ヴァリューズの調査では、「飲食店の情報収集」を行う割合は、「家族との食事」が「1人での食事」より大幅に高いという¹⁵。飲食サービスの利用シーンを、①勤務や授業の間の昼休みや外出の合間といった「日常的な食事」と、②会食や宴会、デート、懇親会といった非日常的な場面での「特別な食事」に区分すると、図表4の

図表4 日常的な食事と特別な食事における、外食に対するニーズの違いの例

日常的な食事	特別な食事
<ul style="list-style-type: none"> ・待ち時間を短くしたい ・(情報収集に時間を掛けるよりも)すぐにメニューを決めたい ・店舗の雰囲気は問わない 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・多少待ってもよい ・他者の情報も参考にメニューを決めたい ・店舗の雰囲気は重要である 等

(資料) 筆者作成

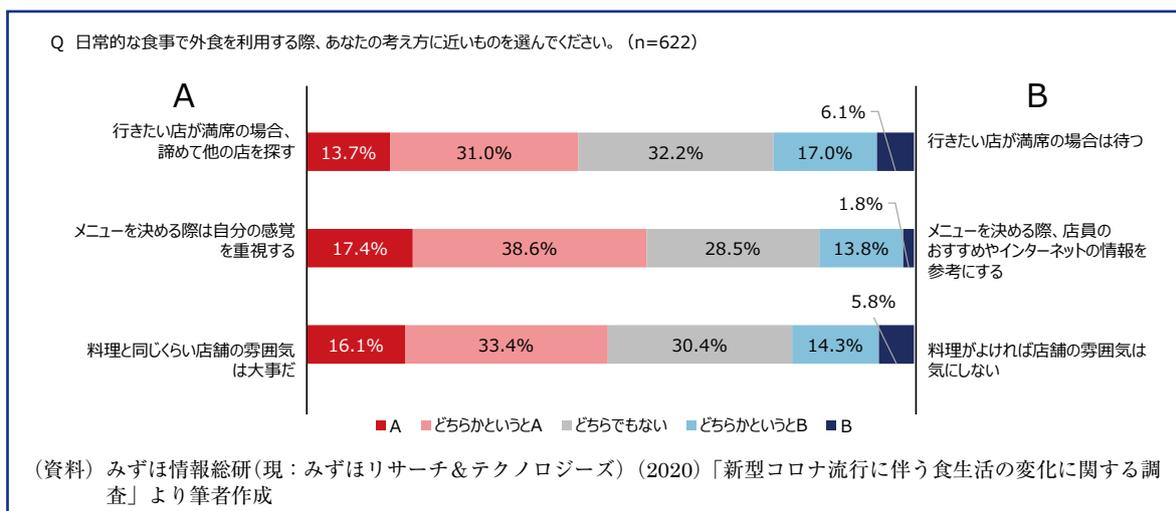
ようなニーズの違いがあると考えられる。

今回のアンケート調査では、飲食サービスを利用する際に想定される対照的な価値観(例:「満席の場合に諦めるか、待つか」等)のシーンによる違いを調査した⁽⁴⁾。

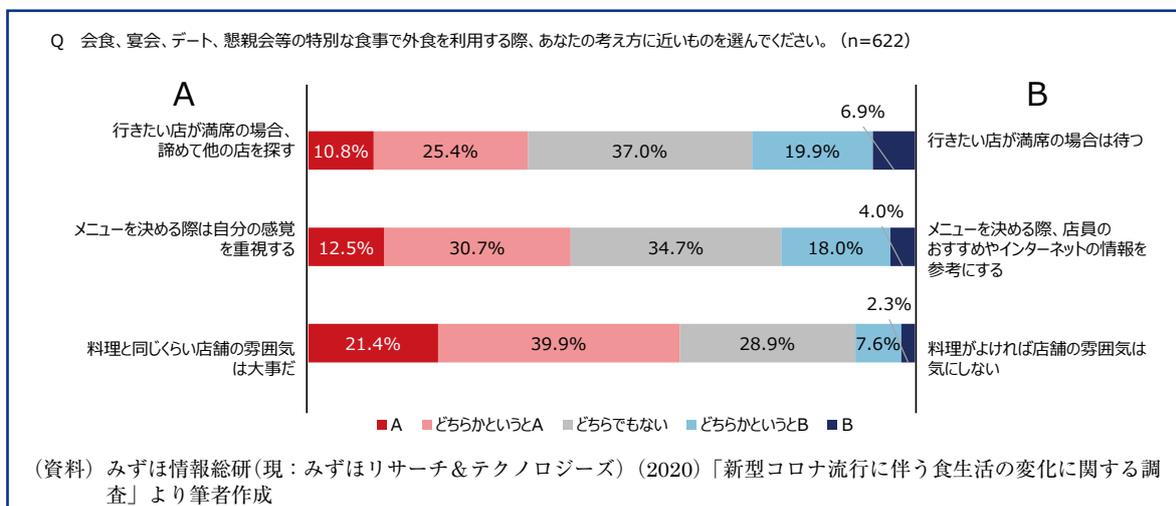
日常的な食事において外食を利用する際の考え方を訊ねたところ、待ち時間について「行きたい店が満席の場合、諦めて他の店を探す」(44.7%)が「行きたい店が満席の場合は待つ」(23.1%)を上回ったほか、メニューの判断基準については「メニューを決める際は自分の感覚

を重視する」(56.0%)が「メニューを決める際、店員のおすすめやインターネットの情報を参考にする」(15.6%)を上回った(図表5)。このことから、日常的な食事では「(入店までの)待ち時間を短くしたい」「(情報収集に時間を掛けるよりも)すぐにメニューを決めたい」といったニーズがあるとみられ、「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」が消費者にもたらす利便性に関する付加価値(「待ち時間の有効活用」や「注文できる店舗数やメニューの充実」)は、日常的な食事におけるニーズに訴求できる可能

図表5 外食を利用する際の考え方(日常的な食事)



図表6 外食を利用する際の考え方(特別な食事)



性がある。

他方、特別な食事において外食を利用する際の考え方を訊ねたところ、「行きたい店が満席の場合は待つ」は26.8%、「メニューを決める際、店員のおすすめやインターネットの情報を参考にする」は22.0%で、日常的な食事における同じ項目よりも高い(図表5、6)。「待ち時間の有効活用」や「注文できる店舗数やメニューの充実」等の付加価値に関わる回答は日常的な食事よりも低く、これらサービスに魅力を感じにくいと考えられる。さらに店舗の雰囲気についても、「料理と同じくらい店舗の雰囲気は大事だ」と回答する割合は61.3%と日常的な食事(49.5%)を上回っている。日常的な食事でも店舗の雰囲気への関心はあるものの、特別な食事において店舗の雰囲気が特に重視されていることが窺えよう。

今回のアンケート調査結果から、「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」は主に、利便性が重視され、店舗の雰囲気の重要度が相対的に高くない日常的な食事での利用に適していると考えられる。一方、利用シーンや対象者次第を捉え直すことで、日常的な食事以外でもこれらサービスが使われる可能性がある。

例えば、注文・配達的时间や場所を柔軟に設定できる「フードデリバリー」を活用することで、スポーツ観戦の合間に会場外の店舗の料理を客席まで届けてもらうことができる¹⁶。別の例として、「キッチンカー」の出店スペースのマッチングサービスにより、これまで昼食時のみ出店してきたビジネス街で、夜間もアルコールを提供する店舗が出店しやすくなり、屋外で短時間の飲み会を楽しめるようになる¹⁷。デジタル技術を活用し、特別な食事における飲食サービス利用の物理的・心理的な障壁を軽減することで、料理と喫食場所の新たな組み合わせによる利用シーンの創出にも繋がるのではないかと期待したい。

4. アフターコロナにおける飲食サービスの展望とビジネス変革への期待

本稿では、飲食事業者におけるデジタル技術を前提とした「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」の活用例と、これらサービスの利用に関する消費者アンケート調査の結果を紹介してきた。

今回の事例から、「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」の導入によって、飲食事業者は店舗を運営する際の業務負荷軽減を、消費者は飲食サービスを利用する際の利便性向上を実現していることが窺える。アンケート調査からは、これらサービスがコロナ禍でも一定程度利用されていることや、特にデジタル技術を積極的に利用する人々と親和性が高いことが見えてきた。また、日常的な食事に訴求しやすい一方で、新しい飲食体験の提案といったサービス提供の工夫により、特別な食事での活路もある。

これらのサービスにおいて実践されるデジタル技術の活用は、単純な感染症対策としてではなく、今回紹介したサービス提供形態以外の飲食事業者にとっても、新たな付加価値の提供手段となり得るのではないかと期待したい。「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」は、感染症対策が求められるコロナ禍だけでなく、コロナ収束後も人々に身近なサービスとして定着し、さらに活用されていくことが望まれる。

飲食事業者にとって、コロナ禍は事業運営上の大きな危機であるが、この危機に対処するための試行的な取組は、飲食業におけるビジネス変革に繋がりうる。コロナ禍を転機とし、飲食事業者における課題解決や提供価値向上に資する新たな取組が進むことを期待したい。

注

- (1) 本稿では、デジタル技術の活用を前提とした「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」の比較対象として、デジタル技術を活用せずにサービスを提供する業態を「持ち帰り」「出前」「移動販売」とする
- (2) 飲食店や小売店等、家庭外で商業的に調理・加工されたものを購入して食べる形態のサービスを指す。本稿で取り上げる「テイクアウト」「フードデリバリー」「キッチンカー」は中食に該当する
- (3) コロナ禍で飲食サービスを「よく利用する」「ときどき利用する」「たまに利用する」と回答した(=月1回程度以上利用している)人の合計
- (4) アンケート結果の数値は、「A (B)に近い」「どちらか」というと A (B)に近い」の合計を示す

参考文献

- 1 内閣官房新型コロナウイルス感染症対策推進室「感染リスクが高まる『5つの場面』」
https://corona.go.jp/proposal/pdf/5scenes_poster_20201211.pdf
- 2 株式会社プレシヤスパートナーズ「飲食店のテイクアウトに関する調査」
<https://www.p-partners.co.jp/information/2020/0702release/>
- 3 株式会社出前館「加盟店舗数推移」
https://corporate.demae-can.com/ir_information/kpi.html
- 4 株式会社 Mellow「with コロナ、進む飲食店事業者の多角経営化、昨年4月緊急事態宣言後から飲食店事業者のキッチンカー開業新規参入が加速『客が来ないなら客のもとへ』を選択した飲食店事業者のキッチンカー事業化に成功の兆し」
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000058.000031879.html>
- 5 株式会社ダイニングイノベーション「フードテックを駆使し日本発世界ブランドを目指すテイクアウト専門プチグルメバーガーショップ『ブルースターバーガー』 2020.11.10 (TUE)中目黒店 OPEN」
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000112.000034691.html>
- 6 消費者庁「フードデリバリーサービスの動向整理」
https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/caution/internet/assets/caution_internet_201225_0001.pdf
- 7 一般社団法人日本フードデリバリーサービス協会「一般社団法人日本フードデリバリーサービス協会 (JaFDA) 設立のお知らせ」
https://www.jafda.or.jp/news/pressrelease_20210303.pdf
- 8 株式会社 Mellow「キッチンカーで開業を検討され

ている方へ」

- 9 https://www.shopstop.jp/partner?_ga=2.43254435.746550515.1633329894-2028017852.1632914992
株式会社 Mellow「キッチンカー (移動販売) 出店料の目安は? 失敗しない営業のために大切なこと」
<https://foodtruck.mellow.jp/media/tips/72#item5209>
- 10 首相官邸「新型コロナウイルス感染症に関する菅内閣総理大臣記者会見(令和3年2月2日)」
https://www.kantei.go.jp/jp/99_suga/statement/2021/0202kaiken.html
- 11 マイボイスコム株式会社「テイクアウト・持ち帰りに関するアンケート調査」より、2019年9月に行われた調査(n=10,236)において、全体の7割強が直近1年間にテイクアウトを利用したと回答。その中での利用頻度は「月に2~3回」「月に1回程度」が各2割、「週1回以上」は2割弱となった
https://myel.myvoice.jp/products/detail.php?product_id=25406
- 12 MMDLabo 株式会社「2020年インターネットでのフードデリバリーサービスに関する調査」より、2019年9月のフードデリバリーサービスに関する調査(n=1,253)において、フードデリバリーの利用者経験者(n=375)の31.9%が1ヶ月に1回以上サービスを利用していると回答
https://mmdlabo.jp/investigation/detail_1871.html
- 13 一般社団法人日本フードサービス協会「令和2年外食産業市場規模推計」より、2020年の外食産業の市場規模は前年比で30.7%減少
<http://www.jfnet.or.jp/files/2021-1-1.pdf>
- 14 シチズン時計株式会社「ビジネスパーソンの『待ち時間』意識」
<https://www.citizen.co.jp/research/time/20180531/index.html>
- 15 株式会社ヴァリユーズ「コロナ感染拡大後の飲食店の選び方変化を調査『外食シーン』『利用媒体』『人』視点で分析」
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000130.000007396.html>
- 16 株式会社出前館「客席にできたての料理をお届け!! B.LEAGUE『川崎ブレイブサンダース』VS『三遠ネオフェニックス』戦で『出前館』の『アリーナデリバリー™』を実施!」
https://corporate.demae-can.com/pr/news/demaekan/_bleaguevs.html
- 17 株式会社 Mellow「Mellow、“新しい忘年会のあり方”「フードトラック NIGHT MARKET」の営業をサンライズ青山にて11月6日より開始。」
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000056.000031879.html>

ビジネス最前線

変革リーダーの資質と能力に関する一考察

コンサルティング第1部 人事戦略チーム
 上席主任コンサルタント 藤原 慎朗

本稿では、2021年改訂「コーポレートガバナンス・コード(以下CGコード)」で要求される「中核人材の多様性確保」に着目し、不確実な社会環境下で企業価値を高め続ける「変革リーダーシップ性」はいかにして醸成されるかを考察した。コンサルティング実例のもと、実在の変革リーダーの共通項と思われる「リーダーシップ性の資質・能力」を抽出した上、企業の中核人材(管理職)が経営を舵取りするリーダーへの成長を遂げるために有効と思われるサクセッション環境について論述する。

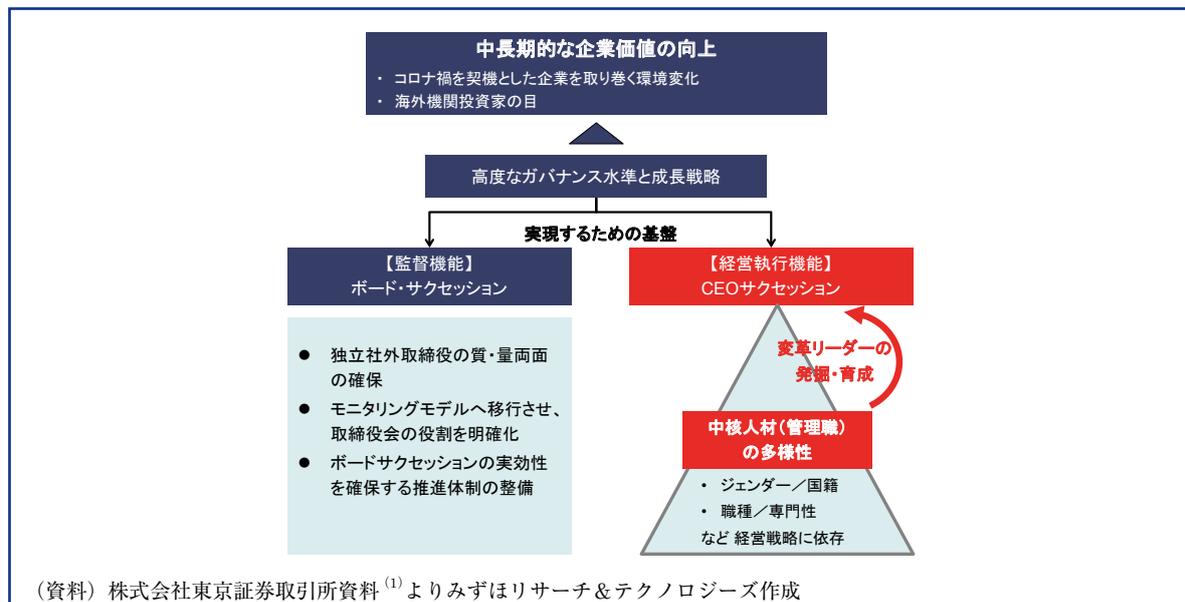
1. 2つのサクセッションプラン

2021年6月に上場企業が行う企業統治においてガイドラインとして参照すべき原則・指針であるCGコードが改訂された。2022年4月にプライム市場へ移行するグローバル企業には「より高いガバナンス水準」が求められ、独立社外取締役3分の1以上の選任(プライム市場)、スキル・マトリクスの開示、他社での経営経験者の

独立社外取締役への選任、中核人材における多様性の確保など、企業のサステナビリティに向けて、従前より一段踏み込んだ内容となっている。

改訂CGコードは、欧米を中心とした海外の機関投資家を想定する為、プライム市場へ移行する企業は独立社外取締役の導入等、「より高いガバナンス」に向かって当然動いていくと予測されている。日本全体がモニタリングモデルへ

図表1 2021年改訂CGコードで示す2つサクセッションプラン



移行していくまでに時間軸として一定年数を見込む必要はあるが、この動きは波及すると思われる、日本企業では「監督機能」と「経営執行機能」の分離が漸進的にスタンダード化していくだろう。従って、経営の後継者育成計画(以下サクセッションプラン)は監督を担う「取締役」(以下ボード・サクセッション)、経営の舵取りによって企業価値を高める「経営執行役」(以下CEOサクセッション)の2つが自ずと存在することになる。

2. 改訂 CG コードで着目すべき 「中核人材」

ボード・サクセッションの実効性の議論において、多様化する経営環境・専門化する事業戦略を監督するだけのスキルを持った独立社外取締役の質的・量的確保維持は、日本企業にとって容易ではない。量的な側面では、2021年改訂CGコードにより今後上場企業で相当数の社外取締役(単純計算で延べ4,000人程度と試算されている⁽²⁾)が必要とされており、高いスキルを保有する人材の激しい獲得競争が見込まれることや、社外取締役の候補になり得る人材マーケットが現段階では十分に整備されていない為、当面は経営陣のネットワークに頼らざるを得ないことが背景として挙げられる。また、質的な側面では、スキル・経験に加えて経営執行への建設的な批評を行えるかなどの資質面の見極め、取締役としての職責を果たしているかの検証など、練り上げたスキル・マトリクスをもとに見極め・検証プロセスと仕組みを整備することが必要となろう。

一方、本稿で筆者が着目するのはCEOサクセッションである。自社の稼ぐ力とその企業文化を持続発展させ、企業価値を高め続けるには有能な経営者が輩出され続けなくてはならない。「次世代の当社の舵取りは、誰に預けるべきか」

の問いは、多くの企業の頭を悩ます経営課題であろう。日本電産の永守会長やソフトバンクグループの孫社長の後継者問題がメディアでも注目されたように、CEOサクセッションの難しさは、企業価値を高めるには強烈なリーダーが必要であって、かたやリーダーが強烈であればあるほど、後継者は輩出されにくい点にある。また、変革リーダーシップの特性を持つ人材は文部科学省⁽³⁾や経済界⁽⁴⁾でも定義され、政策的な期待が寄せられているものの、持続可能な社会構築の実現に繋がるような態度や志向性に及ぼす影響の実証研究が殆どなされていない現状⁽⁵⁾⁽⁶⁾もある。実際、どんなリーダーシップのどの要素が企業・組織のサステナビリティに好影響を与え、または悪影響を及ぼすのか根拠が乏しいまま、リーダーシップ待望論が展開されている。

今回のCGコード改訂では「より高いガバナンス水準」に注目が集まっているが、日本各社は後述するように構造的にリーダー輩出が不得手である為、「中核人材」からいかにリーダーを輩出するかに対し、監督機能としてのガバナンスと同等の価値をもって着目すべきである。良質な中核人材とは何か、どのように発掘するか、企業価値を高めるリーダーをいかにして輩出するか、という本質的な問いに対し、各社は明確な解を携えることを要求されている。

サクセッションプランに関する研究は、リーダーを発掘・育成するためのフレームワークとして仮説に留まっているのが現状で、現場に密着しながらマネジャーの行動を描写しようとするあまり、その背後にある原理・原則を理論として明らかにすることが不十分な領域である。それ故に、日本企業のサクセッションプランの実態を見ると、能力開発焦点が曖昧で運営プロセスも形式的な企業は少なくない。そこで本稿では、「変革リーダーの資質・能力とは何か」を管理者行動研究結果や、弊社のコンサルティン

グ事例をもとに整理し、共通項と思われる資質・能力を抽出した上で、CEOサクセッションの実践的展開に資する「日本企業が整えるべきサクセッション環境」を考察していきたい。

3. マネジャーの延長線上に経営者は育たない

端的に言えば、特に日本においてリーダーシップの能力開発は難しい。この理由は日本固有の人事システムにある。日本においては、マネジメント力を特に醸成する仕組みが多く採用されている。工業化とともに発展してきた人事制度の歴史上、高度成長と共に発展・成熟した経緯があり、

- (1) 設備へ経営資源を投入し大量の物量と品質をコントロールする組織命題
- (2) 人材配置と管理統制
- (3) マネジメント優位の人事システム

の三者が長年フィットしてきたと思われる。経験が人の能力開発の70%を占める⁽⁷⁾ことは、多くの経営者が知るところであるが、良く与えられる経験の1つに「部下育成」経験が挙げられるだろう。経験学習理論でいうと、部下育成の量が多ければ多いほどマネジメント経験量は得られ、基礎力が高まる一方、変革・部門連携(共創)の経験量が減少する傾向が指摘されている⁽⁸⁾。

現在の日本の産業は成熟期にあり、変革を求めつつも平時の動きは足元業績に関心が寄っている。利益を論じれば「コストの多寡」、生産性を論じれば「労働時間の長短」といった問題に着眼し、原因と対策をより精緻に行うことで仕事を細かく分解して分業することが、組織をマネジメントによって統制する方向に一層拍車をかけている。また、昨今のジョブ型人事と対比されるように、日本の人事システムはメンバーシップ型であり、データから見てもCEO平均

年齢は62才・執行役員登用年齢は58才と欧米に比べてそれぞれ6.3才・4才遅く⁽⁹⁾、マネジメントとしての仕事で相対的に評価された人材が出世していく。役員はマネジャーの延長線上にあり、冒頭に述べた経営人材像には確率的に仕上がりにくい構造という点は直視しなければならない事実だろう。

CEO候補人材が育たないからといって、経営の舵取りとは、全てを外部人材に頼る類のものではない。経営のサステナビリティとは単に社会・市場の動きに呼応するだけでなく、その企業固有の精神・文化の承継も含まれるためである。故に、CEOサクセッションでは「経営人材の内部輩出が理念の根底に流れていること」が重要で、現在はこの実効性が問われている。

- (1) 後継候補者(以下サクセッサ)の発掘
- (2) サクセッサへの経験の与え方

一般的にサクセッションプランの成否の要諦と言われるこの2点に、日本企業ではどのようにして実効性をもたらすことができるのであろうか。以降、主に以下企業の実例をもとに実効性に資する共通項を探っていきたい。

■参考とした弊社コンサルティング先企業

- A社 5,000名規模の人材派遣業(非オーナー系)
- B社 300名規模の製造業(非オーナー系)
- C社 4,000名規模の卸売業(オーナー系)
- D社 200名規模の製造業(オーナー系)

4. 変革リーダーの共通項として考えられる2つの資質

まずサクセッサの発掘において、目を向けるべきは「資質」と筆者は考える。資質は本質的に変化が難しい人間の特性であることから、若年層から目をかけて発掘することが理想では

ある。しかし、サクセッサの対象を改訂 CG コードでいう「中核人材(管理職)」とする場合は、サクセッサへのヒアリングを通じて、

- (1)仕事に取り組む本質的な動機
- (2)誰から何を学んだか
- (3)エポックメイキングな出来事は何で、なぜそう感じたのか

こういったバックグラウンドを捉えて個々のサクセッサに内在する「資質」を見極めることが大切になる。弊社がコンサルティングを通じて観察した経営トップの共通項として考えられる、2つの資質を紹介したい。1つ目は「使命感」。2つ目は「自己愛性」である。

弊社が接した、創業あるいは業容を拡大した経営者は、キャリアの若年段階、具体的には22才~25才には「社長になる」「経営をする」という明確なビジョンと使命感を持っていたという。創業オーナーは当然のことと思われるが、興味深いのは非オーナー系でも同様であったことである。非オーナー系 A 社長は、そのために与えられた業務遂行の傍ら、上司となる当時の社長と行動を共にし、読む本を全て読破し、会話・指摘の裏側にある意図や見えている世界を徹底的に理解しようと努力したという。こういうマインドを持った若者は、他の若者と同じ仕事を与えられても着眼や学び方が全く異なることは自明であろう。経験学習理論でもこの A 社長の資質と行動の優位性は、他社の研究調査によって証明されている。若い段階(27才までが理想)で経営哲学に触れる経験・経営層のそばで変革に関わった経験を持つマネジャーは、それ以外のマネジャー(部下育成の量を積んで上に上がった人材)よりも革新性コンピテンシーに優位なデータが出ている⁽¹⁰⁾。

2つ目の自己愛性は、

心理学分野においてマキャベリズム・サイコパスと並ぶ Dark Triad (社会生活上望ましく

ない3つの性格特性)の1つ

とされており、利己的な行動は一見して企業文化の継承に有効な「利他性」と真逆に位置する資質と捉えられがちだ。現に、集団行動を阻害する人材は出世競争の中では後れをとるケースも少なくない。しかしながら、リーダーには一定の自己愛性は必要で、弊社が出会った業容を拡大した経営者(A・B・C・D 社長)も、押並べて自己のビジョンに正直であり、周囲からの声を伺うと「利己的で強引な側面」が表出する一方、その強引さが本人の魅力の一側面として認識されていた。B 社長の周囲に深く話を伺うと、本人が本来保有する性格特性のみで周囲と接するのではなく、「場面によっては温かみや苦悩も含めた人間的な側面も周囲に示しており、これが部下を魅了する」とのこと。ある研究では、本人が本質的に Dark Triad の1つを有していても、トップとなったときは「単に目立ちたい欲求」や「利他的に振舞うことで利己的な欲求を満たす」ことが真に利己的な行動を抑制する傾向を示すことが指摘⁽¹¹⁾されており、社会生活とビジネス上の性格特性は一線を引いて検討すべき価値ではないかと考える。

資質の発掘方法は、欧米で広く採用されている外部機関によるアセスメント方式が有効だ。各部門が選定したサクセッサリストをもとにバックグラウンドインタビューをかけるのもよいし、対象となる階層を集めて研修名目でワークを通じたセンターアセスメントを行うことでもよい。重要なのは、着目すべき有効な資質にターゲットを絞り、客観的な目を発掘プロセスに組み込むことにある。

5. リーダーの能力開発は「決断力」 1点に絞る

サクセッサを発掘した後、どのように経営スキルを醸成する機会を付与すべきであろう

か。組織管理理論・マーケティング・ファイナンスなど経営者にとって必要な知識・スキルは広範であるため、OFF-JTのみで身に着けるには時間がかかりすぎる。資質が経営人材に適合し、一定の成果を上げるための勘所を知っているという条件付きではあるが、基本的には「経験しながら知識・スキルを身に付ける」という考え方が望ましい。なぜなら、本質的には経験によって身に着けるのはスキルではなく能力、とりわけ「決断力」の醸成が重要であるからだ。

では「決断力」とは何か。一例として「即断即決のトップ」を思い浮かべてみよう。このタイプ人材能力はややもすると「勘ピューター」などと再現不可能な能力と捉えられがちであるが、実態はそうではないようだ。C社長に話を伺うと、即断即決に至るには、

- (1) 実行パターンを複数組み立てる
- (2) 比較・検討・評価・判断する
- (3) 成功と失敗を次の意思決定に活かす

この3点を若い時分から繰り返した結果獲得した再現可能な能力であるという。また、違う観点から「リスクとは」という問いを投げかけた時、自社に及ぶ危険性や障害を最小化するリスクヘッジではなく、「リスクとリターンを推し量り、リターンが大きくなる可能性があるなら、私は迷わずリスクテイクする。」と答えた。前出のA社長は「構造を理解して自分でマーケットを組み立てる。会社は美術的作品なので最終作品のイメージがないと彫れない。だから仕事には予習する癖が必要だ。10年後・5年後・3年後・1年後・来月・来週・明日の仕事を予習する者だけがマーケットで先手を取れる。」と語っていた。

例に挙げた経営を前進させるリーダーの共通点は、決断に至るまでの物事や事象の捉え方が構造的で、成し得たいゴールへの道筋を明確にイメージしている点にある。「決断力」とは、単

に判断する行動そのものではない。重要なことは、決断の過程における思考と経験量によって「結果として獲得する能力」という認識に立つことである。

一方、弊社が展開する人材アセスメントのここ数年の現場では、マネジャーのビジネスシミュレーション上の行動を観察する中で、この「決断力」を発揮する人材になかなか出会わない。観察される多くのマネジャーには、業務上の圧力や雑多な情報を、自身の責任の下で咀嚼・整理しきれず、眼前の問題の最適解に目がいく(上手く切り抜ける)傾向が見られる。それはなぜか。

筆者がコンサルティングで関わったD社の事例を挙げよう。経営から展開される組織タスクが20~30と組織規模に比べて非常に多く、各マネジャーは一様にその進捗報告に毎月追われていた。経営からの要求を全て満たそうとするあまり、仕事の完成イメージを描くことができず、結果として仕事の割り当てや業務指示も滞り、業績の停滞はおろか組織風土までも疲弊一色になってしまった。このD社の問題は、

- (1) 経営サイドが組織マネジャーに実行権のみ与えて「決定権」を十分に与えていなかったこと
- (2) 組織マネジャーが盲目的に全ての情報とタスクに向き合った結果、思考停止に陥ったこと

が考えられる。現代において「情報」は確かな行動基準になり得る一方、上手に整理・活用しなければ人間の行動を慎重にさせる副作用がある。経緯や関係者の心情を知れば知るほど、迷いが生じることは誰しも経験することだろう。

情報過多により思考が停止したこのD社マネジャーの事例は、「決断力欠如」が組織へいかに大きな影響を及ぼすかを物語っている。同時に、日本各社の中核人材(管理職)にも同様の、「決断

力醸成を阻害する環境が与えられてはいないか」という問いを投げかけているとも言えよう。

6. 効果的な CEO サクセッション環境

「決断力」の獲得には、C社長の言葉を借りれば、「コンフリクトの生じる環境下で自分なりの情報整理と想定をもとに判断し、その結果や自身の判断が与えた影響をもとに学ぶ訓練を繰り返す」ことが有効と考えられる。しかし、D社の事例のように、優秀なマネジャーほど経営サイドからアウトプットの期待が集中してしまう為、現実ではマネジメントを求めながら経験の質を制御するのは極めて困難と思われる。そこで、意図的に良質な環境を作り出す必要が生じる。

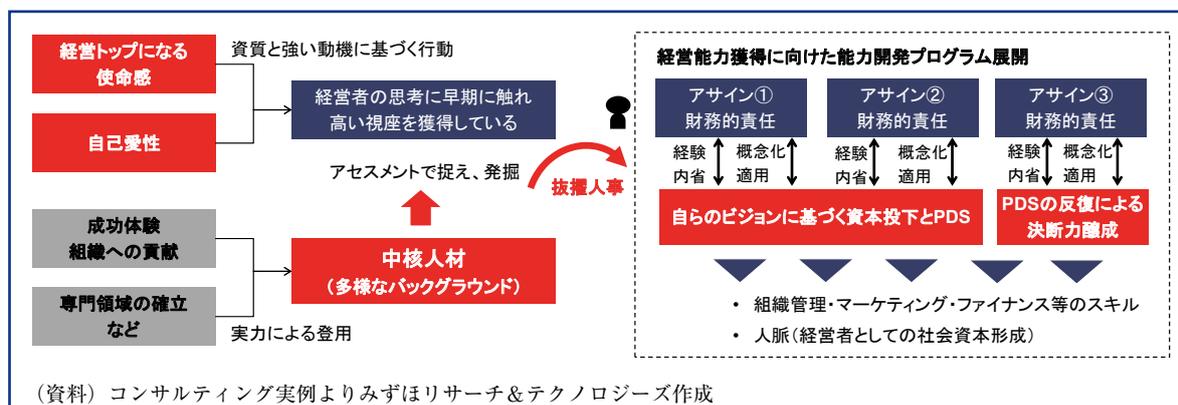
まず、人事システムのベースとしては、従来よりも「若い中核人材を組織トップへ抜擢する人事」は必須の機能となる。中途採用によって企業外から有能な人材を獲得する施策も当然考えられるものの、企業文化の継承・発展という側面を考えれば、CEOサクセッションの主軸は「生え抜きでの経営者輩出」が望ましい。メンバーシップを重んじ、依怙最良を嫌う日本の組織においては最初の難所であるが、経営として思い切った人事への斬り込みに期待したい。

抜擢した人材は、現有事業の長に据えるよりも、独立したプロジェクト責任者等、何らかの

収益責任を負う立場が望ましい。なお、抜擢の目的はマネジメントではないため、マネジメントサイズの大小は問わない。また与えるべき経験は、関心を管理会計ではなく ROIC といった「財務的効果」に向けることが有効だ。それは、資本投下プロセスや結果からの学びに、「想定」と「決断」による訓練要素が含まれるからに他ならない。企業の稼ぐ力を先導する変革リーダーシップ性は、不確実な状況下での決断の繰り返しによってのみ醸成されていくはずであり、一般的に必要な組織管理・マーケティング・ファイナンスといった知識・スキルや、人脈という経営者が保有する社会資本は、その学習過程で自然と獲得していくものであろう。

前出の A 社長もしかり、世に言うカリスマ CEO は自身の興味関心に正直(自己愛傾向)で、何より若年時分から好んで社長業を前提に仕事を見つめている(使命感)ものだ。経営ビジョンと自己実現のゴールが一致している人材は、しかるべき立場に立った時、強烈なリーダーシップを発揮するであろう。サクセッションプランは「自社の宝」を見つけて大きく育てる経営者の一大タスクである。CEO 気質を持った人材が、スピナウトして自ら起業することになっては後の祭りだ。サクセッションプランの展開と同時に、サクセッサーをエンゲージする環境

図表2 変革リーダー輩出に向けた CEO サクセッションの全体図



を同時に整える必要があることも最後に付言しておきたい。

7. 結び

企業を取り巻く多様な課題に対峙する為、業務執行を司る経営層にはマネジメント・専門性・リーダーシップと多様な経験スキルを有する人材ラインナップが求められる。この中でも、本稿では特に輩出が難しく、企業の意思決定の核となる「変革リーダーシップ」を有する人材の資質・能力への考察と、サクセッションプラン展開の要諦を論述した。

今回のCGコード改訂は、経営に求めるスコopが広がりつつも、要求項目一つひとつはより本質的・実効性を重んじた内容になっており、日本企業にとって経営執行を担う「経営人材要件」を再定義する好機である。多くの企業では、既にサクセッションプランの仕組みが確立し、運用していることと思われるが、自社の将来展望をもとに、執行側への権限移譲と中核人材たる管理職の能力開発計画について、「資質・能力とは何か」の切り口から再構成してはいかがだろうか。

注

- (1) 株式会社東京証券取引所「コーポレートガバナンス・コード～会社の持続的な成長と中長期的な企業価値向上のために～」(2021年)
- (2) 株式会社日本総研ホームページ「コーポレートガバナンスの展望」
<https://www.jri.co.jp/column/opinion/detail/12337>
- (3) 内閣府「令和3年版 子供・若者白書」
- (4) 経済同友会「経済同友会2.0」
- (5) 松尾睦(2013年)
管理者行動論の代表的研究者であるミンツバーグの研究が盛んに取り上げられたのは1980年代～90年代が中心であり、2000年代からはマネジャーの役割に関する研究自体が減少。管理者行動論の近接領域であるリーダーシップ論でさえ、最も研究されているが、最も解明が進んでいない社会学領域と言われており、集団や組織を導く人間の行動メカニズムを解きほぐすことは難しい研究テーマとなっている

と指摘している。

- (6) 尾崎美喜(2020年)
変革型リーダーシップは、持続可能な社会の構築の実現につながるような態度や志向性に及ぼす影響に関する実証研究はなされていないのが現状であると指摘している。
- (7) 社員が成長する際の効果的な要素は「70%が経験、20%が薫陶、10%が研修」であるというもの。米国の人事コンサルティング会社ロミンガー社の創業者(Michael Lombardo / Robert Eichinger)が調査に基づき1996年に提唱した。概念的なモデルとの指摘があるものの人材開発領域では「70:20:10の法則」「ロミンガーの法則」として広く引用されている。
- (8) 松尾睦(2013年)
11社の課長データにおいて、部下育成の経験量が事業実行力へ負の影響を与えていたという調査結果。概念的には部下育成と事業実行は両立し得る一方、現場実態では部下育成に注力するあまり事業実行に手が回らない、或いは広い視野に立った事業活動を阻害している可能性を指摘している。
- (9) 神戸大学「企業トップのバックグラウンド：日米台比較」(2010年)
- (10) 松尾睦(2013年)
戦略の転換・事業改革に参加したマネジャーは、大きな視点で自身の担当事業を捉える力を養い結果的に事業を推進する力を養っているという調査結果。本著の中では、日本企業では事業再編・戦略立案といった変革活動に全面的あるいは部分的に関わることを通して、情報の中からビジネスチャンスを見つけ事業に活用・実行することで新たな価値を創出する力を身に付ける学習経験が不足していると指摘している。
- (11) 尾関美喜(2020年)
変革型リーダーシップ性が高い者で、且つ自己愛傾向の高い者は、高いライフスキルを用いて自分を利他的な望ましい人物として他者に短期的に印象づける可能性を指摘している。

参考文献

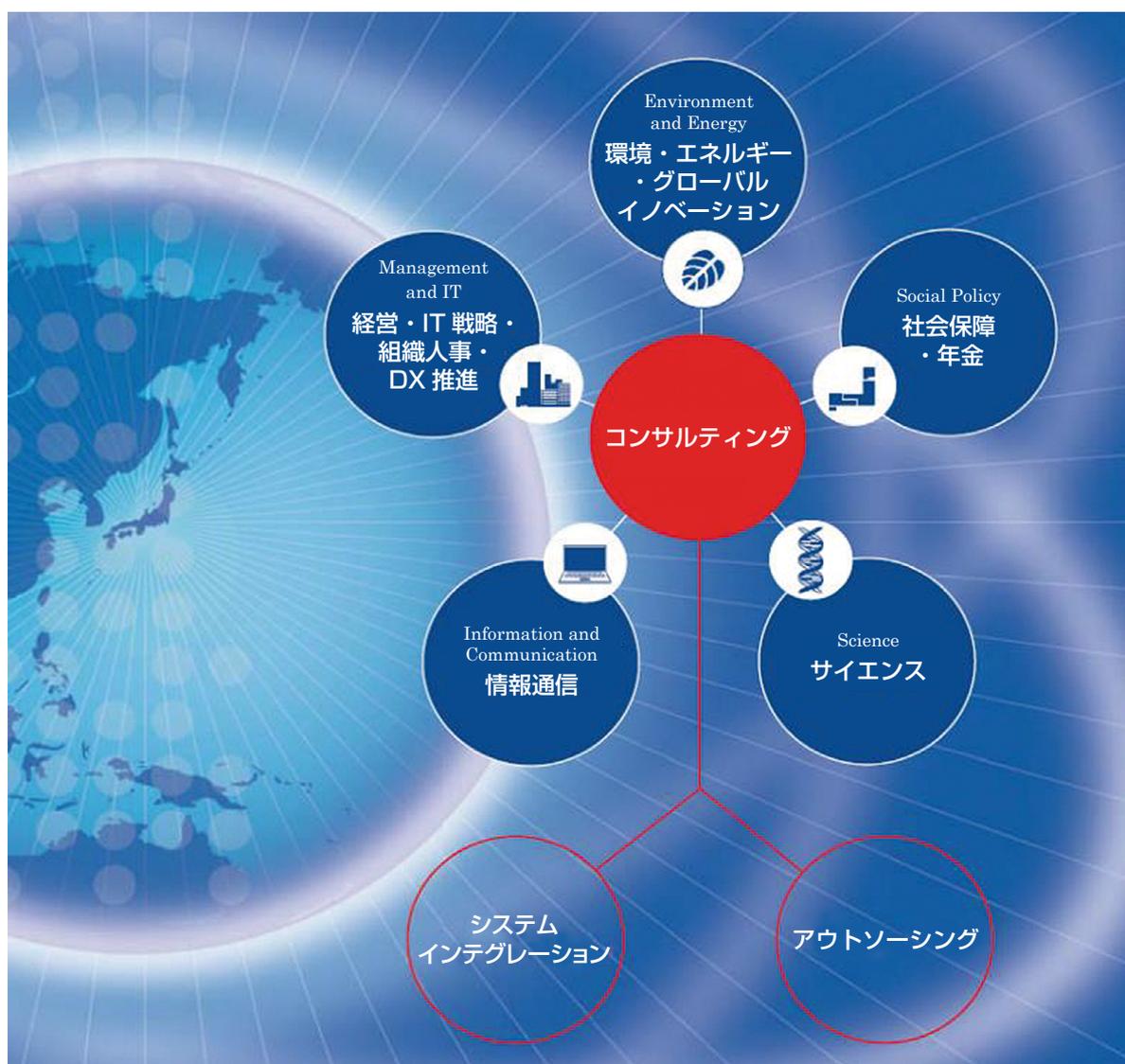
1. 金融庁「コロナ後の企業の変革に向けた取締役会の機能発揮及び企業の中核人材の多様性確保」
2. 松尾睦「成長する管理職」東洋経済新報社(2013年)
3. 尾関美喜「変革型リーダーシップと自己愛傾向が集団規範継承志向性へ及ぼす影響」2020年
4. 曾根秀和「老舗企業の継承に伴う企業家精神の発露一宮大工企業による事業展開の比較分析一」(2013年)

5つの分野で業務を展開

- 環境・グローバルイノベーション&エネルギー
- 経営戦略・組織人事戦略・DX 推進
- 社会保障・年金
- 情報通信
- サイエンス

社会が、企業が未来へと進んでいくその途上には、さまざまな課題が現われます。これらの課題は多種多様で、幅広い分野にまたがるものがほとんどです。社会学、情報通信学、経営学、環境学、計算科学…。課題に適切に対処するためには、多岐にわたる知識が必要です。

みずほリサーチ&テクノロジーズのコンサルティング本部には、多種多様な専門知識と、幅広い分野での経験を積んだ課題解決の専門家が在籍。磨き上げられたビジネス理論で、画期的な IT システムで、精緻な先端科学技術で——さまざまな側面から、皆さまの課題解決をお手伝いします。



みずほリサーチ&テクノロジーズコンサルティング レポート

vol.2 2022年3月31日 発行

発行：みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社 コンサルティング推進部
〒101-8443 東京都千代田区神田錦町2-3
info@mizuho-rt.co.jp 電話：03-5281-5301
<http://www.mizuho-rt.co.jp/>

Copyright©2022 Mizuho Research & Technologies, Ltd. All rights reserved.

無断転載を禁ず。本誌に掲載の記事・写真・図表などは、著作権法によって保護されており、
無断で転用・転載・複製することはできません。



MIZUHO

みずほリサーチ&テクノロジーズ
コンサルティングレポート