

Watching

2020. 7 No. 310

特集

「なぜ？」に答える説明可能AI…………… 1

ハイライト

スーパーシティ構想実現に向け特区法改正……………	7
中国、経済成長の牽引役を期待される新基建……………	9
「中国標準2035」で国際ルールメイキングに参画……………	11
トランプ政権の大型公約、新NAFTAが発効へ……………	13
賛否両論の米国の新燃費規則……………	16
新たな技術で多様化する蓄電池の用途市場……………	17
20年の世界エネルギー需要とGHG削減見込……………	19
コロナ禍で増す企業の人権尊重責任……………	21
循環経済に向けて提言や研究会が相次ぐ……………	23
感染防止と自粛でプラ容器の需要急増……………	24
水素社会実現に向けた技術開発の進展……………	25
腸内細菌叢の改善で肥満は解消されるか……………	26
COVID-19流行対策として重要な3つの検査……………	27
新型感染症防止用資材不足と企業の対応……………	29
新型コロナの流行で見えてきた在宅勤務の課題……………	31
在宅勤務の普及で求められる新たな健康管理……………	33
コロナで見直される、環境にもよい自転車……………	34
ARC活動報告・予定(5月～)……………	36



株式会社 旭リサーチセンター

A R C 作成：主要経済指標の天気マップ

	四半期別推移												月別推移		
	2017年		2018年				2019年			2020年			1	2	3
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I				
鉱工業生産															
第3次産業活動															
家計実質消費支出															
乗用車新規販売台数															
機械受注(除:船舶、電力)															
公共工事・受注金額															
新設住宅・着工戸数															
輸出・数量指数															
実質賃金															
新規求人数															

注1：天気マーク☀️は前年比3%以上、☀️は前年比0%～3%、☁️は前年比▲3%～0%、☔️は前年比▲3%超を基準にしている。

注2：四半期別推移Iは1～3月、IIは4～6月、IIIは7～9月、IVは10～12月。

注3：月別推移は異常値補正のため、前月、前々月との3ヵ月平均値を使用している。

注4：各指標の数字は2020年6月15日時点での入手可能なデータに基づく。

OECDの経済見通し

(実質成長率:前年比、%)

	2019	A. 20年以内に第2波*あり		B. 第1波*のみ	
		2020	2021	2020	2021
世界	2.7	▲7.6	2.8	▲6.0	5.2
G20	2.9	▲7.3	3.1	▲5.7	5.5
OECD	1.7	▲9.3	2.2	▲7.5	4.8
米国	2.3	▲8.5	1.9	▲7.3	4.1
EU	1.3	▲11.5	3.5	▲9.1	6.5
日本	0.7	▲7.3	▲0.5	▲6.0	2.1
非OECD	3.5	▲6.1	3.2	▲4.6	5.6
中国	6.1	▲3.7	4.5	▲2.6	6.8
インド	4.2	▲7.3	8.1	▲3.7	7.9
ブラジル	1.1	▲9.1	2.4	▲7.4	4.2

* 新型コロナウイルス感染症の世界的流行

資料出所：OECD「Economic Outlook 2020 1号」(2020年6月10日発表)。

「なぜ？」に答える説明可能AI

◆不正検出の理由を示すAI、死亡率と血中成分の関係をシンプルに示すAI

2020年5月、マイクロソフトは、同社のAIツールによって、航空会社のポイントプログラムを不正利用するユーザーを検出し、告発したことを明らかにした。この不正検出AIは、機械学習によって航空券の予約や支払いや特典の申請などの各種データを解析し、不審な行動パターンを見出している。不正を検出した際には、どの入力データの影響度が大きかったかを示し、AIが不正と判断した根拠を、人間が理解できるようにしている。

20年5月、中国の華中科技大学などの研究チームは、血液の成分データから新型コロナウイルス感染者の死亡率を予測する簡易な手法を開発した。研究チームは、武漢市の感染者の血液成分と死亡率のデータを、人が解釈しやすい予測手法を用いたAIで評価し、死亡率との関連性の高い血液成分を特定した。さらにこのAIを改良し、97%以上の精度で10日後の死亡率を予測する、3種類の血液成分と判定フローチャートの組み合わせを見出した。

AIの判断や予測の根拠を、人が理解できるように示す技術は、説明可能なAIや説明できるAI（両者合わせて、以下、説明可能AI）と呼ばれている。

◆AIのブラックボックス問題を解消する説明可能AI

AIの産業利用に向けては、AIがブラックボックス型のプログラムであることが課題のひとつとされている。第3次AIブームと呼ばれる昨今のAI利用においては、深層学習が最も注目され牽引役となっている技術であり、予測精度の高さから、画像認識や自然言語処理などの分野で広く活用されている。19年7月に特許庁が公開した「AI関連発明の出願状況調査報告書」によると、17年に出願されたAI関連発明のうち半数近くが深層学習に言及し



図1 AI、機械学習、深層学習と説明可能AIの関係
出所)各種情報をもとにARC作成

ている。

一方で、深層学習は、推論の過程がブラックボックスになっており、なぜそのように予測をしたのか、判断の根拠を人が理解できないという問題点がある。推論の過程が解釈しやすい機械学習はホワイトボックス型AIと呼ばれるが、一般に予測精度はブラックボックス型AIに劣る。予測精度が高く、かつ根拠を説明できる、説明可能AIが求められている。

なお、各入力データが予測結果にどの程度影響を与えたかを「説明性」、機械学習の推論プロセスが理解しやすいかを「解釈性」という。

◆医療や自動運転などの、AIを活用したサービスや開発で求められる説明性

例えば自動運転における歩行者の検知や走行ルート計画において、AIの誤った予測は事故などの重大な問題につながる。しかしブラックボックス型のAIでは、予測の根拠を人間が理解できずエラー要因の解明や、学習モデルの改良が難しい。病気の診断を支援する場合、AIの判断根拠を説明できないと、医師が診断の確定や患者への説明、投薬の判断などを実施することが困難になる。製造業で予知保全や材料選定を行う場合、異常検知や材料配合比などの予測結果だけでは十分な洞察ができず、製造工程や開発の効率化にはつながらない。

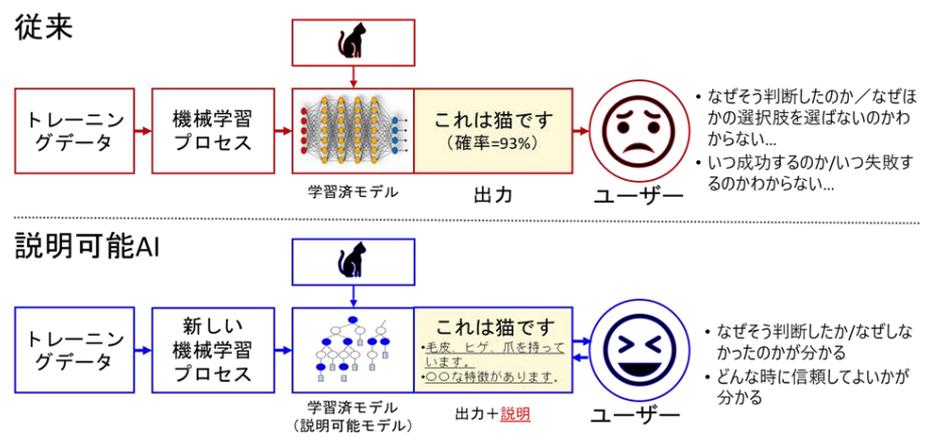


図2 従来のAIと説明可能AIのイメージ
出所) DARPA資料をもとにARC作成

一方で説明可能AIを利用した場合、自動運転の開発ではAIがエラーを起こす環境や要因などを人が理解できるため、事故時の原因究明だけでなく、エラーを事前に回避する学習モデルやトレーニングデータの学習によって、自動運転の精度向上につなげることができる。

医療の診断支援においても、AIの診断根拠を、疾病箇所の色付けや定量的なデータで示すことで、医師の説明責任を助け、患者の納得感を得られやすくなる。

製造業では、故障や材料物性などに影響している入力データを、オペレーターや開発者が理解することで、既知の情報と組み合わせる新たな知見を見出し、製造工程の改善や新たな開発のアプローチにつなげられる可能性がある。

◆規制・倫理面からAIに説明性を求める動き

18年に施行された欧州の「一般データ保護規則（GDPR）」は、22条で「自動化された意思決定」についての透明性（説明責任）を要求しており、意思決定をするAIのブラックボックス化を禁止した。また19年4月には欧州委員会が「信頼できるAIのための倫理指針」を制定した。

国内では19年3月に、政府が「人間中心のAI社会原則」を発表し、「人間中心の原則」や「公平性、説明責任及び透明性の原則」が示された。19年7月、総務省が発行した「AI利活用ガイドライン」では、AI利用において、AIの判断結果の説明可能性や、AIからの説明を前提とした人間の判断の実効性、を求めている。

19年11月に、スタンフォード大学がまとめたAI年次レポートによると、対象とした59のAIと倫理の原則に関する文書の中で、最も頻繁に言及されている倫理的課題として、公平性、解釈可能性、説明可能性の3つがあげられている。

◆説明可能AIのアプローチ方法

機械学習は、一般に予測精度と説明性がトレードオフの関係になることが多い。例えば予測精度が高い深層学習などのブラックボックス型AIは説明性が低く、決定木や線形回帰などのホワイトボックス型AIは予測精度が低くなる傾向

表1 各国・世界で議論・策定されるAI社会原則

日本政府「人間中心のAI社会原則」
欧州委員会「信頼できるAIのための倫理指針」 (Ethics Guidelines for trustworthy AI)
IEEE「倫理的に配慮されたデザイン」 (Ethically Aligned Design)
OECD「人工知能に関するOECD原則」 (OECD Principles on Artificial Intelligence) ※42か国が署名

出所) 2019年度 人工知能学会全国大会「機械学習における説明可能性・公平性・安全性への工学的取り組み」をもとにARC作成

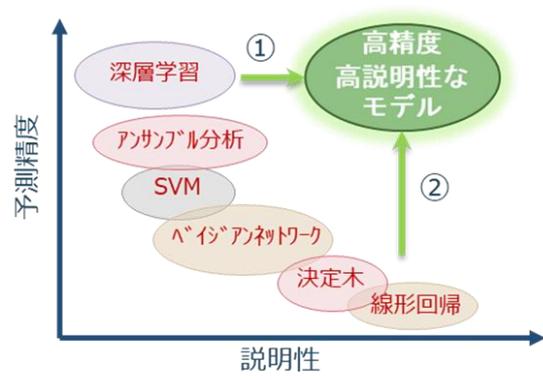


図3 機械学習モデルの精度と説明性
出所) DARPA資料ほか各種公開資料もとにARC作成

にある。説明可能AIは、高い予測精度と説明性を両立する機械学習モデルであり、開発のアプローチは大きく分けて2つある。1つはブラックボックス型AIに、なぜそのように予測したか説明する機能を加えるアプローチ（図中①）である。もう1つはホワイトボックス型AIを発展させ、高い精度を目指すアプローチ（図中②）である。それぞれの機械学習モデルには長所・短所があり、すべての分野に適した機械学習モデルはない。そのため、各機械学習において説明性と精度を両立させる手法が検討されている。

◆ 深層学習の予測内容を説明する技術

深層学習のようなブラックボックス型の手法に説明性を加える①の技術としては、前述の不正検出のように、特定の入力に対する判断根拠を示す「局所的な説明」の研究が特に活発に行われている。代表的な手法としてLIME、SHAPがある。

1) LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations)

LIMEは予測結果を線形回帰で近似し、その係数から入力データの影響度を説明する。ただしモデル全体の線形回帰は不可能なので、対象とするデータの周辺からサンプリングを行い、局所的な線形回帰を行う。例えばネコの画像分類では、「ネコ」と判断した局所的な領域のみを表示することで、判断根拠を示す。

2) SHAP (SHapley Additive exPlanations)

SHAPは予測結果に対する入力データの寄与度を定量化し、入力データがプラスに働いたのか、あるいはマイナスに働いたのかなどを説明する。図5の例では、ある予測モデルの結果に対し、年齢、血圧、BMIがプラスに、性別がマイナスに働いたことを示している。

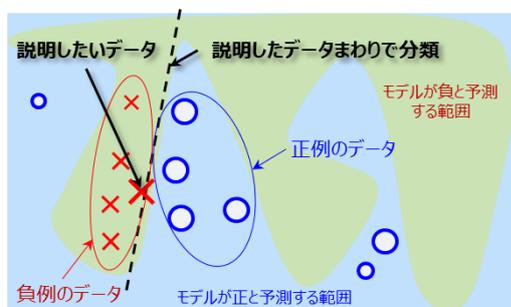


図4 LIMEによる分類のイメージ

出所) arXiv: "Why Should I Trust You?" Explaining the Predictions of Any Classifier をもとにARC作成

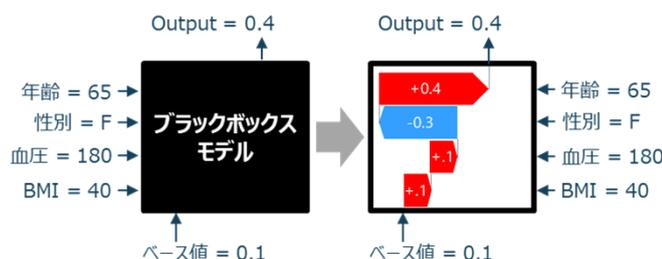


図5 SHAPによる特徴数の定量化イメージ

出所) <https://github.com/slundberg/shap> をもとにARC作成

◆説明可能AIの開発や応用事例：フェイクニュースや発がんリスクの説明

産業面での必要性やGDPRなどの社会的な要請を受け、説明可能AIの研究開発が活発化している。説明可能AIに関するサーベイ論文によると、関連論文の数は16年以降に急増し17年には100件以上の論文が投稿されている。

17年には米国の国防高等研究計画局（DARPA）が5カ年のXAI（Explainable AI）プロジェクトを開始した。実行中のプロジェクトとしては、各種情報からフェイクニュースを特定し、フェイクだと判断した箇所を表示する取り組みや、自動運転中の走行ルート判断をヒートマップと文章で説明する取り組みなどがある。

国内では、19年度のNEDO事業「次世代人工知能・ロボット中核技術開発/人工知能の信頼性に関する技術開発」において、「説明できるAI」関連のテーマが7件採択されている。横浜国立大学らの研究チームは生体データを用いて発がんリスクを説明できる「高信頼性進化的機械学習」の開発に取り組んでいる。個人のマイクロRNAの状態と発がんリスクとの関係性を説明可能AIによって示し、食生活の提案などのヘルスケアサービスにつなげる。

表2 人工知能技術の説明性に関する研究開発（「説明できるAI」）採択テーマ

採択テーマ	委託先
生体データを用いて発がんリスクを説明できる“高信頼性進化的機械学習”の研究開発	東京医科大学、キュービー、横浜国立大学
視覚的説明と言語的説明の融合によるXAIの実現に関する研究	中部大学、情報通信研究機構
モジュール型モデルによる深層学習のホワイトボックス化	東京工業大学
画像認識AIの誤認識の原因を説明する技術の研究開発	ゼンリン、大阪大学
学習指針をヒトと協創する半自己学習フレームワークおよび知識を創出する情報基盤に関する研究	産業技術総合研究所、BonBon
脳型生成モデルによる推論・言語と正直シグナルの融合によって説明するAIの研究開発とその育児支援への応用	大阪大学、電気通信大学
臨床現場での意思決定を支援する人工知能基盤の開発	サスノ

出所) NEDOホームページをもとにARC作成

AIを用いた材料開発技術のマテリアルズインフォマティクスにおいて、解釈性の高いモデルを使い、新たな科学的知見を見出しながら材料開発を進める動きがある。19年10月、NECらの研究チームは、解釈性の高い決定木と線形回帰の組み合わせを応用した機械学習モデルで材料開発を行い、「磁性体でPt原子のスピン分極率の総量が大きい材料は熱電効率が低い」という新たな知見を見出した。この知見から熱電効率の優れた材料を推定した。推定した材料を合成し評価した結果、従来よりも熱電効率に優れた材料であることが明らかとなった。

◆説明可能AIの実用化例：AIサービスへの実装化、金融審査などで活用

19年以降、ITベンダーが自社のAIサービスに、説明可能AIの機能を実装する動きが広がっている。19年11月、グーグルはクラウド型AIサービスに

「Explainable AI」と呼ばれる説明可能AIの機能を付与した。例えば画像分類の予測結果に対し、入力データの中で強い影響を与えた領域を色付きで表示する。DataRobotも自社のAIサービスに、「特徴量のインパクト」と呼ばれる、予測結果に対する各入力データの影響度を定量化する機能を付与している。

日立は住信SBIネット銀行と「AI審査サービス」を運用している。予測結果の根拠を定量化する「影響度算出技術」を用いて、審査における家族構成や年収などの影響度を算出し、顧客への説明に利用している。20年1月には説明可能AIを活用した、業務システムへのAI導入を支援するサービスの提供を開始した。

NECは、解釈性の高い決定木と回帰分析を組み合わせた「異種混合学習」と呼ばれる手法を活用している。対象データを決定木で複数に分割し、それぞれについて回帰分析をすることで、高い精度と解釈性を両立させる。19年12月には、深層学習と異種混合学習を組み合わせた不公正取引の審査業務を支援する「AI売買審査支援サービス」の提供を開始した。

富士通は、入力データから仮説を列挙し、暗黙知を顕在化させる「Wide Learning」と呼ばれる手法を開発している。19年9月に機能を拡張し、有望顧客の特定などの従来機能に加えて、マーケティング施策や機械の制御方針などの、最適な行動計画を提案するサービスを開始した。

◆期待が高まる説明可能AI、AIの利用目的を踏まえた必要性の判断も重要

説明可能AIは、予測以外の「ユーザーが必要とする情報」を「見える化」する技術である。何が「ユーザーが必要とする情報」か、どう「見える」ようにするかは、ユーザー自身が明確にする必要がある。また、AIの利活用においてブラックボックス型であることが障壁となる場合の、やむを得ない解決手段である。例えば、ゲーム用AIや巡回ルートの判断支援AIなど、AIがブラックボックス型であっても大きな問題がない場合に、説明性を付与する必要はない。

説明可能AIは、現在のAI開発やAI利用におけるブラックボックス問題を解決し、さらなるAIの普及拡大を支える重要な技術であり、今後もさまざまな要素技術の開発やサービスへの実装が期待されている。一方で、説明可能AIの必要性は、AIの利用目的をよく理解したうえで判断する必要があり、社内のAI人材の育成やAI活用を得意とする企業との連携も重要であろう。 【塚原祐介】

スーパーシティ構想実現に向け特区法改正

◆AIやビッグデータなどの最先端技術を生全般に実現するスーパーシティ

2020年5月27日、「スーパーシティ」の実現を目指す改正国家戦略特区法が成立した。国家戦略特区法は地域や分野を限定して、長年にわたり改善できない「岩盤規制」を突破することを目指し、提案者が作成した計画案を首相がトップダウンで認定し、大胆な規制緩和や税制優遇で地域活性化を図り、ビジネスを呼び込むものであった。国家戦略特区には、農業の改革拠点としての新潟市や兵庫県養父市、医療等イノベーション拠点としての関西圏、創業のための雇用改革拠点としての福岡市・北九州市など、10地区が指定されている。

「スーパーシティ法案」と呼ばれる今回の改正は、AIやビッグデータ、IoTなどの最先端技術を、移動や医療・介護、教育、エネルギー・水などを含めた生活全般に実装する「まるごと未来社会」の実現を目指すものである。

◆スーパーシティ実現には、多分野の大胆な規制改革が同時一体的に必要

以前から「スマートシティ」の名称で、エネルギーや交通など個別の分野で最先端技術を活用する取り組みがあった。

「柏の葉スマートシティ」に代表されるが、個別分野の技術高度化だけでは多くの都市課題を同時に解決できなかった。

「スーパーシティ」では、少子高齢化に伴う社会課題を早期解決に導くため、AIやビッグデータの活用により、自動運転やキャッシュレス、遠隔医療、教育など複数領域にまたがる改革を同時一体的に進めるものである（図1）。

これまでは、各省庁が所管する法律は個別に許認可を取る必要があった。

例えば、自動車の自動運転やドローン



(*1) API :Application Programming Interface
 (*2) データ分散方式を推奨。必要に応じてデータ蓄積も許容。

図1 スーパーシティの構成図

出典：<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kokusentoc/supercity/supercity.pdf>

の遠隔操作などを実証実験する際には、電波利用などの関連4法（道路運送車両法、道路交通法、航空法、電波法）の許可が必要であった。関係する省庁で各法を個別に検討するため、認可されずに断念するケースが多かった。

「スーパーシティ法」では、首相が各規制所管大臣に特例措置の一括検討を要請できる。各省庁や自治体が求める事務手続き（提出書類・資料）の一本化を認める規制緩和の特例の導入は、各省合同での検討が可能となり、最適な法令や条例の改正により、迅速な構想実現につながる。

◆スーパーシティにはデータ連携基盤が不可欠、海外では住民反対で計画中止も

スーパーシティ構想実現には、複数のサービス間でデータを収集し提供するデータ連携基盤（都市OS）の構築がカギとなる。個人情報には国や自治体、警察、病院、企業などが別々に管理しており、ここでも横断的な連携が必要とされる。さらに、データ連携基盤は個人情報を一元化・運用するので、個人情報の取り扱いと管理について、地域住民との合意を都市開発の前提としている。

海外においては、中国のように国家主導でエコシティ・スマートシティのモデル都市として新規開発された雄安地区やアリババの地元である杭州市で道路交通情報をAIで分析し、交通取締や交通渋滞解消の実現など、スマート化を成功させた事例は数多くある。このAIシステムはマレーシアにも展開されている。

一方、企業主導のケースでは、グーグルがカナダのトロントで実現しようとしたスマートシティのように、企業が収集する個人情報の扱いに対して当初から地域住民の不信があり、計画は遅延を繰り返した。結局、このプロジェクトは、新型コロナウイルスのパンデミック時期である5月9日に計画の中止を発表した。

日本では、今夏にもスーパーシティ構想を進めたい自治体などを公募し、早ければ年内に選定される予定である。全国5カ所の枠に対して、5月8日現在54団体からのアイデア提出が受け付けられている。すでに大阪府・大阪市は25年国際博覧会（大阪・関西万博）の会場となる人工島「夢洲（ゆめしま）」で、自動運転をはじめとする次世代モビリティや次世代ヘルスケアなど、スーパーシティを形作るプロジェクトの計画を立案し、地域住民に合意を取る方向で進めている。

「スーパーシティ」の実現には、「公・民・学」連携のほか、プライバシーの保護が重要な課題で、政府の後押しが必要なのは言うまでもない。 【成田誠】

中国、経済成長の牽引役を期待される新基建

◆開催が大幅に遅れた第13期全国人民代表大会第3回会議

例年3月5日から開催される全人代（全国人民代表大会）が、2020年は新型コロナ肺炎の感染拡大のため、およそ2ヵ月半遅れて5月22日から28日まで開催された。李克強首相が行う政府活動報告では、毎年公表される経済成長率に関する目標が発表されなかった。また、香港での反体制活動を禁じる「香港国家安全法」が採択され、香港の高度な自治に対する危機感が一層高まりつつある。89年の天安門事件発生以降、毎年行われてきた6月4日の追悼集会も「新型コロナウイルスの感染拡大懸念」を理由に政府の許可を得られず禁止されてしまった。

◆20年は第13次5ヵ年計画とGDP倍増計画の最終年度となる節目の年

20年は中国共産党が掲げる「小康社会」（ややゆとりある社会）を実現するための具体的な数値目標である、20年の国内総生産（GDP）を10年比で倍増させる目標を達成するための最終年度である。さらに16年を起点とする第13次5ヵ年計画の最終年度でもあり、21年には中国共産党創設100周年をひかえるという重要な節目の年だが、20年1～3月期の成長率は前年同期比でマイナス6.8%に落ち込んだ。

しかながら20年の経済成長率が1%であれば、20年のGDPは10年比で1.91倍、3%ならば1.95倍、5%ならば1.99倍となる。20年の中国の経済成長率の見通しはIMFが1.2%、世銀が1.0%であることから、年度末にほぼ「2倍」を達成したと口弁することもできそうだ。

◆積極財政による公共投資拡大と新基建でコロナ禍の難局に対応

政府活動報告では、財政赤字総額を19年実績がGDP比2.8%（2兆7,600億元）だったものを20年はGDP比3.6%以上（3兆7,600億元）とし、別枠で感染症対策特別国債1兆元を発行し、さらに地方政府の地方特別債を3兆7,500億元（前年実績2兆1,500億元）とするなど財源を拡充し、これらを公共投資に使うことで、内需刺激による早期の経済の立て直しを図る方針だ。

ただ従来の公共投資ではなく、特に地方特別債に関しては、一定の便益をもたらすインフラ、公共サービスプロジェクトへ集中的に支援を実施するとしている。特に公衆衛生、バイオセーフティ、緊急対応物資の保障、物資・エネルギーの備蓄、物流施設、農林・水利、都市・農村のインフラなど従来のインフラ分野の脆弱部分を補完するとともに、「新基建（新型基礎設施建設：新型インフラ建設）」による投資を推進するとしている。

◆新たな公共投資分野として注目される新型インフラ建設

中国製造2025が米中貿易摩擦の煽りを受け、用語そのものが使われなくなる一方、急浮上しているキーワードが前述の新基建である。2月14日の中央全面深化改革委員会で、新型コロナ対応における、疫病情報のモニタリング・分析、病原の特定、対策・救援、支援物資の調達配分等においてビッグデータ、AI、クラウドコンピューティング等のデジタル



技術の活用が奨励され、従来のインフラと新型インフラ（図の7分野）の協調発展を図る方針が決定された。

この方針の決定直前にこの一部を実際に具現化したのが、10日間で建設され2月3日より運営開始された新型肺炎専門の1,000床の武漢「火神山医院」である。同病院には、中国電信とファーウェイによる5Gネットワークが設置され、AIも活用することで北京の301病院との間で遠隔診療が実現している。

さらに新基建の7分野をサポートするのは、5Gネットワークの構築とAIを活用した利用技術だ。そしてこの分野を主導するのがBATHと称される「民間企業」である。百度（バイドゥ）のIoV（Internet of Vehicles）、アリババのクラウドコンピューティング、テンセントのAI医療画像診断、ファーウェイの5G通信は、いずれも技術面で世界トップクラスといっても過言ではない。

他国に先駆けて経済を回復させつつある中国だが、当面輸出には頼れない。内需中心の新基建がどこまで経済成長を牽引できるか注目される。 【森山博之】

「中国標準2035」で国際ルールメイキングに参画

◆中国による標準化戦略「中国標準2035」が姿を現す

2020年4月末、米国政府の米中経済安保調査委員会による公聴会「北京による新たなグローバル規範と標準の推進」(“A ‘China Model?’ Beijing’s Promotion of Alternative Global Norms and Standards”)がワシントンD.C.で開催された。中国政府による経済拡大の現状、および、米国が取り得る政策に関する討論会である。公聴会記録によれば、中国は、自国が開発する製品、サービス、インフラを「一帯一路」を構成する諸国に提供した上で、独自の「標準化」を展開するであろう、と複数のシンクタンクが報告した。

その中国では、「2020年の国家標準化作業の要点」(2020年の要点)なる国務院文書が20年3月に発行された。2017年の中国共産党大会で習近平総書記が打ち出した「中国標準2035」構想を実現するためのロードマップである。国家市場監督管理総局の傘下にある国家標準化管理委員会が中国工程院や工業情報化部などと共同で検討を進め、2年余りを掛けて策定したものだ。

「2020年の要点」には、中国国家が標準化施策を通じて獲得すべきポジショニングと来年度以後に実施すべき活動が具体化されており、今年度内には、「中国標準2035」の枠組みとなる「国家標準化戦略概要」に継承・拡大される。「中国製造2025」と双璧をなす、中国のもう一つの産業上の基調戦略が姿を現した。

◆農業・産業、公共サービス、社会ガバナンスなど、国家運営の多くを標準化

「2020年の要点」は、国家による標準化作業の主要なポイントが示されたものであり、5つの側面について117項目の活動指針が記載されている。一般的な食品・消費財の安全品質基準だけでなく、次世代の製造・技術・サービスの標準化の具体例(スマート工場、ブロックチェーン、5G、AI、スマート都市、ネットワークセキュリティ、電子商取引、サプライチェーンなど)、さらには、農村・地域・都市の発展のための標準化システム、果ては、公共サービス(保育、年金、保険、障がい者支援など)、社会ガバナンス、気候変動、生態系保全に関する標準化まで言及されている。また、発行が3月であったにも関わらず、新型

コロナ肺炎の予防や、流行防止の国際基準を通じて外国輸出企業の生産再開を支援する、とも記載されている。

表1 「2020年の国家標準化作業の要点」の抜粋(中国国務院の資料を元にARCが作成)

<p>一、トップレベルの設計を強化し、標準化の戦略的位置付けを強化する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「中国標準2035」プロジェクトを継承し、国家技術院の「国家標準化開発戦略研究」プロジェクトが「国家標準化戦略概要」を作成。 ・「第14次5か年計画」(2021~25年)における標準化戦略を推進し、国家統治システムの標準化基盤とガバナンス能力を強化。 ・農村活性化、地域協調開発、持続可能開発などの需要を把握し、国際標準化との相互作用を強化。 <p>二、標準化の改革を深め、標準化開発の活力を高める</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「中華人民共和国標準化法」の基準・標準*の管理・発展を強化(*強制・推奨国家基準、業界標準、地方・都市標準、団体・企業標準)。 ・強制国家基準の執行監督を強化、国家署名システムを改善。 ・地域の経済社会開発に焦点(雄安新区等)。土地空間、輸送、生態環境保護等の標準化による大都市圏と都市群の協調的発展。 ・都市標準化の国際交流プラットフォームを構築し、国内外の都市間の協力・貿易を促進。 <p>三、標準システムの構築を強化し、高品質な開発をリードする能力を強化する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新型コロナウイルスの予防制御の標準システムを構築。 ・農業と農村の標準システム。食品と消費の安全基準システム。 ・ハイエンド製造、新世代の情報技術とバイオ技術、サービス業界、社会ガバナンス、生態文明の標準化システムの構築・改善。 <p>四、国際標準のガバナンスに参加し、標準の国際化を改善する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ISO/IECの常任理事国、および、EC議長の責務を果たす。中国の慣行を共有し、国際標準化組織のガバナンスにおける解決策を提案。 ・新エネルギー、新素材、量子計算、インテリジェント製造等の分野で中国の技術基準の国際化を加速。 ・BRICS, EU, ASEAN等の経済ブロックやニカ国間での標準化協力機構の確立。中国国内標準の外国語版の開発。 ・China Unicomの標準化による「一帯一路」の共同建設の実施、「一帯一路」における標準化された「ソフトコネクティビティ」の促進。 ・流行防止の国際基準と国内基準の変換を加速し、輸出製品の収束を促進して外国輸出企業の生産再開を支援。 <p>五、科学的管理を強化し、標準化されたガバナンスの効率を高める</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標準化法の関連法令の整備を加速。科学技術成果の技術標準への変換を加速。 ・標準化された統計管理システムの確立、および、品質監視、法施行検査、信用監視の実装。 ・一帯一路の共同建設国との標準化教育の協力。国際標準化の人材訓練。

◆国内での標準化だけでなく、新たな国際標準化や国際組織体の創設も視野

国内産業の標準化だけではない。量子計算を含む、次世代産業分野での中国の技術基準の国際化の加速、あるいは、現行の国際標準化組織におけるプレゼンス強化も表明されている(中国はISO/IECの常任理事国であり、IECの会長国でもある)。更に、BRICS, EU, ASEANなどの経済ブロックやニカ国間での標準化協力機構の確立といった、現行の国際組織とは異なる新たな組織体も構想されている。

一帯一路構想における標準化の役割も明記されている。例えば、都市の標準化のための「国際交流プラットフォーム」による国内外貿易の促進、China Unicomの標準化による一帯一路における「ソフトコネクティビティ」の推進、一帯一路の共同建設国との「国際標準化」の人材育成の協力などである。

本来、国際標準化とは、各国が技術を持ち寄り、調和を図ることで、より利便、安全、安価な製品・サービスを拡大して市場に寄与するための産業的手段である。一方、「中国標準2035」は、国家のインフラや人々の生活を中国国内で標準化し、次に国際標準として他国に展開するものとも読み取れる。ルールメイキングで先行する欧米との軋轢が予想され、目が離せなくなってきた。 【酒向謙太郎】

トランプ政権の大型公約、新NAFTAが発効へ

◆日本、中国との貿易協定締結に続き、NAFTA改定も実現

2020年7月1日、米国とメキシコ、カナダが参加する新しい貿易協定であるUSMCA（米国・メキシコ・カナダ協定）が発効する。現在のNAFTA（北米自由貿易協定）を改定し、置き換えて発効するもので、トランプ大統領にとっては16年の大統領選挙時の公約を果たすことになる。協定本文は22章から34章へ増加し、3カ国内で関税減免を受けるためのルールが変更されたほか、デジタル貿易章が加わるなど、企業にとっては新たな対応も必要になっている。COVID-19が収束していない中、企業負担を懸念する議会や産業界から発効延期を求める声もあったが、11月の大統領選挙を前に政権側が押し切ったかたちだ。

◆米国の産業と雇用にも有利な協定に変貌

NAFTAは、94年1月1日に発効した、全世界GDP（国内総生産）の約28%を占める巨大な自由貿易協定である。原産地規則などの要件をクリアすれば、3カ国での貿易時の関税が減免されるため、米国を主力販売先とする自動車産業を中心に、強固な域内サプライチェーン（調達・生産・販売）が構築されてきた。しかしトランプ大統領は、NAFTAを米国の貿易赤字や雇用減少の元凶と捉え、16年の大統領選挙時から内容の見直しを主張し、毎年の通商報告書でも通商課題の筆頭にあげてきた。その結果、今回の見直し交渉は米国主導で進められ、米国の産業と雇用にも有利な合意となっている。

表1：自動車・自動車部品関連の主な見直し事項、追加事項

◆自動車・自動車部品の原産地規則の見直し（第4章）
<ul style="list-style-type: none"> ・完成車（乗用車・小型トラック）の域内原産割合を引き上げる（発効後3年で現在の62.5%から75%へ） ・重要部品（車体・シャーシ、電気自動車用バッテリーなど）の域内原産割合を設定（発効後3年で最大75%へ） ・鉄鋼、アルミニウムの域内調達率を70%にする ・賃金条項の導入（例：時給16USドル以上の労働者による生産割合を発効3年後に40%へ）
◆米国62年通商拡大法232条対策（サイドレター）
<ul style="list-style-type: none"> ・米国が232条に基づいて自動車・自動車部品へ追加関税措置を発動した場合の救済策として以下を約束 <ol style="list-style-type: none"> 1. メキシコとカナダから輸入する年260万台までの乗用車は各々発効対象外とする 2. メキシコから輸入する年1,080億ドルまでの自動車部品は発効対象外とする 3. カナダから輸入する年324億ドルまでの自動車部品は発効対象外とする

出所：United States-Mexico-Canada Agreement

例えば自動車関連では、関税減免を受けるための原産地規則の見直しが行われ、域内原産割合の引き上げや重要な自動車部品の原産品化、賃金条項などが規定された。これはアジアなどの域外から3カ国へ、特に高賃金の米国やカナダへの生産移管や部材調達を促す内容だ。また、米国通商法232条対策も合意されたが、これは「米国が自動車関連の輸入を安全保障上の脅威と判断した場合にとるかも知れない追加関税措置など」への対策のことで、メキシコとカナダが対米輸出枠を設定することで決着した。ただし輸出枠以上に輸出した際の追加関税リスクは残ったままであり、米国への生産移管誘導の意図が読み取れる。

◆ 中国に対する新たな牽制条項も追加

表2：USMCAに特徴的な条項例

◆非市場経済国との自由貿易協定（第32章）
・締約国は、非市場経済国と自由貿易協定を締結する場合は、以下のプロセスを踏む
1. 交渉開始の3か月前までに交渉開始につき他の締約国へ通知
2. 署名30日前までに協定の全文を他の締約国へ提供
・協定が締結された場合、他の締約国は6か月前の通知で本協定を終了し、二国間協定にすることが出来る
◆為替条項（第33章）
・IMF協定のもと、為替レート又は国際金融システムの操作を回避する
・市場が決定する為替レートを維持し、外国為替市場への介入を含む競争的な切り下げを回避する

出所：United States-Mexico-Canada Agreement

非市場経済国とは、USMCA署名時（18年11月30日）に締約国の1カ国以上が非市場経済国と認定し、かついずれの締約国も当該国との自由貿易協定を署名していない国を指す。ベトナムはUSMCA署名時にメキシコとカナダが参加するCPTPP（包括的及び先進的な環太平洋パートナーシップ）に署名済であり、この定義から外れるため、中国を念頭に置いた条項と思われる。つまり、3カ国（特にメキシコとカナダ）が今後中国と自由貿易協定を締結する場合には、USMCAが終了するリスクまで、考慮に入れる必要が出てきたということである。

為替条項とは、締約国が自国の通貨安誘導を図ることを防ぐ取り決めである。米国は伝統的に輸出産業からの強い要求もあり、他国の為替政策への関心が高い。例えば「2015年TPA法」に基づいて大統領が行なう通商協定交渉では、その交渉目的の1つに相手国の為替操作回避が設定されている。また、財務省は半期（4、10月）ごとに為替政策報告書を作成して議会に提出し、19年8月5日には中国を為替操作国に認定している（20年1月13日に解除）。

◆USMCAはいくつかの点で特徴的な自由貿易協定となった

第一に、管理貿易の色彩を帯びている点である。自動車関連の域内調達率や対米輸出枠の設定などは、明らかに数値管理を要求するものであり、他の自由貿易協定ではみられない項目である。また、為替条項や非市場経済国に関する条項も、締約国が他の締約国の政治・経済活動を規制する余地を与え得るという意味で、管理的といえよう。

第二に、WTO協定違反の可能性が散見される点である。WTO協定は最恵国待遇原則の例外として自由貿易地域を認め、その条件として、域内の関税その他の制限的通商規則の撤廃と、域外国との貿易障壁の引上げ禁止を求めている。自動車関連の原産地規則の見直し内容は、いずれもこの原則に反する可能性がある。また対米輸出枠の設定は、WTO協定が禁止する数量制限に該当する可能性がある。

第三に、関税減免のためのハードルが高い点である。一般に自由貿易協定締結の重要な目的は、税率の低い特惠関税の活用による貿易創出効果の最大化であるから、当局は自国の利用者本位の運用規則を策定する。ところがUSMCAの場合、例えば自動車関連の原産地規則が複雑であり、特にメキシコから米国へ輸出する際に使いにくいとの声が多い。

◆企業はUSMCAにどのように対応すべきか

現在のサプライチェーンについては、特惠関税の利用による関税減免額と、関税減免のための必要工数を比較すべきである。例えばメキシコから米国へ乗用車を輸出する場合、通常関税率は2.5%であり、特惠関税を使うと0%になる。この関税減免額と、原産地規則を満たすためのサプライチェーン変更などの工数を比較するのである。その際、関税削減の効果は翌年以降も続く点と、関税は輸入原価に賦課されるため販売価格に影響を与える点に留意が必要である。

中長期的な視点では、米国がメキシコ・カナダ・日本などが参加するCPTPPに入る可能性や、232条による追加関税措置がWTO協定違反となる可能性も考慮すべきである。仮に次期米国政権がCPTPPに参加することになれば、USMCAより原産地規則が緩やかなCPTPPを使えばよくなる。232条がWTO協定違反になるなら、USMCAで合意した対米輸出枠を超えて輸出しても追加関税は賦課されなくなる。企業としては、引き続き通商動向を注視していく必要がある。

【田中雄作】

賛否両論の米国の新燃費規則

◆米国は自動車の新しい燃費規則を発表、現行より基準を大幅に緩和

2020年3月31日、米国の環境保護局（EPA）と運輸省道路交通安全局（NHTSA）は、21～26年に適用される新しい自動車燃費規則（SAFE：Safer Affordable Fuel-Efficient Vehicles Rule）を発表した。米国では、これまでオバマ政権下の12年に制定された燃費規則が適用されており、自動車メーカーは平均で年5.0%の燃費改善が求められていた。今回発表されたSAFEでは、燃費改善を年1.5%と大幅に緩和している。

燃費規則が緩和された背景には、近年、ガソリン価格の低下から、燃費効率が悪いピックアップトラックやSUVの販売が増加していることがある。最近の市場動向を反映させて実態に合った規則とするとともに、規則の対応に要する自動車メーカーのコストを削減させ、安全性の高い自動車の開発にリソースをシフトできるようにする。また、自動車メーカーの負担を軽減することで、自動車産業の雇用の維持も狙っている。

◆SAFEに対して賛否両論、自動車メーカーの足並みも揃わず

これに対し、環境保護に積極的なカリフォルニア州など23州とニューヨーク市など5自治体は、5月27日、現行規則を取り下げるとは法令違反であると主張し、SAFEを見直し燃費規則を厳格化するよう連邦政府を提訴した。

一方で、米国のシンクタンクである競争的企業研究所（CEI）は、経済合理性からするとSAFEの基準でも厳しすぎるとして、カリフォルニア州などとは全く逆の理由で、5月1日に連邦政府を提訴している。

米国の自動車団体である自動車イノベーション協会（AAI）は、CEIの訴訟に対して、「SAFEは環境保護と経済合理性のバランスをとっている」とし、連邦政府を支持する立場を表明している。しかし、AAIに加盟している自動車メーカーの中でも、GMやトヨタは連邦政府支持を表明しているのに対し、同じくAAIに加盟しているフォード、ホンダ、VW、BMWなどは立場を明確にはしておらず、自動車メーカーの足並みも揃っていない。

【今村弘史】

新たな技術で多様化する蓄電池の用途市場

◆新たな蓄電池技術による市場形成

2020年4月、村田製作所はリン酸鉄リチウムを正極材料とするリチウムイオン二次電池（“FORTELION”）を搭載した電池モジュールの量産を開始した。1時間で全容量の90%を急速充電でき、鉛蓄電池や一般的なリチウムイオン二次電池（LIB）を凌駕する1万回以上の充放電サイクル寿命特性も併せ持つ。熱化学的に結晶構造が安定なオリビン型リン酸鉄リチウム正極は既に国内外で利用されているが、同社では、鉛蓄電池を代替できる電池管理ユニットとして展開する。

蓄電池のエネルギー貯蔵容量と入出力特性を陸上競技に例えると、LIBや鉛蓄電池は、概ね、マラソンランナーに特化した設計であり（高容量型）、持続力の要求されるEV/PHVやモバイル機器が主な用途である。他方、電気二重層キャパシタ（キャパシタ）はスプリンターであり（高入出力型）、瞬発力が必要なアイドリングストップ車両や建設機械の回生システムなどに用いられる。

従来、2つの特徴の両立は困難とされてきたが、近年、高容量と高出力を兼ね備える技術が新たな蓄電池の市場を形成しつつある。

◆高出力型LIBの普及が進展

20年3月、東芝インフラシステムズの大型二次電池（商品名“SCiB”）が船舶適用の承認を得た。負極材料にチタン酸リチウムを用いることで、一般的なLIBでは追従が困難な高い次元での入出力密度、安全信頼性、寿命特性を両立させたことが同電池の特徴である。従来の鉛蓄電池に比して軽量小型の蓄電池システムを船舶に搭載することで航行中の自然エネルギーの貯蔵、停泊時の電力供給、入港時の動力源利用など海洋環境の保全に寄与する。さらに、鉄道車両向け欧州規格も認証済みであり、物流・旅客インフラでの利用拡大が期待される。

◆高容量を併せ持つキャパシタが実用化

従来、キャパシタの電極材料には主に活性炭が用いられてきたが、20年5月に開催されたキャパシタフォーラム年次大会では、LIBの活物質を活用することで

入出力特性を犠牲にすることなくエネルギー容量を向上できる、さまざまな技術の開発状況が発表された。

ジェイテクトは、高耐熱型のリチウムイオンキャパシタ（LIC）の新規事業を開始した。LICは、正極がキャパシタ、負極がLIBのハイブリッド構造を有する。独自の電解液などの材料改良によって、-40～85℃（電圧制限で105℃）までの電池動作に成功した。各種の試験をクリアする、高い安全性信頼性も併せ持つ。傘下のメカトロニクス事業部門を活用することで技術発表から約2年で量産工場を立ち上げた。電動パワーステリングの補助電源などから市場開拓を進める。

日本ケミコンと東京農工大学は、LIBの活物質（正極：リン酸バナジウムリチウム、負極：バナジウム酸リチウム）をナノ粒子化し、多層カーボンナノチューブとの複合体とすることで、高いエネルギー密度を持つスーパーレドックスキャパシタの開発に成功した。電池セルの内部抵抗が微小であるため、太陽光発電と組み合わせた電力貯蔵システムにおいて、低効率の直流電圧昇圧回路を回避することで低出力範囲の電力でも回収可能であることを実証した。

表1 各種蓄電池の特性

	鉛蓄電池 (代表値)	電気二重層 キャパシタ (代表値)	日本ケミコン "SuperRedox" Capacitor	JM エナジー リチウムイオンキャパシタ "ULTIM O"	東芝インフラ システムズ "SCB" 新モデル	村田製作所 "FORTEL DN"	リチウムイオン 二次電池 (代表値)
正極活物質	酸化鉛	活性炭	LVO/MWCNT	活性炭	遷移金属酸化物	リン酸鉄リチウム	遷移金属酸化物
負極活物質	鉛	"	LVP/MWCNT	黒鉛	チタン酸リチウム	黒鉛	黒鉛など
体積エネルギー密度 (Wh/L)	50~80	3~6		20~40	130~170	260	350~650
重量入出力密度 (W/kg)	100~300	1,000~10,000	6,000~11,000	8,000~14,000	3,800~4,400	115~680	500~2,000
サイクル寿命 (cycle)	200~1,000	10万以上		50~100万	2万以上	1.5万以上	500~1,000以上
使用温度 (°C)	-20~50	-40~70	~50	-30~60以上	-30~45		-20~60
動作電圧 (V)	1.75~2.40	2.3~2.75	2.0~3.5	2.2~3.8	公称2.3	2.0~3.6	2.5/3.0~4.2以上

(各種資料を元にARCが作成)

◆蓄電池技術の多様化と持続可能社会への貢献

日本の企業によって基礎発明がなされたLIBは、世界に技術が移転して年2兆円を超える産業となった。しかし、現行のLIBは万能選手ではない。

従来のLIBをベースとする正負極の代替、あるいは、キャパシタとLIBの要素技術との組み合わせなど、両者の特徴が近づきながら、新たな用途が生まれつつある。蓄電池は、今後も技術の多様化が進展し、持続可能社会に貢献する重要産業として拡大するであろう。

【酒向謙太郎】

20年の世界エネルギー需要とGHG削減見込

◆国際エネルギー機関（IEA）は2020年世界CO₂排出量を前年比8%減と予測

IEAは2020年4月、世界のエネルギー関連の20年のCO₂排出量は、コロナの影響により、前年比で約8%減少する見通しを発表した。減少量はインドの年間のCO₂排出量に相当する規模である。また、世界の一次エネルギーの需要は、石油が前年比-9.1%の減少になる一方で、再生可能エネルギーは新設備により電力系統への接続が増え、同+0.8%を見込んでいる。世界の一次エネルギー需要の減少（前年比-6.1%）は08年リーマンショックの7倍にあたる。

世界の2020年の一次エネルギー需要量増減予測の概要（数値は前年比）

一次エネルギー種類	石炭	天然ガス	石油	原子力	再生可能エネルギー	一次エネルギー合計
前年比増減	-7.7%	-5.0%	-9.1%	-2.5%	+0.8%	-6.1%
予測概要	発電出力は10%以上低下	電力、産業用途需要減	2012年レベルに低下	電力需要の低下に応じる	新設備が系統で利用される	

出典：「Global Energy Review 2020」IEA, 2020.4

◆英国・米国の研究グループは世界CO₂排出量を前年比7%減と予測

英国・米国の研究グループは、世界的なコロナ禍が年末まで続いた場合、世界のCO₂排出量が20年には7%減少するという研究結果を5月に発表した。報告は世界の国（69カ国＋米国50州＋中国30省）および6つの経済セクター（電力、産業、陸上輸送、業務、住宅、航空）を対象に、CO₂排出量がコロナの影響によりどう変化したかを、4月末までの一日毎のデータをもとに年間の値を推計した。経済セクターのCO₂排出量は、陸上輸送に関する経済活動がCO₂排出量の減少分の43%と多くを占める。在宅者が増えたため、住宅での活動は0.2%の増加となる。また、4月7日までのCO₂排出量は、合計で前年比17%減少と推計した。

2020年4月7日までの世界の経済セクター別CO₂排出量の前年比増減率推計値

電力	産業	陸上輸送	業務	住宅	航空	合計
-7.4%	-19%	-36%	-21%	+2.8%	-60%	-17%

出典：“Temporary reduction in daily global CO₂ emissions during the COVID-19 forced confinement” Nature Climate Change, 2020.5

リアルタイムで地球規模の人為的なCO₂排出量を監視するシステムはまだ整っておらず、一日毎のCO₂排出量の推計方法を示したこの研究成果は、今後、地球

温暖化ガス削減の対策に活用されることもあると思われる。

◆パリ協定施行元年の立ち上がり、その後の対策停滞とやり戻しの危惧

20年はパリ協定の施行元年で、温室効果ガス排出量の各国のカウントが開始される。地球の気温上昇を産業革命前と比し1.5℃未満に抑えるには20年から毎年、温室効果ガスを7.6%削減しなくてはならない。20年は世界平均で前年比7.6%削減をクリアしそうだが、11月に予定されたCOP26（英・グラスゴー）は1年後に順延された。経済活動が再開すれば温暖化ガス排出量のやり戻しも危惧される。気候変動枠組条約のエスピノサ事務局長は「コロナは緊急の脅威だが、最も大きな脅威は気候変動であることを忘れてはならない」と呼びかけている。

◆ポストコロナ禍の有識者の気候変動対策の考え方

コロナ禍は、世界経済の停滞をもたらすことで、CO₂排出を減少させた。コロナ禍後の気候変動対策は、経済を考慮した持続可能な方策につながるイノベーションが必要となる。識者の見方をいくつか紹介する。

東大公共政策大学院の有馬純教授は、コロナ禍の後は“経済再建にも有効で、気候変動のためにも効く対策”を考えていかねばならないとする。日本の対策として、再生可能エネルギーの接続を増やすための老朽化した送電網更新、スマートグリッドの導入、将来のマーケットを見据えた水素、CCUS（CO₂回収・貯留・利用）の技術開発、実証プロジェクトなどを挙げている。

キャノングローバル戦略研究所の杉山大志氏は、コロナの感染抑止を契機に進んだリモート・オフィス等のデジタル化の加速は、経済成長のみならず、エネルギー需要の削減の観点から望ましい、とする。世界のデジタル産業団体GeSI（Global e-Sustainable Initiative）が“ICT技術（デジタル化）は世界のCO₂の4分の1を削減するポテンシャルがある”と15年に示したことを根拠にした。なお、同氏は経済を回復軌道にのせた後、①テレワークの促進などでデジタル化のイノベーションが加速、②電気自動車やエネファームの促進などでエネルギー需要の電化が進む、としている。

今後の気候変動対策は、コロナ禍による各種GHG排出量の変動分析を行いつつ、新たな知恵とイノベーションの結集が必要と思われる。 【新井喜博】

コロナ禍で増す企業の人権尊重責任

◆UNDP、コロナ禍での人権デュー・ディリジェンス チェックリスト発表

コロナ禍による経済活動制限のもと、サプライチェーンの末端での人権侵害にあたる事例が、各種人権団体から報告されている。注文キャンセルを受けての労働者への賃金不払いや、感染症防止対策が不十分な環境下での労働などである。

そのようななか、2020年4月に国連開発計画（UNDP）は「人権デュー・ディリジェンスと新型コロナウイルス：企業向け自社評価簡易チェックリスト」を発表した。職場における感染防止策、事業縮小や解雇の場合の労働者への賃金支払いや補償、中小サプライヤーの事業継続支援など、新型コロナウイルス感染症流行下における企業の人権リスクや影響を把握するための項目がリスト化されている。

人権デュー・ディリジェンスとは、企業が現在行っている活動および計画中の活動における人権リスクを特定し、防止や軽減、または対処するための仕組みやプロセスを指す。企業の責任範囲は自社のサプライチェーン全体に及ぶ。例えば、3月に新疆ウイグル族を強制労働させている中国の工場との関与が疑われる企業の名前が公表された。直接的に強制労働に関与しなくとも、その工場から製品を購入していれば人権侵害に加担していることになりうる。たとえ法的責任を問われなくとも、企業のブランドイメージへのダメージは大きい。人権デュー・ディリジェンスの実施は、企業のリスク管理のためにも重要である。

◆人権デュー・ディリジェンスは国際的ガイドラインに取り入れられている

11年に国連で採択された「ビジネスと人権に関する指導原則：国際連合『保護、尊重及び救済』枠組実施のために」（指導原則）が、「ビジネスと人権」についての中核となるガイドラインである。指導原則は、「国家の人権保護義務」、「企業の人権尊重責任」、「救済へのアクセス」の3つで構成されている。「企業の人権尊重責任」においては、企業に人権デュー・ディリジェンスの実施を求めている。

人権デュー・ディリジェンスは、ISO26000やOECD「多国籍企業行動指針」など、他の主要なガイドラインにも取り入れられ、企業の人権尊重への取り組みの国際的スタンダードとなっている。

◆日本政府の行動計画で企業の人権デュー・ディリジェンス実施促進

指導原則を具体化した国別行動計画（NAP）の策定が推奨されており、すでに欧州各国、英国、米国、オーストラリア、カナダ、韓国など20カ国以上がNAPを公表している。日本政府は、他主要国より遅れて20年後半に5カ計画を発表する予定である。20年2月公表の政府のNAP原案では、国家の取り組み、企業の取り組み、救済へのアクセスの分野別課題と横断的課題が整理されている。

【日本NAP原案における 国家・企業・救済システムの全観点から取り組む横断的人権課題例】

1. 労働	(1)ディーセントワーク（働きがいのある人間らしい仕事）の実現。雇用促進、労働における基本的原則・権利尊重など (2)ハラスメント対策 (3)労働者の権利の保護・尊重（含む外国人労働者・外国人技能実習性）
2. 子どもの権利の保護・促進	人身取引及び性的搾取を含む児童労働撲滅
3. 新技術（インターネットやAI）発展に伴う人権	(1)ヘイトスピーチを含むインターネット上の名誉棄損、プライバシー侵害への対応 (2)人間中心のAI社会原則の定着 (3)AI利用とプライバシー保護に関する議論の推進
4. 消費者の権利・役割	(1)エシカル消費（人・社会・環境に配慮した消費）の普及・啓発 (2)消費者志向経営（消費者の行動変容を促す社会的責任踏まえた企業活動）推進
5. 法の下での平等	(1)ユニバーサルデザイン・心のバリアフリー推進 (2)障害者雇用促進 (3)女性活躍推進 (4)LGBT差別撤廃 (4)雇用における平等な取り扱い
6. 外国人材の受入れ・共生	外国人材の受入れ環境整備

（外務省ホームページよりARCまとめ）

企業に対しては人権デュー・ディリジェンスの実施を促す。18年3～6月に経団連が実施した調査（会員企業1,373社中302社が回答）によると、「人権を尊重する方針」がある企業は70%で、そのうちの半数は指導原則採択後に策定していた。しかし、人権リスクの特定やリスクの影響の評価、事業運営への反映など人権デュー・ディリジェンス関連項目に取り組んでいる企業は約30%であった。

◆投資家から高まる人権デュー・ディリジェンス義務付けの圧力

コロナ禍においてサプライチェーンの脆弱な部分での人権侵害が多数発生したことを受け、投資家サイドから企業に人権尊重を促す動きが起きている。

世界の大手機関投資家を含む約3100団体が署名する責任投資原則（PRI）は、20年後半に人権尊重が保証された投資活動についてのガイドラインを発表し、署名機関に年次報告させるとしている。また投資家の人権への取り組みを推進するInvestors Alliance for Human Rightsも、加盟機関投資家105団体（運用総額500兆円弱）の支持のもと、すべての政府に対し、企業の人権デュー・ディリジェンスを義務付けることを要求する声明を発表している。コロナ禍によって、ESG投資におけるS（社会）の部分の情報開示の重要性が増している。 【石井由紀】

循環経済に向けて提言や研究会が相次ぐ

◆3Rは環境活動から事業活動へ：プラスチックのほか、繊維、バッテリーも急務

経済産業省は2020年5月、「循環経済ビジョン2020」を発表した。「1999年循環経済ビジョン」を見直したもので、99年当時は、不法投棄や最終処分場のひっ迫など廃棄物処理問題がクローズアップされていた。前回ビジョンの発表を受けて、容器包装、家電、食品、建設、自動車などのリサイクル法が改正、制定されていった。

今回は、循環経済（サーキュラー・エコノミー：CE）の機運が世界的に高まるなか、製造業は環境活動として3Rに取り組むという姿勢から、事業活動としてCEに取り組むことが求められている。たとえば、複層フィルムによる食品包装は長期保存性に優れる一方、リサイクルが困難だとして、単一素材で多機能・高機能を実現するモノマテリアル化や、企業の垣根を越えて設計・生産・利用・廃棄のあり方を見直すことが不可欠と指摘している。また、使用済み製品の回収・リサイクルを、製造業や流通業などが主導で行うことを提言している。

さらに、CEへの転換が急がれる分野としてプラスチックのほか、繊維、CFRP（炭素繊維強化プラスチック）、バッテリー、太陽光パネルが挙げられている。

◆CEに取り組む企業をどう評価するか、「新日常」を見据えた議論を求める声も

同じく5月、経済産業省と環境省は「サーキュラー・エコノミー及びプラスチック資源循環ファイナンス研究会」を立ち上げた。気候変動対策に積極的に取り組む企業が主な対象だったESG投融資において、CEのウエイトが高まると見込まれるとし、プラスチック資源循環に取り組む企業が適正に評価される仕組みが検討される。

第1回研究会では、花王がプラスチック包装容器に対する取り組みを報告し、トヨタからは自動車業界の3Rへの取組みが紹介された。ISO/TC323においてサーキュラー・エコノミーのマネジメント規格に係る国際標準の議論が進められている。日本企業の取り組みが適正に評価されるルールメイキングにつながるか、注目される。

なお、経済産業省と環境省は、19年に策定したプラスチック資源循環戦略の具体的施策を検討するワーキンググループも立ち上げた。5月に2回開催された会合では、各業界、自治体、NPOなどの取り組みが報告された。このなかで、日本プラスチック工業連盟は、コロナ感染対策でワンウェイプラスチック需要が伸びており、「新しい日常」下の生活様式の変容を見据えた議論を求めている。

【長谷川雅史】

感染防止と自粛でプラ容器の需要急増

◆新型コロナで使い捨てプラ容器の需要急増

経済産業省と環境省は、2020年5月12日、プラスチック資源循環戦略の具体的な施策を検討する第1回の合同会議をウェブ会議形式で開催した。使い捨て容器の削減やリサイクル促進、植物を原料とするバイオ素材の利用拡大などの具体策を検討する。使い捨てプラスチック削減にいよいよ本腰を入れて動き出そうとしている矢先、いま新型コロナの世界的な感染拡大により状況が激変している。

感染防止の観点から、スーパーなどでは、むき出しで商品を並べるわけにいかず、あらかじめフィルムやパックで、総菜や焼きたてパンなどを個別包装して売るケースが増えている。また店内での営業が困難な飲食店では、プラ容器に入れたテイクアウトやデリバリー向け商品を提供するところも増えている。国内シェアで約3割を占める福山市の食品容器メーカー、エフピコは20年3月のグループ全体の容器出荷数が前年同月から6.7%も増えたという。

◆リターナブル容器や紙製容器による取組みも

こうした事態に、自治体や包装材メーカー以外の企業の取組みも出始めている。SDGsに取り組む真庭市は、テイクアウトを取り入れた市内の飲食店などを対象に、再利用可能なメラミン樹脂製容器の無償貸し出しを始めた。容器を回収して再利用するリターナブル方式だ。容器は軽量で割れにくく、食洗器での洗浄も可能だ。

また福井市の老舗洋食店を運営する「あまから」はプラ容器やレジ袋を使わず、複数の料理をまとめて持ち運べる使い捨ての紙製梱包材を開発、特許を取得した。当初はレジ袋が有料化される今年7月の発売を予定していたが、外食自粛でテイクアウトが広がったため、5月下旬から発売を開始し、大手からの受注を確保することで生産コストを下げ、小規模の飲食店にも広げていく方針だ。

環境への配慮から、いままではできるだけ包装やパッケージは排除する方向で進んでいたが、新型コロナの影響で、当分の間は個別包装やパッケージへのニーズは続くと思われる。感染拡大を防ぐ「安全性」と「環境配慮」を両立させるために、リサイクルの仕組みや容器の素材開発が急務となる。 【秋元真理子】

水素社会実現に向けた技術開発の進展

◆水素製造用の高性能光触媒が開発された

2020年6月、東京理科大学の研究グループは、水中で光触媒にプラズマ照射処理することにより、プラズマ照射前に比べ約1.5倍の光触媒効率を達成したと発表した。十面体構造を持つ BiVO_4 （バナジン酸ビスマス）にプラズマを8時間照射した。従来の光触媒はおもに紫外線を吸収して水素を発生させるが、 BiVO_4 は可視光を利用できるため、さらに高効率に水素を発生させることができる。 BiVO_4 以外の光触媒でも、溶液中のプラズマ照射によって、触媒効果が向上する可能性があるという。

◆水素キャリアから水素を効率的に生成できる触媒が開発された

大阪市立大学の研究グループは、白金微粒子がギ酸を分解して水素を生成する触媒として有効であると20年5月に発表した。水素はガスであるために重量当たりの体積が大きいいため、安全に、効率的に輸送・保管するためには液化したり、アンモニアなどの運搬体（キャリア）を使ったりすることが必要である。研究グループは、キャリアとして二酸化炭素から作り出せるギ酸に着目し、高分子化合物であるポリビニルピロリドンで分散させた白金微粒子が、ギ酸から水素を発生するメカニズムを明らかにした。

◆水素を用いた省エネルギー CO_2 回収技術が開発された

20年6月、名古屋大学の研究グループは、従来の4分の1のエネルギーで CO_2 を回収できる技術を開発したと発表した。発電所などから排出される CO_2 は、アミンに吸収させたのち、再生塔で CO_2 のみを分離してから水素と反応させて有用物を得るという方法が用いられていたが、研究グループは、再生塔に直接水素を供給する H_2 ストリッピング法という技術を開発した。従来よりも低い温度で CO_2 を回収するとともに H_2 の混合物を得て、直接有用物の生産に用いることができる。

水素社会の実現に向けて、水素発生技術、運搬技術、有用物質への転換技術などの技術開発が着実に進められている。

【松村晴雄】

腸内細菌叢の改善で肥満は解消されるか

◆腸内細菌叢移植による肥満改善の世界で初めての臨床試験

2020年3月、米国のハーバード大学などによって、やせた人の腸内細菌叢（腸内に生息している一群の細菌の総称）を肥満患者に移植した世界初のプラセボ対照ランダム化二重盲検比較試験の結果が報告された。これまでに、マウスをモデルとした動物実験で、やせたマウスの糞便移植により、太ったマウスの肥満が改善されることが示されており、人での臨床試験の結果が注目されていた。

糞便を凍結カプセル化して、経口投与を可能にしたことにより、医薬品と同じレベルの臨床試験が可能になった。健康でやせたドナーの糞便を凍結カプセル化したものを、24人の肥満患者に対し、6週間、毎週投与して、0、6、12週間後の体重や各種の代謝パラメータの比較を行った。カプセル投与による重篤な有害事象はみられず、少なくとも、12週間、ドナーからの移植によって変化した腸内細菌叢は安定していた。しかし、体重に関しては、腸内細菌叢投与群とプラセボ投与群との間で有意差はみられなかった。

◆腸内細菌叢がスタチンでコントロールできる可能性

20年5月に発表された欧州連合のMetaCardisコンソーシアムの研究によれば、肥満した人でも、スタチン服用の有無により、腸内細菌叢に違いが生じる。フランス、デンマーク、ドイツの3カ国に住むBMIが18～73の約900人の腸内細菌叢を解析した。これまでに知られていたように、太った人とやせた人の腸内細菌叢は異なる傾向にあった。また、肥満した人では炎症性の腸内細菌叢がみられる傾向にあることも、これまでの報告と一致していた。しかし、コレステロールを抑える医薬品であるスタチンの効果を調べると、太っている人でも、スタチンを服用していれば、抗炎症性の腸内細菌叢を持つ人が増えることが判明した。

糞便移植による治療は、背景条件を揃えることや、症例数を増やすことが難しい。しかし、医薬品で腸内細菌叢をコントロールできれば、多数の参加者を募って臨床試験を行うことにより、腸内細菌叢の疾患に対する効果を検証することが可能になるので、新たな展開が期待される。

【戸潤一孔】

COVID-19流行対策として重要な3つの検査

◆検査により感染者を見つけ出して隔離することが感染症対策の基本

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）流行に対する基本的な対策は、感染者を検査により、いち早く見つけ出して隔離するとともに、濃厚接触者に感染が広がっていないかを確認することである。新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）に感染しているかどうか調べる手段として用いられているのがPCR（Polymerase Chain Reaction）検査だ。PCR検査は、被験者の鼻腔や唾液から得たサンプル中に、ウイルスの断片であるRNAが存在するかを調べることで感染を判断する（図1）。少量のRNAが存在すれば、増幅することで検出が可能だが、検出までに時間が必要であり、またサンプルの採取や測定機器の取り扱いに習熟が必要である。

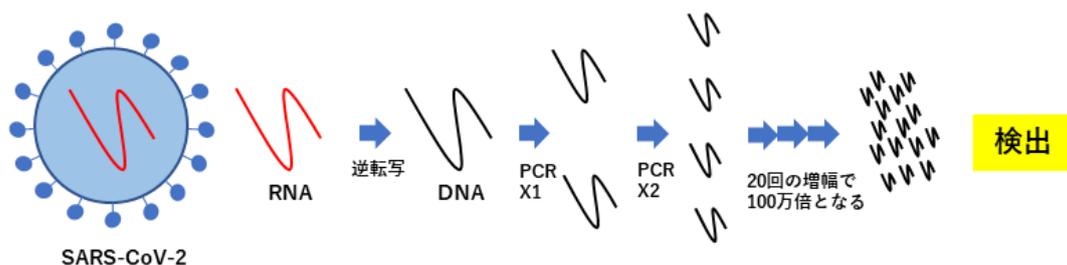


図1 PCR検査の原理（ARC作成）

2020年5月、厚生労働省は、COVID-19感染の有無を検査する抗原検査キット「エスプラインSARS-CoV-2」（富士レビオ）を承認した。被験者の鼻腔から得たサンプル中に、ウイルスの断片タンパク質（抗原）が存在するかを調べることで感染を判断する（図2）。30分程度で判定でき、簡便なキットとなっているため病院や診療所などの医療現場で検査することが可能である。

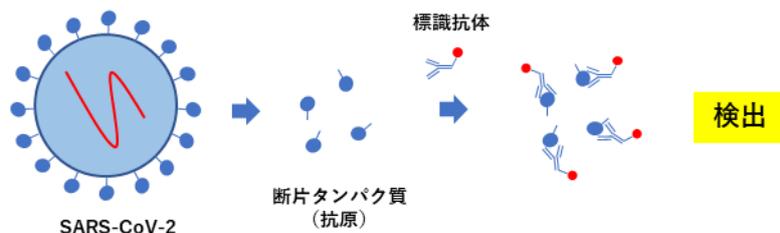


図2 抗原検査の原理（ARC作成）

◆ 検査の感度と特異度、PCR検査も抗原検査も陰性の確定には向かない

感染症検査の性能を知る指標として、「感度」と「特異度」がある（表）。感度が高いということは、偽陰性が少ない。つまり、検査結果で間違っ陰性と出ることが少ないことを意味する。特異度が高いということは、偽陽性が少ない。つまり、検査結果で間違っ陽性と出ることが少ないことを意味する。

PCR検査は、特異度が99%以上と高く、陽性と出れば、「感染している」といえるが、感度が70%程度であるため、陰性と出ても、30%程度は感染を見過ごすことになる（偽陰性）。抗原検査は、感度がさらに低いため、陰性の確認のために用いることはできない。抗原検査は感染している可能性の高い被験者に対し、本当に感染しているかどうかを確認（確定診断）するのに適している。

表 PCR検査と抗原検査の違い

	検体	検出するもの	感度	特異度	特徴
PCR検査	鼻腔拭い液 唾液	ウイルスの断片 (RNA)	70%程度	99%~	判定に時間がかかる 検査に習熟が必要
抗原検査	鼻腔拭い液	ウイルスの断片 (タンパク質)	37~67%	98%~	判定に時間がかからない 簡便に検査できる

		(本当は) 感染あり	(本当は) 感染なし
感度 = 真陽性 ÷ (真陽性 + 偽陰性)	検査で陰性と出る	偽陰性	真陰性
特異度 = 真陰性 ÷ (真陰性 + 偽陽性)	検査で陽性と出る	真陽性	偽陽性

(各種資料を基にARC作成)

◆ 過去に感染したか、免疫を有するかを調べる抗体検査

抗体検査は、被験者の血液中に、SARS-CoV-2に対する抗体が存在するかを調べ、過去に感染した経験があるかを知るために用いられる。現在、感染しているかどうかを知ることはできない。感度、特異度ともに99%以上となる質の高い製品もあれば、感度や特異度が劣るものもあり玉石混交の状態となっている。研究用試薬扱いのため、厚生労働省による審査と承認を受けていない。

抗体検査は、流行がどの程度、発生したかどうかを知る手段としても用いられている。ニューヨーク市は、抗体検査により市民の約20%が陽性となり、PCR検査に基づく感染者数の約8倍が、実際には感染していたことを明らかにした。また、将来、ワクチンが開発されたとき、ワクチン接種の必要性判断やワクチンの効果を判定するためにも抗体検査は用いられる。 【毛利光伸】

新型感染症防止用資材不足と企業の対応

◆新型コロナウイルス感染症（COVID-19）でマスク不足が深刻に

COVID-19のパンデミックで、2020年4月7日に13都道府県に緊急事態が宣言され、その後全国に拡大された。感染防止には手洗いやうがいなどが推奨され、また外出時にはマスクの使用も広がっている。ウイルスサイズはマスクの繊維の間隔よりはるかに小さいが、飛沫は大きいので感染者からの飛沫拡散を防ぐ効果が大きいとされている。しかし、マスクは早々にドラッグストアなどの店頭から消えて、深刻なマスク不足が社会問題になった。

◆マスクの構造と素材、最新技術の採用も

マスクとして性能の高いものにN95がある。米国労働安全衛生局の認定で、0.3 μm 以上の粒子を95%以上補足する性能を持つ。元は粉塵などの労働環境での使用の基準だったが医療用にも用いられる。家庭用で一般的なものにはガーゼタイプと不織布タイプがある。ガーゼは繊維の間隔が大きく、感染防止効果は限定的で、WHOはいかなる場合でも推奨できないとするが、洗濯で繰り返し使える利点

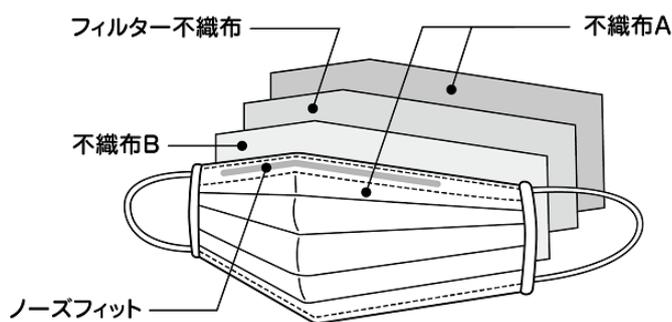


図1 不織布マスクの構造
出典：日本衛生材料工業連合会

はある。政府が配布するマスクはこれだ。不織布タイプ（図1）は多層構造で従来医療用として使用されてきた。多くはポリプロピレン（PP）製で、現在は家庭用の9割以上が不織布タイプになる。フィルター部には捕集機能を付与する帯電加工を施すなど最新技術が使用されている。

◆マスク不足は輸入に頼る供給体制が原因に

図2にマスクの国内生産と輸入量を示す。09年には新型インフルエンザの流

行で流通量が増えたが、その後大きく減り、近年は花粉症での需要が増え、18

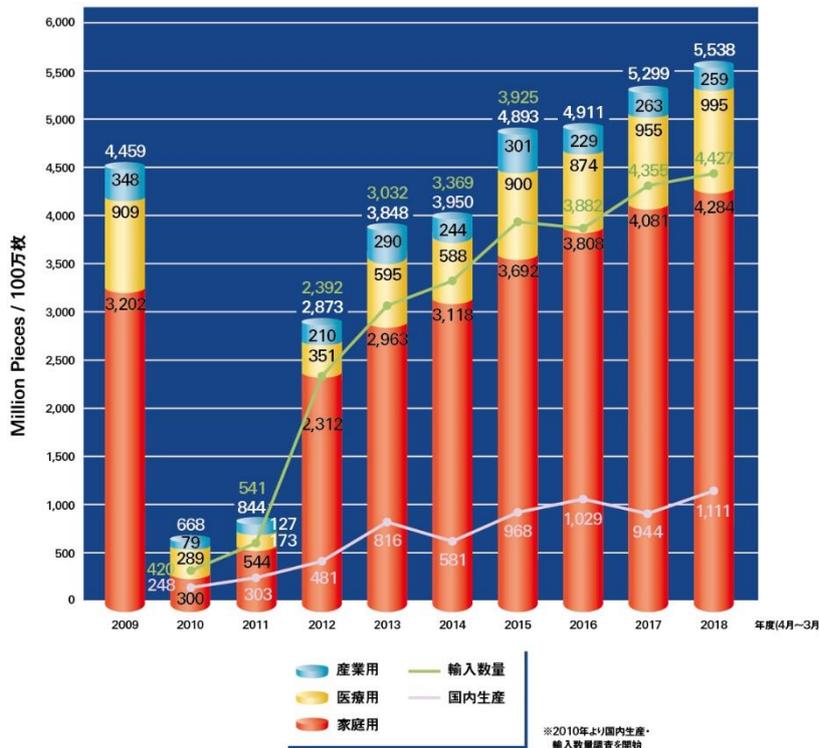


図2 マスク生産(国内生産・輸入)数量 推移
出典：日本衛生材料工業連合会

年には55億枚に達していた。しかし8割が輸入に頼り、その多くが中国製だった。COVID-19は中国で最初に拡大したため、中国からの輸出が減った。また普段はあまり使用しない欧米での需要が増え世界で供給がタイトになり、品不足と価格の上昇を招いた。また不織布原料のPPなども不足に陥った。

◆COVID-19との戦いに貢献する企業、異業種からの参入も

政府はこのような不足に対応するため「マスク生産設備導入支援事業費補助金」制度を設け、4月時点では10社が応じ、その中の1社がシャープだ。シャープでは三重県亀山工場の液晶パネルを生産していたクリーンルームで生産し、最初の販売では申し込みが予定数の100倍以上に達した。中国では電気自動車や電池製造のBYDも製造に取り組み、日産500万枚に達する世界最大規模のメーカーになっている。しかし国内で生産拡大するにしても原料の不織布不足が大きな問題になっている。東レは4月13日、マスク用素材に使用されているポリプロピレン長繊維不織布（PPスパンボンド）の国内向け供給体制を強化し、5月から月8千万枚分を供給することを表明した。米国ではジェットエンジンなど製造のゼネラル・エレクトリックが新たに人工呼吸器を生産したり、航空機製造大手のボーイングがフェイスシールドを生産している。大手は資金力、場所や人員も豊富で、企業間の連携も強く、緊急事態に貢献しようとする姿勢がみられる。 【松田英樹】

新型コロナの流行で見えてきた在宅勤務の課題

◆在宅勤務制度の運用を続けるには具体的に見えてきた課題への取り組みが必要

日本では2020年3月以降の新型コロナウイルスの感染拡大に対して、社員に在宅勤務を原則としてオフィスでの勤務を制限する企業が増えた。その後感染拡大が収束しつつあることから緊急事態宣言が5月に解除され、企業も出社して勤務する者の比率を徐々に増やすことを検討し始めている。

ただ再度の感染拡大や自然災害が発生するなどの非常時に備えて在宅勤務制度を拡充させる企業も少なくない。たとえば日立製作所は非常時にも通常通り企業活動を継続可能な体制を目指して、在宅勤務を標準とした働き方を進める。具体的には月3,000円の在宅勤務手当などの各種手当の充実や在宅勤務のために社員が購入した情報機器の補助などを行う。日本生産性本部の調査では、感染防止のため在宅勤務などを行った人の6割超が収束後も在宅勤務を続けたいとしており、社員の要望に応える企業が今後増えてきそうだ。今回の新型コロナウイルスの感染拡大で在宅勤務を多くの企業が経験したことで、具体的に見え始めた在宅勤務制度を運用する際の課題に企業は今後取り組む必要がある。

①在宅勤務を円滑に行うための設備の充実

課題の第一は在宅勤務を行うための情報機器や通信環境の整備である。社員1人に1台のパソコンを用意していても、持ち運びしにくいデスクトップ型だったり、自宅から企業のシステムに接続する通信環境の整備が遅れていた企業は多くの社員が在宅勤務を始めたくてもできなかった。また在宅勤務を行う社員が多すぎて通信速度が遅くなり、企業の情報システムを普段と同じ快適さで利用できない企業も多かった。在宅勤務制度を始めるには、実施可能な環境整備のための企業の設備投資や社員が在宅勤務を可能とするための費用の補助がまず必要である。

②在宅勤務に合わせたセキュリティの確保と社員への教育

在宅勤務者の急増はセキュリティ維持にも課題があることを示した。利用が集中して通信が遅くなり、仕事ができないことを理由に、使用を禁じている個人の情報機器やソフトウェアを使って連絡や情報共有を行う社員が出てきた。こうし

た規則違反が増えると機密情報や情報資産が流出する危険が高まる。在宅勤務者の増加などから急激に需要が高まったWeb会議・ミーティングツール「Zoom」は20年3月から4月にかけてアプリの脆弱性やセキュリティ上の懸念、プライバシー面での問題が次々と指摘された。今後重要な情報が漏えいした企業のニュースが報じられる可能性がある。こうした危険を避けるには、在宅勤務でもセキュリティを維持する仕組みや、社員へのセキュリティ教育が必要になってくる。

③ 出社が前提のシステムは見直しが必要

在宅勤務で対応できず、やむなく出社する業務の存在も明らかになってきた。たとえば押印を必要とする書類やその書類の決済、また記録として紙の書類を作成・保存するよう義務付けた業務などである。国は新型コロナウイルスの感染拡大にともない在宅勤務を推進させようと行政手続きから押印と印紙、公的な添付書類を省略しようと検討を始めた。企業もさらに必要書類や手続きの見直し、必要書類の電子化、ペーパーレス化を進めるべきだろう。

④ コミュニケーション不足への対策

在宅勤務を経験するとコミュニケーションの問題が改めて指摘された。ブレインストーミングなど発散型の会議はやりにくい、ちょっとした頼み事がしづらい、打ち合わせ後や、席に立ち寄って会話する雑談の機会が無くなったなどである。社員が在宅勤務でオフィス勤務同様の成果を出すには、企業はこれらの問題を克服する手法やノウハウを今後蓄え、実施していく必要がある。

⑤ モチベーションとしての見えない報酬への配慮

コミュニケーションに加えて、社員のやる気や働きがいを陰で支えている「見えない報酬」への配慮も必要になる。見えない報酬とは同僚との昼食や会話、仕事帰りの飲食が社員のやる気や働きがいを引き出すことである。この見えない報酬は仕事の能率を向上させたり、新しいアイデアを生み出すこともある。在宅勤務制度を拡充する際には見た目の合理性を追求するだけでなく、社員のやる気や働きがいを陰で支えている見えない報酬への配慮が必要である。そのためには、在宅勤務の日は仕事に集中して成果をあげることに専念させ、出勤日は社員が共同で楽しみながら仕事をさせるなどの工夫も考えるべきだろう。 【藤井和則】

在宅勤務の普及で求められる新たな健康管理

◆在宅勤務の普及で高まる新たな健康リスク

新型コロナウイルス感染拡大防止策として在宅勤務制度が急速に広がっている。2018年の導入率は2割にも満たなかったが、東京都では20年4月の時点で62.7%と3月と比較すると38.7ポイント急増した。一方、在宅勤務の普及に伴い社員の健康管理に新たな課題が浮上している。

健康関連事業を展開するリンクアンドコミュニケーションが6月に発表した調査によると1日当たりの歩数が減り、会社員の約6割が1月と比較して体重や体脂肪率が増えている。このまま運動不足が続くと糖尿病や高血圧などの生活習慣病の発症リスクが高まるという。

東京海上日動の関連会社が従業員向けに実施した調査では、約4割が通勤などの移動の減少による身体活動の低下や間食、飲酒量の増加で体の健康に不安があると回答し、約3割が仕事環境の変化によるストレスや社内コミュニケーション不足で閉塞感や孤独感を覚えるなど、心の健康にも不安があると回答している。

◆社員向けの健康管理サービスやプログラムの提供が開始されている

在宅勤務の健康課題を解決するために新サービスやプログラムが登場している。電通は5月末から企業向けに運動不足解消や企業内のコミュニケーションを支援するライブ配信型のプログラム「リモスポ」の提供を開始した。世界で活躍するアスリートと1回30分の運動や心身リフレッシュや社内コミュニケーションを活性化するプログラムを共同で開発し、始業前や昼休みなどに配信する。

医療分野のデータサービスを手掛けるウェルビーは、企業側が社員の健康状態を把握できるスマホアプリの提供を開始した。社員が体温や勤務状況、新型コロナ関連の症状などを入力すると産業医が適切な対応を指示する。医療機関とのデータ共有も可能で、5月下旬までに数百社が採用している。

在宅勤務は、新型コロナウイルス感染拡大で導入が加速している。健康管理の場は「職場」だけでなく「家庭」など遠隔地にも広がる可能性がある。企業は健康管理についても新たな考え方や手法が求められる。 【新井佳美】

コロナで見直される、環境にもよい自転車

◆公共交通機関をさけるために自転車利用が増加

新型コロナウイルスの蔓延で、公共交通の利用を避ける人が増えている。そのため、通勤やレジャーなどで自転車を利用する人が日本や欧州で急増している。

たとえば、2020年5月発表のスイス連邦工科大学チューリヒ校の研究「MOBIS-COVID19」によれば、スイスではロックダウン中の鉄道、バス、自動車などの交通機関の利用が激減するなか、唯一自転車だけが1日の移動距離が19年秋の3倍に達した。普段は車で渋滞する道路が自転車で密集したという。

これまで、スイスで日常的に自転車を使う人の割合は8%だった。しかし、何年も自転車に乗らなかった人々が自宅に眠っていた古い自転車を修理に持ち込むことが急増し、多くの店で修理は10日から3週間待ちになった。新規購入も増え、電動アシスト付き自転車と子供用自転車の売れ行きが良く、砂利道など未舗装路も走れる「グラベルバイク」の人気も急上昇しているという。

日本でも自転車産業振興協会の調べでは、長く乗っていなかった自転車の修理依頼や、通勤用や子供用自転車の需要が増えたという。

表 欧州で日常の交通で自転車を最も多く利用している人の割合（2014年）

オランダ	デンマーク	ベルギー	ドイツ	イタリア	フランス	スペイン	EU 平均
36%	23%	13%	12%	6%	4%	3%	8%

出所：https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_422a_en.pdf よりARC作成

◆欧州では政府が環境対策も考慮し、補助金や専用道路で自転車利用を後押し

欧州の政府も自転車利用の後押しを進めている。フランス政府は20年4月30日、新型コロナ対策で実施した外出制限の5月11日の解除に向け、自転車利用促進策を発表した。出勤者による地下鉄などの公共交通機関での密集を避けるため、環境面を考慮し自家用車ではなく自転車を市街地での移動手段に選ぶよう、修理費補助など2千万ユーロ（約23億4千万円）の補助金で後押しする。チェーンやブレーキの交換など修理費を50ユーロまで補助するほか、安全に運転するため

の無料講習も受けられるようにした。また車道などを臨時の自転車専用道に転換する措置を支援する。

欧州のいくつかの都市では、既に自転車専用道路の具体的な計画を打ち出している。イタリアのローマ（150km）、ベルギーのブリュッセル（40km）、ドイツのベルリン（25km）などでは、新たに整備計画が進んでいると報じられている。スペインのバルセロナ市は、人々がソーシャルディスタンスを保てるように、車道の一部を歩行者と自転車用道路に切り替える計画を発表した。街全体で約12kmが車道から歩道に、約21kmが自転車専用道路に変わるという。

◆自転車シェアリングも拡大、欧州の自治体は積極的に支援

外出制限中に自動車の減少で排出ガスによる大気汚染などが大幅に減少した欧州の都市では、改善された環境の維持を望む市民の声も多い。自動車の交通量が増えると、環境の悪化と新しい自転車専用道路の維持が難しくなる懸念がある。

イタリアでは、「モビリティ・バウチャー」により、自転車や電動の個人用移動手段（電動キックボード、セグウェイなど）を購入する際、500ユーロを上限に、購入費用の60%の額の補助が受けられる。20年5月4日から12月31日までが対象となる。車両の購入のみならず、シェアリングサービスの利用でも補助が受けられるのが特徴だが、自動車は対象外だ。21年のバウチャーについては、環境負荷を与える自動車を廃車にすると、1台につき1,500ユーロ、オートバイは500ユーロの補助が検討されている。

バルセロナ市では、公共の自転車シェアリング用の自転車置き場を57カ所増設し、合計で97カ所に達した。

日本でも、自転車シェアリングは注目されている。ドコモ・バイクシェアなどでは新規会員登録者が増加している。5月に渋谷区や新宿区などで事業をスタートした新興のLuupでは、新規会員登録者が公開2日で2,000人を超えたという。同社では電動・小型・一人乗りのマイクロモビリティシェアリングを展開し、自販機一台分のスペースでも駐輪場を設置することができる。コンビニや飲食店の入り口横など、これまで実現できなかった小さなスペースへの設置が可能になり、コロナ後に需要が拡大した飲食店の宅配事業などにも活用が期待される。単なる移動手段だけでなく、自転車の新たな利用形態にもつながりそうだ。 【赤山英子】

ARC活動報告・予定(5月～)

1. 当期間発行の『ARCレポート』

5月発行：「プラスチックのケミカルリサイクルとその技術開発（上）」
(シニア・リサーチャー 府川伊三郎)

「プラスチックのケミカルリサイクルとその技術開発（下）」
(シニア・リサーチャー 府川伊三郎)

「再エネの主力電源化と蓄電池」
(研究員 塚原祐介)

6月発行：「産業界はSDGsにどう取り組んでいくのか」
(主席研究員 新井喜博、主幹研究員 石井由紀、研究員 赤山英子)

2. 新聞・雑誌等での弊社研究員による意見発表など

◇上級研究員 森山博之

・フジサンケイビジネスアイ 高論卓説

5月29日「オンラインセミナー普及、高齢者もEC 新型コロナがIT化進展契機に」

<https://www.sankeibiz.jp/business/news/200529/bsm2005290500002-n1.htm>

Watching No.310

2020年6月23日発行

発行所 株式会社 旭リサーチセンター

編集人 長谷川 雅史

〒100-0006 東京都千代田区有楽町1-1-2 日比谷三井タワー

Tel. 03-6699-3095(代表) Fax. 03-6699-3096 [禁無断転載複製]