

Watching

2021. 4 No. 318

特集

PFAS使用の自主規制が欧米で始まっている…………… 1

ハイライト

バーゼル条約改正と国内プラ循環推進……………	5
日本のサーキュラー・エコノミー化促進へ……………	7
EUは環境対応促進にラベル表示など活用……………	9
米国で注目高まる再生可能な天然ガス（RNG）……………	12
自動配送ロボットの技術開発が加速……………	14
世界に誇る日本のサンプルリターン技術……………	16
人と野生動物のウィズコロナ:One Healthの推進……………	18
コロナ禍による人口動態への影響……………	21
人間のゲノムに蓄積される変異とその影響……………	22
「デジタル×行動変容」をヘルスケアに活用……………	23
中国、2020年のネット人口が10億人弱に……………	24
英国がCPTPPに参加通知、米中の駆け引きも……………	26
サプライチェーン強化に動く米国……………	28
法改正で金融も社会経済情勢の変化に対応……………	29
氷河期世代の就職支援とジョブ型雇用の広がり……………	30
ARC活動報告・予定(2月～)……………	31



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		
	2018年				2019年				2020年				11	12	1
	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
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	☀️☁️	☀️☁️	☀️☁️	☁️	☁️	☁️	☀️☁️	☀️☁️	☀️☁️	☀️☁️	☀️☁️	☀️☁️	☀️☁️	☀️☁️	☀️☁️

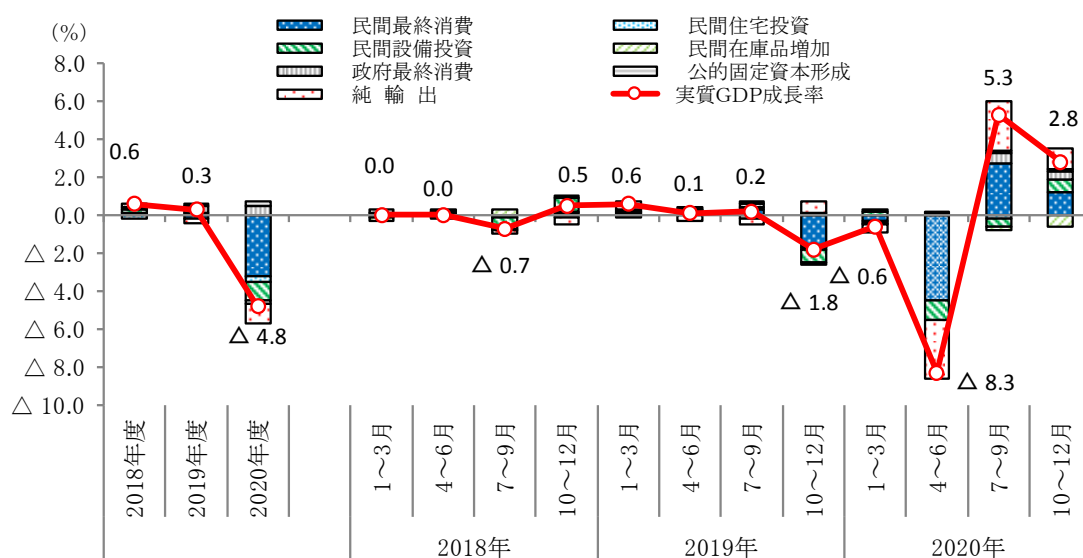
注1：天気マーク☀️は前年比3%以上、☀️☁️は前年比0%~3%、☁️は前年比▲3%~0%、☀️☁️は前年比▲3%超を基準にしている。

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2021年3月15日時点での入手可能なデータに基づく。

日本: 実質GDP成長率推移(20年10-12期 2次速報値)



出所：内閣府「2020年10-12月期GDP速報(2次速報値)」(2021年3月9日)

PFAS使用の自主規制が欧米で始まっている

◆米国の食品包装・容器がPFASフリーに

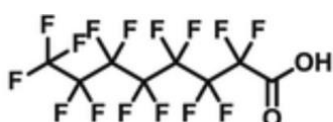
2021年1月、マクドナルドは、25年までに全ての包装・容器からPFAS（パーフルオロアルキル化合物およびポリフルオロアルキル化合物）を全廃すると発表した。これに先立ち、アマゾンが20年12月、自社ブランド「Amazon Kitchen」の食品製品の包装・容器で同じくPFASの使用を禁止していた。

◆PFASはテフロン加工などで身近な化学物質

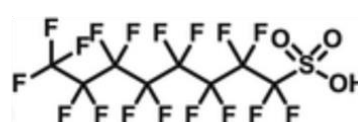
PFASは、テフロン加工の原料などとして1940年代頃から普及してきた化学物質で、水や油をはじく、熱に強い、薬品に強い、光を吸収しないといった特性を持ち、撥水剤、表面処理剤、乳化剤、消火剤、コーティング剤などに幅広く用いられてきている。

PFASは、数多くのフッ素系化学物質の総称で、PFASには4,730種類以上があると報告されている。

代表的なPFASは、ペルフルオロオクタン酸（PFOA）とペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）である。



PFOA



PFOS

PFASは、自然界や体内で分解されにくく、一度生成されると蓄積されやすいため、英語では「Forever Chemicals（永久に残る化学物質）」とも呼ばれている。

◆PFASは高脂血症などの健康被害をもたらす危険性を有する

欧州食品安全機関（EFSA）が18年に発表した調査報告書によると、PFASの健康への悪影響については、PFOAは血清総コレステロールを増加させることが確認されている。血清総コレステロールの増加は、高脂血症、動脈硬化、糖尿病、甲状腺機能低下症、肥満などにつながる。

PFOSは成人の血清総コレステロールの増加や子供のワクチン接種での抗体反応の低下が特定されている。

◆米国における飲料水のPFAS汚染問題

17年2月、米国化学大手デュポンは、PFASによる健康被害訴訟について、合計6億7,070万ドル（約765億円）の支払いで和解したと発表した。

これは、デュポンの工場から河川に流出した化学物質PFOAが混じった飲料水が原因で、ウェストバージニア州とオハイオ州の住民が、がんなどの健康被害を受けたとする3,550件の訴訟に関するものである。

一方、21年1月、米環境保護庁（EPA）は、ソルベイ特殊ポリマーが、フルオロポリマーを製造するための加工助剤として同社が使用するPFASの毒性に関する情報を秘匿していたとして、合計4億3400万ドルの罰金を科すよう求めた。

ソルベイは、10年以上前に使用を中止しており、適正に報告していたと主張しているが、11年まで情報をEPAに報告しなかったとみられている。

◆米国におけるPFASの全廃への道のり

00年にはPFOSの大手メーカーだった3Mが、野生生物中にPFOSが高濃度で蓄積されていることを認め、02年に自主的に製造を中止した。

同じ02年に、EPAがPFOSを「重要新規利用規則（SNUR）」の対象物質に指定し、製造、輸入の許可制を導入した。

さらに06年、EPAとPFOSを生産する大手8社（ケマーズ、AGC、ソルベイ・スペシャルティール・ポリマーズ、BASF、ダイキン工業など）との間で、自発的な合意が成立し、00年比で10年までに95%減とし、2015年までには全廃することが決まった。

◆米国における飲料水のPFAS対策

EPAは16年、飲用水について、法的拘束力のない生涯健康勧告値として、PFOSとPFOAの合計の濃度を70ng/Lと設定した。

20年2月には、EPAがPFASを包括的に規制するアクションプランを発表した。飲料水については、19年末までに水質調査にPFOAとPFOSの含有上限量を設ける具体

案を検討。地下水除染を行うことも決めた。

さらに、21年2月、EPAは、飲料水中のPFASに対するアクションプランを発表した。

米国では、PFASの生産はすでに全廃されているが、PFOSとPFOAによる飲料水の汚染が問題となっており、巨額の訴訟も起こされている。

◆日本のPFASによる飲料水汚染対策

日本では、19年に残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POPs条約）で、PFOAが附属書Aに記載されたことを受け、経済産業省・厚生労働省・環境省の合同会合が創設され、PFOSと同じく化審法の第一種特定化学物質に指定する調整が進められている。第一種に指定するための政令改正を21年4月以降に実施し、同10月以降に公布する予定となっている。

日本では、消火剤に使用されるPFASの管理が優先されており、環境省が、PFASを含有する泡消火薬剤について、全国の在庫量を把握するための調査を実施している。全国合計の、泡消火薬剤中のPFOS含有量は年々減少してきているが、20年の在庫量は全国合計でPFASとして17.82トンある。

21年2月、発がん性などのリスクが指摘されるPFASが米軍嘉手納飛行場や米軍普天間飛行場の周辺で、高濃度で検出され続けている問題で、沖縄県と宜野湾市が連名で、在日米軍や日本の関係閣僚などに基地内の立ち入り調査許可や汚染除去を求める要請文を提出した。

厚生労働省は、09年にPFOSとPFOAを水道水の要検討項目とした。20年4月、水質管理目標設定項目に位置付けを変更し、暫定目標値をPFOSとPFOAの合算値で50ng/Lと定めた。

環境省も、PFOSとPFOAを水質環境基準体系における要調査項目に位置付け、調査を続けていたが、20年5月、要監視項目に位置付け、暫定指針値をPFOSとPFOAの合算値で50ng/Lと定めた。

◆欧州のPFAS規制は製品含有にも拡大してきている

EUは、PFOAに関して、17年6月にREACH規制の制限対象物質リストの附属書XVIIに追加し、使用を制限している。さらに20年7月からPFOAを含有する製品をEU域

内に上市するためには、使用制限遵守が義務付けられている。

欧州化学物質庁（ECHA）は、22年までに各国政府がREACH規則案を作成し、欧州委員会から欧州議会とEU理事会に起案する方向で調整済みであり、25年の発効を予定している。

◆製品含有PFAS規制の動きに素早く対応した食品関連米国企業

米国高級スーパー「ホールフーズ・マーケット」は18年12月、食品やパンの包装に使われている包装材で、検査の結果、長期的に有害な化学物質が含まれる可能性があるると判明したすべての包装材を約500店舗から排除するという内容を発表した。米国内でスーパーマーケットチェーンを傘下に収めるアホールド・デレーズも、PFASなどの化学物質を段階的に包装から排除する方針を導入した。

全米第2位の小売業アルバートソンズは、総菜やパン、ケーキなどのプレートに使われているPFASの使用を減らし始めたと発表している。

食料品スーパーマーケットTrader Joe'sはサプライヤーにPFASの使用をやめるよう求めるなど食品包装・容器でのPFAS使用を自主規制する動きが出てきている。

◆日用品、家具などでも製品含有PFASの自主規制が始まっている

ホームセンターのザ・ホーム・デポは、PFASが使用されているカーペットやラグの仕入れを19年中にやめると発表している。スウェーデンに本拠があるIKEAは17年に全ての家具からPFASの使用をやめている。

さらに19年、オフィス用品を扱う米ステープルズは化学物質について初めて基準を定め、家具や繊維製品、そして使い捨ての食器からPFASの使用を段階的にやめることを決めた。

◆製品含有PFASの規制の動向に注意していく必要がある

欧州では、製品含有PFASの規制をREACHのもとで強化し、25年の発効を目指している。PFASによる健康被害防止は、飲料水の安全確保の動きに加えて、PFAS含有製品の規制が強化される方向であり、代替品の探索などの対策が必要となっている。

【松村晴雄】

バーゼル条約改正と国内プラ循環推進

◆2021年1月から改正バーゼル条約の規制が始まる

2021年1月、海洋プラスチック問題に対応するため、改正バーゼル条約（有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関する条約）に対応する国内法が施行された。条約で示される“リサイクルに適さないプラスチックごみ”を輸入国が判断し、汚れた廃プラスチック類の国際間移動が規制される。

日本の廃プラスチック類（貿易統計で分類されるプラスチックくず）の輸出相手は17年まで中国に依存してきた。しかし、中国が国内環境汚染などを理由に輸入制限をしたため、18年以降はマレーシアやベトナムなどに輸出先を変えた。また、輸出総量は17年の143万トン／年から20年に82万トン／年に減少した。

プラスチックくずの主な輸出先国	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年1月
マレーシア	3.3	7.5	22	26.2	26.1	0.72
ベトナム	6.6	12.6	12.3	11.7	17.4	0.54
台湾	6.9	9.1	17.7	15.2	14.1	0.54
中国	80.3	74.9	4.6	1.9	0.7	0.03
日本のプラスチックくず輸出量合計	152.7	143.1	100.8	89.8	82.1	2.54

単位：万トン（財務省 貿易統計）

21年1月のプラスチックくずの輸出量は2.5万トン／月と、過去3年間の同月平均と比較し55%減となった。改正バーゼル条約による影響について、今後の推移を見守ることが肝要である。循環経済への移行に向け、国内でのプラスチックの資源循環を一層促進する必要性が高まっている。

◆国内でのプラスチックの循環促進に法制化で支援

このなか3月9日、プラスチックごみ削減やリサイクル促進のための、新法案「プラスチックにかかる資源循環の促進等に関する法律」（プラスチック資源循環促進法）案が閣議決定された。国会審議を経て、22年4月の施行を目指す。

家庭から排出されるプラスチックについては、自治体に限らず、製造・販売事業者が自らプラスチック容器包装やハンガーなど製品プラスチックを自主回収・リサイクルできるようにし、また、回収量向上の設備投資の支援が受けられる。

ハイライト

事業活動によって排出されるプラスチックについては、排出事業者がリサイクル事業者と連携して円滑にリサイクルする。そのため、都道府県知事による産業廃棄物の収集・運搬の許可がなくとも、環境相による広域の収集・運搬の認定を受け、産業廃棄物系プラスチックごみの削減やリサイクルを推進する。

また、プラスチック製造事業者には環境配慮設計に関する指針を示し、指針に適合した設計であることを認定する仕組みを設け、再生素材やバイオプラスチックの利用促進も支援する。

◆異業種や競合企業間の協働の取り組みも出てきた

家庭系ごみを循環させる例として、花王とライオンが協業で、イトーヨーカドー店舗に洗剤など使用済みパックの回収ボックスを20年10月から設置した。回収されたパックから再生された樹脂は、再利用が容易なブロック玩具などになる。今後、複合包装材の樹脂別の分離あるいはリサイクル容易な単一素材容器の開発を行い、25年までに使用済み容器から同じ容器をつくる水平リサイクルを目指す。



事業系ごみを循環させる例として、日本マクドナルドが、昭和電工と川崎市と協働し、同社店舗で発生するストローなどの使用済みプラスチックを集め、店舗用EVバイクの水素燃料にするケミカルリサイクルの資源循環の実証を、20年12月に行った。プラスチック製造事業者と小売業との協業の可能性を示した。

これまで日本の廃プラスチックの処理は、他の可燃ごみとの焼却処理、あるいは国外処理に依存してきたが、廃プラスチックをこれまで以上に分別回収することから始め、再生材の市場を国内で形成していく必要がある。プラスチックを製造・販売する事業者は他社、リサイクル事業者、自治体などと、資源循環の新たなバリューチェーンの仕組みをつくっていくことが急務である。 【新井喜博】

日本のサーキュラー・エコノミー化促進へ

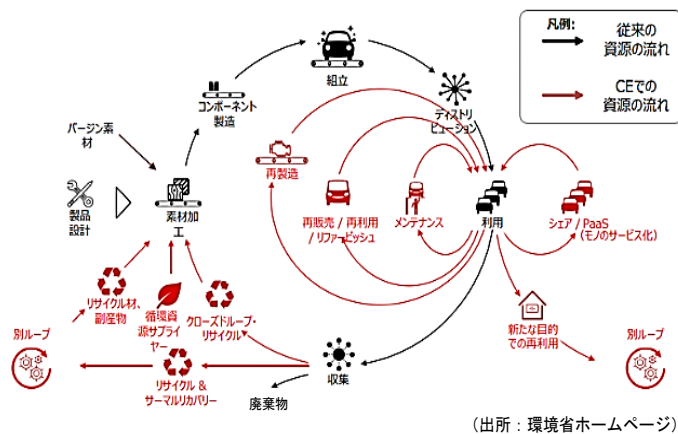
◆日本企業に「サーキュラー・エコノミー」への取り組み情報の開示を促す

2021年1月、経済産業省と環境省は「サーキュラー・エコノミー（CE）に係るサステナブル・ファイナンス促進のための開示・対話ガイダンス」を発表した。

欧米に比べて日本企業（主に製造業）はCE関連の情報開示が後れているとして、適切な情報開示を促し、金融機関、投資家との対話を通じて、日本企業の循環型ビジネスモデルへの転換を後押しする狙いである。

日本における循環型経済は、3R（リデュース・リユース・リサイクル）の取り組みを中心とした廃棄物削減対策として推進されてきたため、CEは日本企業にとっては投資対象よりむしろコストであった。今後は、CEを「設計、生産、利用のあらゆる段階において、資源を効率的に利用し、再循環させることにより収益を上げる活動」と捉え直し、自社のビジネスモデルを変革する必要がある。

CE移行への取り組みは中長期に及ぶため、CEガイダンスでは、企業が統合報告書などで定期的に情報開示しやすいように配慮した6項目からなる枠組みを提示している。TCFD提言などでESG情報開示項目として広く認知されて



いる4項目、「リスクと機会」「戦略」「指標と目標」「ガバナンス」に、その企業のCEへの取り組みの実現可能性を投資家が判断するための情報として、「価値観」と「ビジネスモデル」を加えた。

価値観	企業の存在意義である企業理念やビジョンなどの価値観に照らして、CEへの取り組みが全社的、中長期的方針として企業の進むべき方向と一致し、どのような社会的価値を創造し、企業価値向上、収益拡大を図るのかを示す。
ビジネスモデル	自社がCEに取り組む市場でのバリューチェーンにおいて、自社の与える付加価値が市場でどう評価され、どのような差別性が競争優位をもたらして、持続的な企業の価値向上に結び付くのかを一貫して説明する。

（出所：CEガイダンスよりARCまとめ）

◆欧州ではCEファイナンスは盛り上がりつつある

15年のEU「サーキュラー・エコノミー・パッケージ」の発表以降、欧州主要国はCEを成長戦略として推進しており、「CEへの移行」はEUサステナブルファイナンスのタクソノミー（投資対象活動の分類）の目的の1つにもなっている。

20年8月の英エレン・マッカーサー財団のレポートによると、欧州では18年からCE関連の金融商品は急増しており、特に20年はCE対象の株式投資信託が8月時点で年初の6倍の20億ドルに達していた。EUのCE移行は、徹底した資源循環、シェアリングなどによる資源効率化により、一次資源コストや家庭・政府支出、運輸セクターの汚染対応コストなどを減らし、30年までに年2.1兆ドルもの利益をEU経済にもたらすと試算し、CEファイナンスをさらに奨励している。

◆CE移行が欧州に後れることによる日本のリスク

CEガイダンス発表の翌日、環境省と経団連は「循環経済パートナーシップ」に合意した。官民連携で、消費者を巻き込みながら日本経済のCEへの移行を加速させる。また国際会議などで日本の先進的な技術やソリューション事例を紹介し、欧州に対抗して日本型CEをアピールすることにより、日本企業の中長期的な競争力強化を図るのが狙いである。

EUは、域内の規格、認証制度、評価測定方法などを国際標準化し、世界で主導権を握る競争優位戦略を得意とする。CEについても、18年にフランスがISOにCEマネジメントシステムについての要求事項、ガイダンスなどに関わる国際規格を提案している。また21年2月に、国際レベルでの資源効率化とCE推進のために、欧州委員会は国連環境計画（UNEP）と「CEと省資源に関するグローバル・アライアンス（GACERE）」を発足させた。CEについての各国の認識や取り組みレベルを合わせて、主導的に国際的なCE移行推進を図る狙いである。

デジタル技術活用を基盤としたCEシステム構築を重視している点も要注意である。20年3月のEU「CEアクション・プラン」の序文にも、デジタル技術に支えられた、緊密な顧客との関係性、マスカスタマイゼーション、シェアリングなどをベースにした革新的モデルにより、CE化を加速させるとある。GAFAMを見れば明らかのように、デジタルプラットフォームは先行して実施し、多くのデータを蓄積したほどパワーを持つ。早期の取り組みが必要だ。 【石井由紀】

EUは環境対応促進にラベル表示など活用

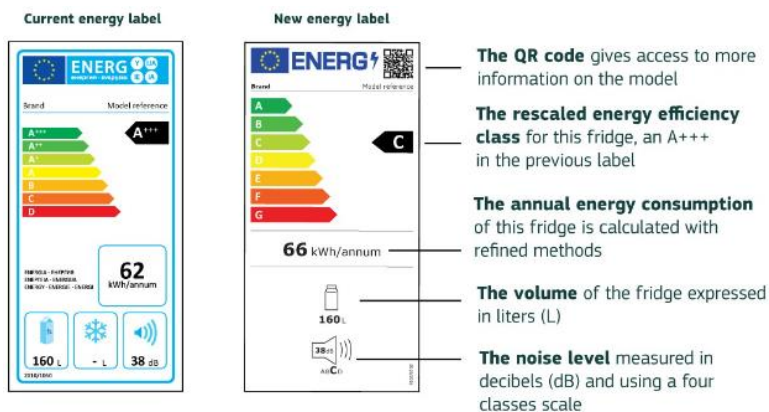
◆EUで「エネルギーラベル」の改正規則の適用開始

EUでエネルギー消費効率などを示す新しい「エネルギーラベル」の適用が、2021年3月1日に始まった。特定の製品への表示が義務付けられる。目的は、消費者に対しては、エネルギー消費効率が良い製品を選択しやすくさせること、製造業者に対しては、エネルギー消費効率がより良い製品の開発を促すことだ。旧ラベルは導入後25年以上が経過し、最上位「A+++」から「D」までの7段階中、90%以上の製品が「A+++」「A++」「A+」となっていた。

今回はラベルのデザインも刷新した。エネルギー消費効率の表示を「A」～「G」の7段階にし、基準も厳格化したため、従来の製品の大半が「B～D」となり、「A」を取得できる製品はごく一部に限られる。また、ラベルにはQRコードも付記され、製品のサイズ、特徴、製造元による保証、製品テストの結果などの追加情報の入手が容易になる。19年のEUの世論調査では、93%が旧ラベルを認識しており、79%が購入に影響したと回答しているため、新ラベルの効果も期待される。

3月1日から冷蔵庫・冷凍庫、家庭用食洗器、家庭用洗濯機・洗濯乾燥機、外部モニターを含むテレビ機器に適用され、9月1日からは電球や一部の照明器具に対象範囲が拡大される。さらに他の機器への適用の拡大も検討されている。

なお、EU市場に上市する製品は、「エネルギーラベルに関する欧州製品登録簿（EPREL）」と呼ばれるデータベースへの登録が義務付けられている。



これまでの表示（左）新ラベル（右）の例

出典：https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_818

◆EUは循環型経済に向け「エコデザイン」も改定、部品提供義務も強化

EUでは、エネルギー効率要件の改定、製品修理に関する消費者の権利強化などを盛り込んだ「エコデザイン」に関する改正規則も、3月1日から適用された。洗濯機、冷蔵庫、食洗器など10製品が対象となる。今回の改正で、製造業者や輸入業者には、製品が容易に修理できるように、修理用のスペア部品の提供義務が課せられた。製品により期間は異なるが、最低7～10年間、修理業者やエンドユーザー向けにスペア部品の在庫保証期間を設ける必要がある。EUが進める循環型経済では、使い捨てではなく修理することで、製品の長寿命化を目指している。

◆フランスでは電子機器の長寿命化を目指し、修理可能性のスコア表示

EU域内でも国によっては、既に独自の政策を進めているところもある。

フランスでは1月1日から、電気・電子機器の販売時に、修理可能性のスコア表示をすることが義務付けられた。これは、20年2月施行の循環経済法に基づき、消費者に対し修理の可能性を可視化することで、製品の長寿化を図るものだ。対象は、まずは洗濯機、ノートパソコン、携帯電話、テレビ、芝刈り機となった。


フランス政府は、故障した電気・電子機器の修理率を、現在の40%から5年後には60%までに引き上げることを目標に掲げている。

修理の可能性は10点満点で評価、色別でスコア表示する。0～1.9までが赤、2～3.9がオレンジ、4～5.9が黄、6～7.9が黄緑、8～10までが緑だ。

スコアの計算方法は、製品カテゴリーごとに規定しており、製造者または輸入者が自己評価・採点する。高い点数を取るためには、修理業者や消費者向けに、修理に必要な技術上の情報を提供と、スペアパーツを提供する必要がある。修理のハードルとなる接着固定されたパーツは、分解がしやすいネジ止めされたパーツより低い評価となる。表示義務を怠ると罰金が科される。評価基準は以下の5項目 (critère) となっていて、各項目20%の割合で配点される。(次図参照)

1. 提供される技術文書 (メンテナンスに関する内容)
2. 製品の分解の容易性、特別な工具の要否、パーツの取り外し、再利用可能性
3. スペアパーツの入手可能期間とその納期
4. 製品の販売価格に対するスペアパーツの価格
5. 製品カテゴリー特有の基準

フランスの修理可能性のスコア表示と計算例 (Indice de réparabilité)



Critère	Sous-critère	Note du sous-critère sur 10	Coefficient du sous-critère	Note du critère sur 20	Total des notes des critères sur 100	
CRITÈRE 1 : DOCUMENTATION	1.1 Durée de disponibilité de la documentation technique et relative aux conseils d'utilisation et d'entretien	6,2	2	12,3	65,0	
CRITÈRE 2 : DÉMONTABILITÉ, ACCÈS, OUTILS, FIXATIONS	2.1 Facilité de démontage des pièces de la liste 2*	3,3	1	7,1		
	2.2 Outils nécessaires (liste 2)	3,5	0,5			
	2.3 Caractéristiques des fixations entre les pièces de la liste 1** et de la liste 2	4,0	0,5			
CRITÈRE 3 : DISPONIBILITÉ DES PIÈCES DÉTACHÉES	3.1 Durée de disponibilité des pièces de la liste 2	6,5	1	11,6		
	3.2 Durée de disponibilité des pièces de la liste 1	4,5	0,5			
	3.3 Délais de livraison des pièces de la liste 2	6,5	0,3			
	3.4 Délais de livraison des pièces de la liste 1	4,5	0,2			
CRITÈRE 4 : PRIX DES PIÈCES DÉTACHÉES	4. Rapport prix des pièces de la liste 2 sur prix de l'équipement neuf	7,0	2	14,0		
CRITÈRE 5 : CRITÈRE SPÉCIFIQUE	5.1 Informations sur la nature des mises à jour	10,0	1	20,0		
	5.2 Assistance à distance sans frais	10,0	0,5			
	5.3 Possibilité de réinitialisation logicielle	10,0	0,5			
Note de l'indice sur 10						6,5

*liste 2 : liste des 3 à 5 pièces détachées au maximum (selon la catégorie d'équipements concernée) dont la casse ou les pannes sont les plus fréquentes;
 **liste 1 : liste de 10 autres pièces détachées au maximum (selon la catégorie d'équipements concernée) dont le bon état est nécessaire au fonctionnement de l'équipement.

出典 : <https://www.ecologie.gouv.fr/indice-reparabilite> <https://www.indicereparabilite.fr/>

◆ドイツはワンウェイプラスチックの表示を計画

ドイツは、21年2月10日、ワンウェイプラスチック表示令を内閣が承認した。市民の意識を高めるため、7月3日以降、プラスチックを含む製品の容器包装にわかりやすいラベルを表示する。ラベルが貼られていない製品は販売できなくなる。ラベルは、ピクトグラム（絵文字）と商品カテゴリを識別する文章で構成される。まずは、衛生用品（ウェットティッシュ、タンポンなど）、プラスチック含有フィルターを使用したタバコ製品、使い捨て飲料カップが対象となり、今後、他の製品が追加される。同令の施行には、連邦議会と連邦参議院の承認が必要となる。



飲料カップ（左）、たばこのフィルター（右）はプラスチックを含んでいるため、ポイ捨て禁止を警告するラベルの例示

出典 : <https://www.bmu.de/pressemitteilung/warnhinweis-fuer-wegwerfplastik-ab-juli-2021/>

EUや各国政府が環境に配慮した製品の拡充や使い方を進めようとしても、利用する市民に浸透しなくては進まない。誰にでもわかりやすいビジュアル化や色別の表記などの工夫が各方面で進められている。 【赤山英子】

米国で注目高まる再生可能な天然ガス（RNG）

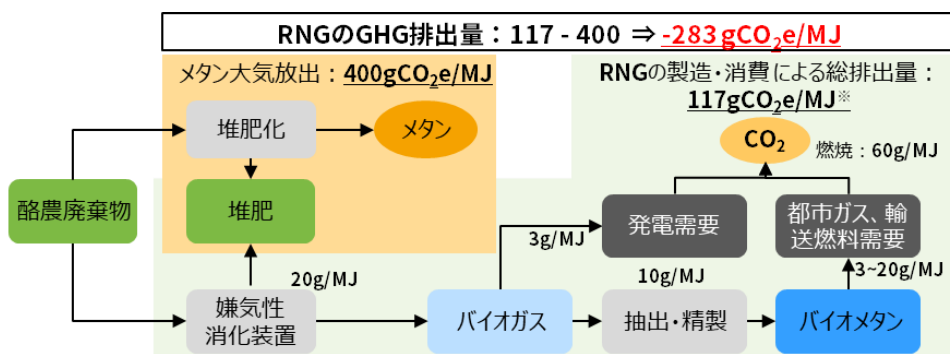
◆石油メジャー、米国で再生可能な天然ガスへの投資が相次ぐ

2021年3月、石油メジャーのTotalとリサイクル材料会社のClean Energy Fuelsは、再生可能な天然ガス(Renewable Natural Gas：RNG)を開発する合弁会社の設立を発表した。合弁会社は酪農の廃棄物から燃料用のバイオメタンを製造する。RNGの製造設備から燃料供給インフラまで含めて、4億ドルを投資する。

RNGとは、農場の有機性廃棄物や埋立物、廃水汚泥を発酵・精製処理して得られるバイオガスやバイオメタンのことをいう。有機性廃棄物などは自己発酵によってメタンを生成し大気中に放出する。メタンは温室効果ガス（GHG）の一種であり、CO₂の28倍の温室効果を持つ。RNGは、廃棄物から回収したメタンを燃料として燃焼し、CO₂として大気放出する。すると、メタンが大気排出された状態に比べて、GHG排出量を削減したとみなすことができる。結果として、エネルギーを供給しつつも、温暖化対策効果が得られることになる。

21年2月、石油メジャーのChevronとリサイクル企業のBrightmarkは、酪農の堆肥からRNGを生産するプロジェクトの拡大を発表した。プロジェクトでは、米国のミシガン州とアリゾナ州に、新たに5つのRNG製造設備を建設する。Chevronはバイオメタンを自動車用途に販売する。Chevron CEOのWirth氏は「今後、炭素回収・貯留、水素、RNGの3つの分野に注力していく」と発言している。

20年12月には、同じく石油メジャーのBPが、Clean Energy Fuelsに5,000万ドルを出資し、酪農場や自治体の廃棄物施設からRNGを生産する新たなプロジェクトを開始すると発表した。



※RNG各工程のCO₂排出量は参考値であり、合計値と総排出量は一致しない

図 RNGの製造・消費プロセスとGHG排出量の概算例 出所) 各種情報よりARC作成

◆ RNGの積極利用はGHG削減に貢献するも、世界の畜産メタン発生量は年々増加

米国でRNGへの投資が進む背景には、RNGが製造から消費の段階まで含めてCO₂排出量がマイナスと認定されている点と、輸送用燃料にもGHG排出量規制を設けている点がある。カリフォルニア州大気資源局の基準では、単位エネルギー当たりのCO₂発生量（gCO₂e/MJ）は、ディーゼル100、LNG 88に対し、RNGは55以下と小さく、特に酪農堆肥由来のRNGは-283と大幅なマイナス値を設定している。同州はエネルギー供給事業者に対して、LFCSと呼ばれるGHG排出量を削減する規制を設けており、RNGは化石燃料の使用を相殺する手段として購入されている。

ただし、RNGは有機廃棄物を原料とするため、燃料需要の多くを代替できるほどの供給量は見込まれていない。20年に米国ガス財団が実施した試算によると、40年の米国におけるガス需要のうち、RNGのシェアは3～5%にすぎない。

日本でも大規模酪農場を中心にRNGプラントを設置する例はあるが、RNGの利用でCO₂排出量の削減を認定する制度はない。現状、処分前の焼却や処分場の地中の空気循環によって、メタン発生や大気放出は抑制されているものの、有機性廃棄物の積極的な活用はされていない。

21年1月、国立環境研究所は過去30年間のメタンの大気中濃度の推移を調査した結果を発表した。07年よりメタンの大気中濃度は一貫して増加しており、その主要因は、中国での石炭採掘や、東南アジア・南アメリカ・アフリカ地域での畜産の成長であるとされている。

◆ バス、トラック用途でのRNG需要が拡大し、化石燃料の代替が進む

21年2月、Clean Energy Fuelsはロサンゼルス metros 交通局とRNGの供給契約を交わした。公共バスの燃料として5年間で約18,000k1を供給する。またClean Energy Fuelsは20年12月、カリフォルニア州の複数の運送事業者と、合計で年間22,000k1のRNGを供給する契約を締結したと発表した。

21年2月、米国アマゾン社は、LNGで走行するトラック用エンジンを1,000台発注したと発表した。エンジンは倉庫や配送センター間を走行する大型トラックに搭載する。燃料はLNGとRNGのどちらも利用できる。同社は40年までのカーボンニュートラル化を目指しており、宅配用車両のEV化を推進する一方で、長距離輸送用トラックの動力は、燃料の脱炭素化で対応する方針を示している。 【塚原祐介】

自動配送ロボットの技術開発が加速

◆第3回「自動走行ロボットを活用した配送の実現に向けた官民協議会」が開催

2021年3月4日、経済産業省は第3回「自動走行ロボットを活用した配送の実現に向けた官民協議会」をオンラインで開催した。本協議会は、宅配用の自動走行ロボットの社会実装に向けて、主に安全性の確保やそのための関係者の役割分担、交通弱者への配慮、事故発生時の法的責任の所在などについて検討している。

今回は新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）から、2020年度補正予算事業の進捗として、日本郵便やPanasonic、佐川急便など12社が参画して実施した自動走行ロボットの技術開発状況が報告された。今後、公道走行実証の結果を踏まえ、自動配送ロボットの制度整備に向けた基本方針を作成する。

コロナ禍で自動化やデジタル化に対する必要性や理解度が高まり、非接触や自動配送は、この1年で大きく前進した。なかでも、米国や中国に大きく後れを取っていた宅配の自動配送技術は、商用サービスの段階にまできている。

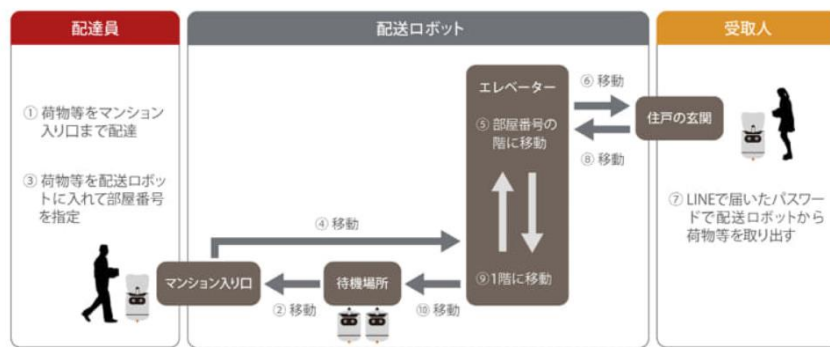
◆日本郵便が配送ロボットによるマンション内での荷物配送を実証実験

20年10月、日本郵便は国内初の配送ロボットの公道走行の実証実験を実施した。ZMPの自動配送ロボット「DeliRo（デリロ）」で、東京通信病院から麴町郵便局までの670mの区間を、荷物を載せて自動走行し、第三者がいる環境での「すれ違い」時の対応方法や通行への影響が検証された。配送ロボット活用の技術開発は、17年度から継続的に取り組まれてきたが、コロナ禍で一気に加速した。

公道走行に続き、日本郵便は、21年2月下旬からオートロックシステム付きマンションなどの屋内での配送に、複数の配送ロボットを活用する実証実験をしている。この実証実験は、日立製作所が運行管理システムの試作および運行、日立ビルシステムが配送ロボットのエレベーター連携対応、アストラテックが配送ロボット「RICE」（5台）の提供および運行を担当する3社の協力で実施された。

「RICE」は、香港のRice Robotics社が開発した自律走行型の室内配送ロボットであり、ホテルやオフィス、病院、飲食店などさまざまな施設で活用できる。物品の配送だけでなく、お客さまの先導・案内といった用途にも利用可能である。

今回の実証実験では、マンション住居者宛ての荷物などを配達員がマンション入り口まで配送し、入り口から受取人の玄関までの配送を複数



※ ⑦で受取人が不在の場合、一定時間経過後に配送ロボットは荷物を預かったまま待機場所に戻り、受取人がLINEで再配達依頼を行った後、再び部屋まで荷物を配達します

図 1. 実証実験での配送概要

出典：<https://robotstart.info/2021/02/25/rice-delivery-attempt.html>

台の「RICE」が行う非接触配送の技術を検証した（図 1）。受取人との連絡にはLINE を利用し、到着の連絡と「RICE」から荷物などを取り出すためのパスワード通知を行う。エレベーターを使ったフロア間の移動にも対応しており、障害物や人などに接触しないように回避しながら自律走行する。受取人が不在の時には、荷物を保持したまま、再配達の手続きを待つことで、確実な配送を実現する。

◆ 楽天はドローンによる離島への有料配送するサービスを開始

21年1月6日、楽天はスマホアプリで注文したスーパーの商品をドローンで志摩市内の店舗から、本土より約4km離れた離島の施設「間崎島開発総合センター」まで有料配送するサービスを期間限定で開始した。ドローンは自動制御で事前に決められたルートを飛行し、1日4回、商品を配送する。注文は専用のスマホアプリや間崎島開発総合センターに設置したタブレットから行い、利用料金は1回の注文につき税込み500円を支払う。注文後、最短1時間で商品が島に届く。ドローンは商品配送後、自動で商品を切り離し戻る。受取人は運送業者と接触せずに商品を受け取れる。1回に配送できるのは5kgまでの荷物で、取り扱う商品は生鮮食品や弁当などを含む約240品目と種類は豊富である。離島への配送は物流費が高く、住民が市内まで買い物に行く必要があった。ドローンを活用した配送で、住民生活の利便性を高めることができる。楽天は19年にも、横須賀市内の店舗の商品約400品目を猿島までドローン配送する実証実験を行っている。

物流拠点から住宅や遠隔地へのラストワンマイル物流の確立や、宅配需要急増や配達員不足の課題解決のために向けた、自動配送ロボット技術の社会実装がよいよ現実のものとなってきた。

【成田誠】

世界に誇る日本のサンプルリターン技術

◆はやぶさ2が帰還、小惑星リュウグウからのサンプルリターンに成功

2020年12月6日、小惑星リュウグウでサンプルを採取した「はやぶさ2」（図1）が帰還し、放出されたカプセルがオーストラリアで回収された。初号機「はやぶさ」は実験的な意味合いが強く、採取したサンプル量はごく僅かであり、目に見えないミクロンサイズの微粒子が殆どだった。一方、2は、5.4g以上の土と岩石を持ち帰り（表1）、関係者が「100点満点の千点」というほどの大成功だった。

初号機はイオンエンジンのトラブルなど、満身創痍で帰還したので大気圏で燃え尽きたが、2はイオンエンジンの燃料（キセノン）が半分以上残っており、サンプル容器放出後、新たな天体探査のミッションに向けて旅立った。

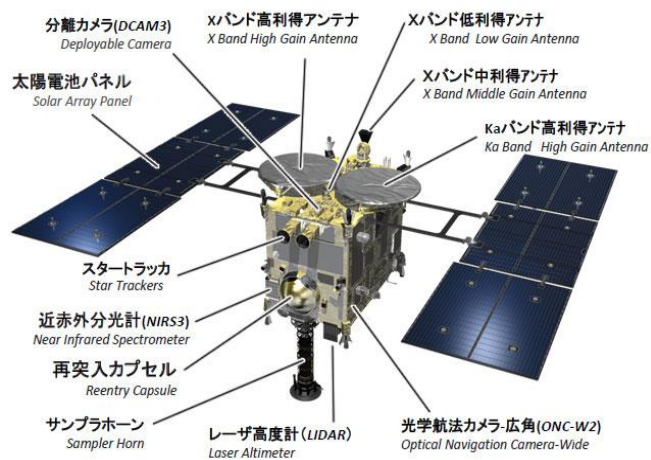


図1 はやぶさ2 出典；JAXA

表1 はやぶさプロジェクト

プロジェクト名前	はやぶさ	はやぶさ2
小惑星	イトカワ	リュウグウ
特徴	普通コンドライト	炭素質コンドライト
サンプル	約1,500個の微粒子	5.4g以上の土、岩石
収集場所	表面	表面と内部
帰還日	2010年6月13日	2020年12月6日

出典；各種資料を元にARC作成

◆地球の生命誕生の起源の謎解明に期待

地球では大量の水が存在し、有機成分のアミノ酸などが水中で複雑な構造になり、生命が誕生したと考えられている。原始地球は岩石が溶けた火の玉状態で水や炭素成分は一旦揮散して失われた。それらは地球の冷却後に宇宙から再来したと考えられ、小惑星の隕石が由来の候補の一つだ。小惑星は再来当時の状態をそのまま保っていると思われ、リュウグウはイトカワより炭素質で、有機成分や水が見つかれば生命の小惑星起源説が高まる。イトカワからの採集は表面からのみで、分析の結果、太陽風や宇宙線などによる影響（宇宙風化）を受けていた。そ

ハイライト

のためリュウグウでは、弾丸でクレーターを作り、風化の影響のない内部のサンプルも採集した。アミノ酸など複雑な有機成分や水が見つかるかが注目される。

◆各国でも進むサンプルリターン計画

日本以外でも
サンプルリター
ン計画が進んでい
る（表2）。米国は
20年10月に小惑星

表2 米中で進むサンプルリターン計画 出典：各種資料を元に ARC 作成

プロジェクト名前	オシリス・レックス	マーズ・サンプル・リターンミッション	嫦娥5号
国	米国		中国
サンプル収集場所	小惑星ベヌ	火星	月
サンプル回収量	60 g から 2 kg の予定	(火星の岩石)	1,731 g
帰還日	2023年9月の予定	未定	2020年12月17日

ベヌでサンプル採集に成功し、3年後に持ち帰る。さらに火星から持ち帰る計画も進んでいる。中国では月からサンプルを持ち帰ることに成功した。

◆世界に誇るサンプルリターン技術を支える中小企業

2つのはやぶさ計画を成功させた日本のサンプルリターン技術は、オシリス・レックス計画にも採用されており、他国に比べ10年以上先行している。はやぶさ2では、使用するシステム開発はNECや富士通など大手企業が担当した。一方、機体の重要部品の多くは中小企業により製造されている（表3）。JAXAは、民間の優れた技術を活用するため、15年より宇宙探査イノベーションハブを発足させ、企業の宇宙向け技術開発や、後の社会実装を支援している。従来は民間企業からJAXAへの出向者の発明寄与分は全てJAXAに帰属していたが、出向元に帰属させることができるように改善するなど、企業が参加しやすくしている。【松田英樹】

表3 はやぶさ2で活用される中小企業の技術の例 出典：各種資料を元にARC作成

はやぶさ2に使われている部品、技術	企業名	所在地
チタン合金製特殊ネジ	キットセイコー	埼玉県羽生市
土壌採取装置「サンプラーホーン」	下平製作所	神奈川県横浜市
「カプセル分離スプリング」		
落下したカプセル探索のためのレーダー	光電製作所	東京都大田区
試料採取時に点灯するランプ	ミヤタエレバム	神奈川県海老名市
採取前のクレーターを作る衝突装置の銅板	タマテック	福島県鏡石町
衝突装置の銅板の溶接	東成エレクトロビーム	東京都瑞穂町
構造部材（サブストレート）	スーパーレジン工業	東京都稲城市
耐熱材「サーマルブランケット」	クロスメディア	神奈川県相模原市

人と野生動物のウィズコロナ：One Healthの推進

◆世界の疾病コストの4分の1が環境リスクに起因

2021年2月18日、国連環境計画が、報告書「Making Peace With Nature」を公開した。経済、社会、生態系の現状分析に基づき、地球規模での環境評価から得られた科学的知見を統合して、気候変動、生物多様性、環境汚染の相互関係をひも解いたものだ。これらが絡み合った諸課題を解決し、持続可能な開発目標を達成するために、どのように取り組むべきかが示されている。

現状分析には、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）、生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学・政策プラットフォーム（IPBES）、国連環境計画（UNEP）などの国際機関による、新たな知見が用いられている。報告書によれば、毎年、約900万人の若年死亡が環境汚染により引き起こされ、さらに、他の環境関連の健康リスクによって数百万人が死亡している。世界の疾病コストの約4分の1は、気候変動、汚染や有害化学物質への暴露、そして、人獣共通感染症など、環境に関連したリスクに起因する、とされている。

◆人と野生動物のウィズコロナ

人獣共通感染症とは、動物の感染症に由来して人が罹患する疾病のことである。一般に、野生動物、家畜、ペットなどの動物から人に感染したウイルス、細菌、寄生虫、真菌などは軽度から重度の病気を引き起こす可能性がある。新興・再興感染症の70%が人獣共通感染症であり、ウイルスを病原体とするものには、ジカ、エボラ、ヒト免疫不全、また、SARS-CoV-2を含むコロナなどが含まれる。

野生動物の体内には無数のウイルスが存在するが、元来、人と接触する機会は少ない。しかし、居住地や農耕地を拡大するために熱帯雨林を切り開くにつれ、野生動物の生息地が狭くなる。あるいは、気候変動によって生息地が移動する。結果的に、人間と野生動物の接触機会が増す。また、人口増加による食糧需要を満たすために、過密な家畜の飼育が強いられる。こうして、動物由来の病原体が人の体内に侵入し、その逆の確率も高まる。

20年10月、米国のユタ州とウィスコンシン州のミンク飼育場でSARS-CoV-2の集

団感染が発生した。続く、12月、SARS-CoV-2に陽性反応を示す野生のミンクがユタ州で発見された。ミンクが発見された場所は毛皮農場のすぐ近くであったが、野生で検出されたSARS-CoV-2の初めての感染例である。また、デンマークでは、家畜のミンクから人に感染したSARS-CoV-2の変異株の存在が11月に確認された。この変異株には、人体が抗体をつくる能力を弱める作用がある。

21年3月2日発刊のNature誌の論説によれば、新型コロナのパンデミックが沈静化した後であっても、動物に「匿われた」ウイルスが突然変異を引き起こし、人間に再感染する可能性がある。ウイルスは異種の動物間の循環によって進化を繰り返す。ペットや家畜におけるウイルス発生は検疫、ワクチン接種、殺処分で抑制できるが、野生動物の間で拡散したウイルスの制御は困難だ。新型コロナのパンデミックの発生後、野生動物だけでなく、家庭、動物園、動物病院、農場、および、それらの周辺で飼育されている動物の検査が、世界的に進められてきた。陽性例は世界動物衛生機関に通報され、計算モデルを用いてSARS-CoV-2に最も感染しやすい種の特性が分析されている。豚にはSARS-CoV-2に対する抵抗力があることが示唆されたが、数多くの家畜や飼育動物には感染の可能性がある。

また、ケンブリッジ大学の調査によれば、コウモリの生息地とコロナウイルスの分布には相関があり、温暖化に伴って生息地が移動し、人への感染を誘引した可能性があることが、3月1日付の論文発表で示された。

◆WHOがOne Healthの専門家会議を発足、各国の現地活動を推進

UNEPの発表と同日、世界保健機関（WHO）が、環境と健康との繋がりに重点をおく「One Health」活動を強化するための専門家会議を設立する、と発表した。One Healthとは、環境保護と人獣共通感染症防止とを一つの枠組みとして捉え、環境保全（病原菌発生源の根絶）、野生動物や家畜の防疫（病原菌の媒体化防止と食糧保全）、人の防疫（疫病発生防止と環境、家畜への二次感染防止）を包括的に推進する、とのコンセプトである。

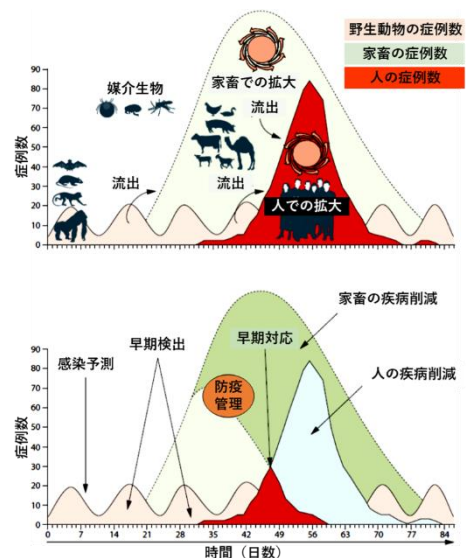
98年に発生したニパウイルス感染症（オオコウモリから豚を経由して人に感染）を切っ掛けとして野生生物保護学会による「マンハッタン原則」が提唱された。この原則には「人、家畜、野生動物の健康は生物多様性、および、生態系機能と繋がっていることを認識し」、「人と動物間で起こる新興・再興感染症を防ぐには、政

ハイライト

府機関・個人・専門家の壁を乗り越えるしか方法はない」と勧告されている。

この原則が発展してOne Health構想となった。現在では、WHO、国連児童基金、国連食糧農業機関、国際獣疫事務局、UNEPなど、人、動物、生態系の健康に責任を持つ各機関が協業を進めている。20年7月には、目下の状況を教訓とし、新たなパンデミックを防ぐための緊急報告書が、UNEPを中心に提出された（図）。

動物と人との間でSARS-CoV-2が蔓延しつつあることは、人、動物、生態系が一蓮托生との証左である。パンデミック発生を防ぐ方法は、公衆衛生、動物の健康、環境保全が統合されたOne Healthのアプローチのみであり、各国での現地活動に落とし込む、とWHOは述べる。



上図：野生動物（ピンク）から家畜（薄緑）に転移した病原体により、人（赤）における感染拡大が引き起こされる。下図：野生動物における感染予測と早期検出、家畜における検査とワクチン接種を行うことで、人（薄青）と家畜（濃緑）における疾病の発生率を減少できる。（UNEP "Preventing the Next Pandemic" から引用）

◆日本でも、One Healthの啓蒙活動が活発化

日本でも、One Healthの活動が活発化している。世界自然保護基金（WWF）が20年11月に開催したメディア勉強会で、東京女子医科大学の杉下智彦教授が、「ニューノーマル時代の人類と自然の新しい関係」としてOne Healthの重要性を強調した。続く12月のWWFの講演会でも、日本大学の村田浩一特任教授が、「土地利用の変化が新興感染症の最大の原因」であり、「健康との相互関係である、One Healthが実現されなければ、人類の生存自体が危ない」と警告した。

国立国際医療研究センター病院は、One Healthの認知と普及を促進するためのシンボルマークを11月に発表した。福岡県は、One Healthの理念を実践段階に進める活動を推進しており、日本医師会と日本獣医師会と連携して、21年1月に、「福岡県ワンヘルス国際フォーラム」を開催した。また、民間企業においても、ペット保険業者のアニコム損害保険が、日本獣医師会、福岡県獣医師会、および、九州動物福祉協会と「One Healthに基づく動物愛護推進事業等に関する連携協定」を2月12日付で締結し、動物愛護・譲渡に関する活動を検討する。

20年前に提言されたOne Healthの概念が、パンデミックによって加速され、SDGs達成までの10年間で大きく推進されるであろう。 【酒向謙太郎】

コロナ禍による人口動態への影響

◆コロナ禍による超過死亡で米英の平均寿命が短縮

2021年2月、米国疾病予防管理センター（CDC）は、20年上半期の人口動態から、米国民の平均寿命が約1年（男性1.2年、女性0.9年）短縮したとする推計を発表した。第二次世界大戦以来の大幅な落ち込みとなる。黒人が2.7年、ヒスパニックが1.9年、白人が0.8年と、短縮に人種間の格差が生じている。また、男女差も広がった。主たる原因は、COVID-19による超過死亡（上半期で約13万人）だが、パンデミックによる救急治療の遅延やオピオイド（医療用鎮痛麻薬）の過剰摂取死も関係したとしている。米国では、20年1年間で約35万人がCOVID-19により死亡していることから、平均寿命がさらに短縮した可能性もある。

英国でもオックスフォード大学が、21年1月、イングランドとウェールズ住民の平均寿命が19年に比べ約1年（男性1.2年、女性0.9年）短縮したとする推計を発表した。20年の世界のCOVID-19による死者数は約180万人に及ぶ。COVID-19が猛威を振るった他の欧米各国でも同様な傾向となった可能性が高い。

一方日本では、厚生労働省が、21年2月、20年の死者数が138万4,544人と前年に比べ減少したと発表した。COVID-19による死者数（約3,500人）を上回って、肺炎などの他の疾患による死者数が減ったためだ。マスク着用などの感染防止策により、インフルエンザ感染者数が前年同期比で99%以上減少した。

◆出生数にも影響、人口減少が加速する可能性

COVID-19は出生にも影響を与えている。米国のブルックリン研究所は、21年の米国の出生数が30万人減少すると予測している。イタリアでは、20年1～10月の婚姻数が前年同期比で半減し、12月の出生数が前年同月比で21.6%減少した。

日本でも、21年の出生数が大幅に低下する見込みだ。20年12月、厚生労働省は、20年1～10月累計の妊娠届件数が5.1%減少したと発表した。

平均寿命と出生数から推計する人口予測は、経済成長の長期予測や社会保障の制度設計において根幹をなす。コロナ禍による、世界の人口に対する影響が、いつまで続くか、回復するかに注視が必要だ。

【毛利光伸】

人間のゲノムに蓄積される変異とその影響

◆一卵性双生児の間にも存在するゲノム配列の不一致

2021年1月、アイスランドの遺伝子解析企業deCODE geneticsなどの研究チームは、一卵性双生児のゲノム配列の間にも差異がみられ、その変異の起源は受胎初期に遡ると発表した。387組の一卵性双生児のゲノム配列を比較した結果、平均で5.2ヵ所の変異が見出された。1つの受精卵から発生する一卵性双生児であるが、細胞分裂の際に一定の確率で起こるゲノム変異が、2つの生命へと分裂するまでの短い期間にも起こっている結果であると考えられる。

これまで、ゲノム配列の解析が一般的でなかった時代には、一卵性双生児のゲノムは同一であると仮定して、成長した一卵性双生児に見られる差異は後天的なものであるとする研究が多くみられた。しかし、ゲノムの同一性を前提とした研究は、ゲノム変異の効果（先天的な違い）を過小評価している可能性がある。

◆個々人のゲノムに蓄積される変異と健康状態との関係

21年1月、米国のマウントサイナイ医科大学などの研究チームは、ゲノム配列や身体的な特徴、病気の情報など、大量のデータを集積したデータベースを解析することによって、個々人のゲノムに蓄積された配列変異が健康状態に与える影響を見積もれる可能性があるとして発表した。

英国のバイオバンクに登録された英国に祖先を持つ白人34万人のゲノム配列上の1千5百万ヵ所での変異頻度を計算し、有害な変異の蓄積を見積もった。特定の部位と特定の疾患との関連は見出されなかったが、蛋白質の配列に対応する部分で合算した値は、肥満や代謝速度など27項目の疾患関連情報と統計的に有意に相関することが示された。これは、個々人の有害なゲノム変異の蓄積を評価することにより、健康などへの影響を見積もれることを示唆する。

一卵性双生児のゲノム配列の不一致から明らかなように、細胞の分裂によって一定の確率でゲノム変異が起こることは避けられない。人類の歴史と共にゲノム上には変異が蓄積されてゆく。大規模なバイオバンクを用いたデータ解析により、個々人のゲノムに蓄積された変異の持つ意味が解明され始めた。【戸潤一孔】

「デジタル×行動変容」をヘルスケアに活用

◆スマホアプリで禁煙治療、保険も適用

2020年12月、スマホのアプリを利用して治療する「治療用アプリ」が日本で初めて保険適用された。第1号は、医療スタートアップのCureApp社が開発した「CureApp SC ニコチン依存症治療アプリ及びCO（一酸化炭素）チェッカー」で、標準的な禁煙治療プログラムの中で、禁煙補助薬「バレニクリン」と併用して行動変容を促す。治療にはスマホで使える患者アプリ、医師アプリのほかに、呼気中のCO濃度を測る手のひらサイズの「COチェッカー」を使用する。

アプリには、禁煙治療を担う医師の指導のノウハウがAIとして搭載され、患者がたばこを吸いたい気持ちの強さを入力すると、その内容やCO濃度の推移に応じてメッセージや動画が自動表示される。さらに「ナースコール」というチャット機能もあり、たばこを吸いたいと感じた際、気分転換の方法などを提案する。

◆「デジタル×行動変容」で「楽しみ」を創出

いまヘルスケア分野では、治療アプリのように、デジタル技術を活用して「行動変容」を促すビジネスが注目されている。デジタル化によって、①個別最適化、②動画やチャットなど介入手法が多様化、③リアルタイム対応などが可能になる。

田辺三菱製薬と健康支援ベンチャーのハビタスケアも、糖尿病患者向けの生活支援アプリ「TOMOCO」を共同開発中で、21年度中に製品化する予定だ。個人に最適な目標が自動設定され、アニメキャラクターなどがコンシェルジュとして登場し、ゲーム感覚で楽しみながら行動変容を促す仕組みになっている。

京セラとライオンが共同で開発した「子どもの仕上げ磨き専用歯ブラシPossi（ポッシ）」は、多くの親にとって悩みの種である子どもの歯磨きを遊びに変えた。Possiとスマホなどをオーディオケーブルで接続すると、ブラシの振動による骨伝導技術で、歯磨き中に音楽を楽しめる。子どもは好きな曲を聞けるので歯磨きを嫌がらなくなる。21年5月よりECサイトで一般販売を開始する予定だ。

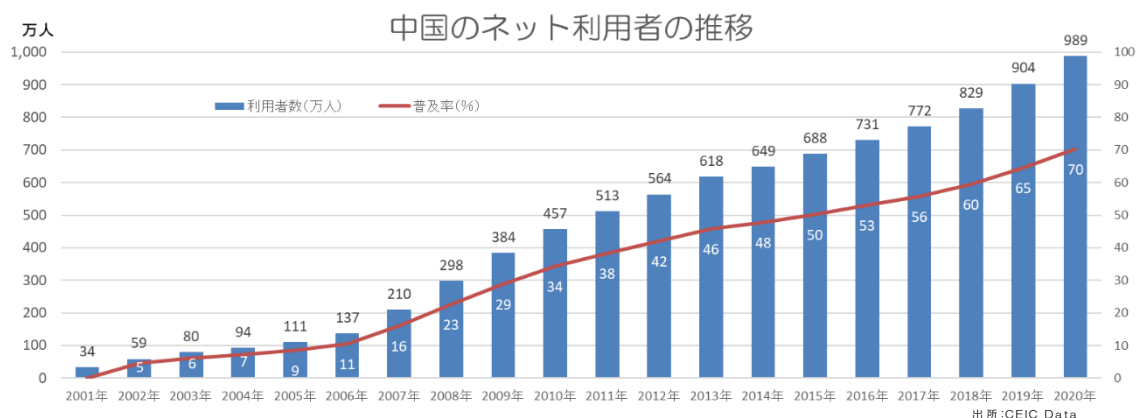
この他、健診・検診の受診率をアップさせるために、自治体が行動変容を促す取り組みも増えており、デジタルとの融合で加速化が期待されている。【秋元真理子】

中国、2020年のネット人口が10億人弱に

◆ネット人口9.9億人、普及率7割

中国インターネット情報センター（CNNIC）が2月に公表した第47回中国インターネット発展状況統計報告によると、20年末の中国のインターネット人口は9億8,900万人で、普及率は70.4%に達している。ちなみに19年の日本のインターネット普及率は89.8%である。

19年末に比べるとこの1年で8,500万人増加し、普及率も5ポイントの増加（グラフ参照）となっている。新型コロナの感染源とされる中国が、いち早く感染流行から回復する上で、インターネットの普及が担った役割も大きい。



◆新型コロナ対策でもインターネットやスマホアプリを活用

特に新型コロナの感染流行期に中国全土で活用された「防疫健康碼（健康コード）」は、登録者が9億人に達し、のべ利用回数は400億回に及ぶ。健康コードは、新型コロナの感染に対する安全度を判定し、その結果をスマホに表示するアプリで、感染者のリスクを緑・黄・赤の3段階で表示するものである。

現在も日本から中国に入国する際には、PCR検査陰性証明及び血清特異性IgM抗体検査の陰性証明の取得のみならず、健康コードの緑の取得も入国に必要な条件（21年3月1日改定）となっており、アプリが活用されている。

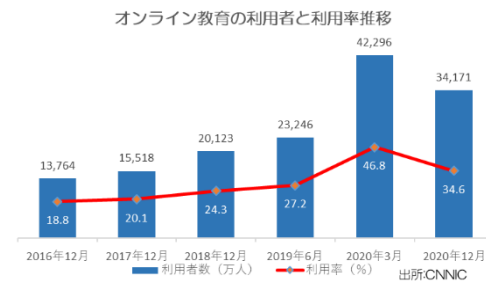
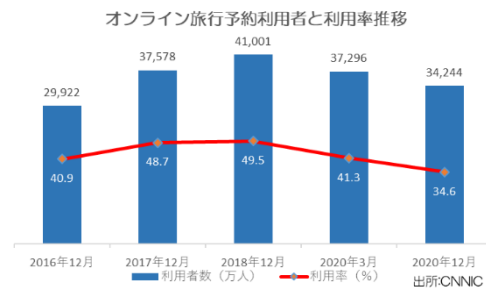
一方、東京五輪で来日する選手や関係者向けに、日本政府が73億円の予算をかけて21年1月から開発を開始した「健康管理アプリ」は、6月中のリリースに向けて開発中であるが、すでに本番に間に合うか懸念する向きもある。

◆インターネットを旅行や教育の分野でも活用

同報告書で目を引くグラフが2つある。掲載されている大抵のグラフは右肩上がりだが、顕著に右肩下りとなっているものに、オンライン旅行予約とオンライン教育がある（グラフ参照）。

これまで順調に伸びてきた国内外の旅行だが、厳格な移動制限が実施されたため、国内旅行市場は4.5兆円と前年比7割の水準に落ち込んだ。

一方で、オンライン教育の利用率が落ち込んだのは少し事情が異なる。右のグラフのように、新型コロナウイルスの感染拡大期であった20年3月には、オンライン教育の利用ユーザーは4.2億人に拡大したが、感染収束で小中高大学の教育はオフラインによる正常授業に戻り、12月にはユーザー数が減少している。ただ、学校教育でのオンライン活用は減少しても、民間企業によるオンライン教育市場が成長しており、20年1～10月期に新たにこの分野で起業した企業は、8.2万件に達したとのことだ。



◆オンラインの活用で厳格化する社会的監視

健康コードの利用者9億人はスマホの位置情報をオンにし、行動履歴をキャリア経由で本人が特定できる状態で提供しなければならない。Alipayなどのスマホ決済アプリユーザー8億5,252人（20年末）は銀行口座と紐付ける際に、日本のマイナンバーにあたる身分証明書番号による本人確認が必須だ。さらに、銀行口座もすでに名寄せが実施されている。ケータリングや物品購入の際に利用するミニアプリは、本人確認必須のWeChatなどのチャットアプリとリンクしており、当然のことながら通信情報は当局にすべて把握されている。

新型コロナ対策用のアプリの例を見ても、感染症の封じ込めのために、どこまで個人情報収集し、行動の自由にどのような制約を設けるかは、「デジタル・レーニン主義」国家と称される中国と違って、日本のような人権を重視しなければならない自由主義国家にとっては悩ましい問題である。

【森山博之】

英国がCPTPPに参加通知、米中の駆け引きも

◆英国がCPTPP（TPP11）に参加申請

CPTPP（TPP11）の拡大機運が高まっている。2021年2月1日、英国はCPTPPへの参加を正式に通知し、12番目の締約国になるための作業を開始した。CPTPPの加入には全締約国の合意が必要（全会一致原則）とされるが、想定される支障は少ないとの見方が大半である。英国はBrexitを契機に、各国と連携して経済成長や影響力拡大を図る「グローバル・ブリテン構想」を進めており、EUでは実現しにくい米国とのFTA締結やCPTPPへの参加などは、その構想の一環といえる。英国は過去10年でCPTPP締約国との貿易額が約70%増加しており、アジア太平洋地域の成長をさらに取り込みたい意向だ。

CPTPPの起源は、06年にシンガポール、ニュージーランド、チリ、ブルネイが締結したP4協定に遡る。10年に米国、その後日本などが拡大交渉に参加し、16年に世界最大規模のGDPを誇るTPPとして12カ国で署名に至ったが、米国の離脱に伴って発効要件を充足できなくなったため、協定の枠組を修正し、名称をCPTPPに変更して18年12月に発効した。当時のTPP交渉を主導したオバマ政権の思惑は、関税やサービス、投資の自由化のほか、知的財産や国有企業などの幅広い分野を包摂した先進的な通商ルールを環太平洋地域に構築し、経済繁栄の恩恵にあずかりながら、国際通商ルール作りを主導する点にあった。結果として軍事・経済面で台頭する中国に対峙しつつ、国際通商秩序に中国を引き入れる関与政策的観点もあったとされる。しかしトランプ政権発足により、TPPは米国の通商議題からいったん消え去ることとなった。

◆CPTPPをめぐる各国の思惑

ここにきてCPTPPが注目されている理由は大きく3つある。

1つ目は中国の動向である。20年11月に中国や日本が参加するRCEPが署名に至り、世界最大規模のGDPと人口を擁するメガFTA誕生が現実のものとなった。さらに同月、習主席がCPTPPへの参加検討を積極的に進める旨を表明し、世界を驚かせた。21年2月には、中国商務省の王次官がCPTPP加盟国との非公式接触を開始し

た旨を明らかにしている。中国が市場開放と引き換えに、ハードルとなる国有企業や労働、電子商取引などの規律の緩和や実施凍結を図り、米国に先んじて加盟交渉を進めると予測する向きも多い。ただし全会一致原則をクリアするうえで、貿易摩擦を抱えるオーストラリアや領有権問題を抱えるベトナムの意向、昨今懸念されている人権問題などの課題も多く、見通しは不透明な状況だ。

2つ目は米国の動向である。バイデン大統領はオバマ政権下で副大統領としてTPP交渉に関わっており、TPPの戦略的価値を否定していない。中国がRCEPに続いてCPTPPに参加すれば、巨大市場の獲得とルールメーカーとしての米国のプレゼンスに影響するとの警戒感は強く、USTR代表候補のタイ氏も2月の上院財政委員会でCPTPPの戦略的価値について言及している。ただしバイデン政権は公約として内政重視を掲げており、貿易交渉の優先順位は低く、当面は中国の動向を注視する状況が続くであろう。仮に米国がCPTPPに参加する際には、環境、労働に関する規律の強化や、米国に有利となる原産地規則の改定を要求すると思われ、締約国の了解を得られる保証はない。また、米国のTPP復帰まで凍結している22項目の復活も協議されるため、実は米国参加のハードルは高いといえよう。

3つ目は、各国・地域の動向である。中国以外では、タイ、韓国、台湾などが関心を表明しているが、中でも台湾は米中技術覇権争いの主戦場である半導体産業の一大集積地であり、地政学的にも、経済安全保障の観点からも目が離せない。台湾は中国と貿易協定（ECFA）を締結しているが、関税削減対象品目が少なく、大きな果実は得られていない状況だ。台湾はFTA締結先も少数にとどまっており、全会一致原則に鑑みて、中国より先にCPTPPに参加する意向は強い。

◆今後のCPTPPと日本の役割

CPTPPは関税の自由化率が高く、WTOが規定していない電子商取引、国有企業、労働、環境などに関する条項を具備した先進的な通商ルールである。また、WTOが提供できていない（実質機能停止となっている）紛争解決手段も備わっている。これらを完備していないRCEPとの差も歴然だ。よってCPTPPが加盟国を増やし、通商秩序を構築していくことへの期待は高い。現時点では英国以外に加盟交渉が進む国はないと思われるが、議長国の日本は安易に加盟要件を緩めず、「最先端の通商ルール」としてのCPTPPの拡大に貢献していくべきである。 【田中雄作】

サプライチェーン強化に動く米国

◆サプライチェーン強化を目指す大統領令に署名

2021年2月24日、米国のバイデン大統領は、米国の国際競争力を維持し、高賃金の雇用を創出するために、重要な製品や材料のサプライチェーンの強化を目指す大統領令に署名した。大統領令では、半導体、EV用大容量バッテリー、医薬品、レアアースを含む重要鉱物を4大重要分野と位置付け、それぞれを所管する省庁の長官に対して、サプライチェーン上のリスクの分析、およびその対応策を検討した報告書を100日以内に提出するよう義務付けた。また、上記の4分野に加えて、軍需、公衆衛生、ICT、エネルギー、運輸、食料生産の6分野のサプライチェーンについてもリスクを検証し、重要部品製造の国内回帰のための方策を提言する報告書を1年以内に提出するよう所管省庁に求めた。

今回の大統領令発令の背景には、新型コロナ流行初期に医療従事者の防護服やマスクなどの確保が困難だったことがある。また、最近では半導体不足により米国では自動車生産が32万台減少するとの予測もあり、重要な部品の調達を海外に過度に依存することのリスクが顕在化しつつある。大統領令では名指しはされていないが、日本など同盟国と協力してサプライチェーン強化に取り組むこと、サプライチェーンリスクの1つとして人権侵害が挙げられていることなどから、中国依存からの脱却を目的としたものとみられている。

◆バイ・アメリカン政策も強化し米国製品の使用を促進

米国の政府調達に関しては、トランプ政権時代に制定したバイ・アメリカン強化の規則が2月22日の調達から適用された。バイ・アメリカンは、公共事業に使用する鋼材やセメントなどについて、米国製の製品を優先的に調達する政策であるが、今回の規則では、「米国製」の定義を厳格化し、米国製品の使用をさらに促している。

バイデン大統領は、1月25日に大統領令に署名し、さらにバイ・アメリカン政策を進めるために、ホワイトハウスに専任の役職の新設や国内調達比率の拡大の検討を指示しており、国内調達の動きが加速しそうだ。 【今村弘史】

法改正で金融も社会経済情勢の変化に対応

◆金融の機能強化と安定確保を図る金融関連改正法案を閣議決定

2021年3月に政府は金融関連改正法案を閣議決定した。この法案は新型コロナウイルス感染症などの影響による社会経済情勢の変化に対応して金融の機能強化と安定確保を図るためのものである。デジタル化や地方創生への貢献、日本の国際金融センターとしての機能強化、地方の金融機関の再編を支援する補助金などの施策や規制の見直しが盛り込まれている。施行されれば銀行などの金融機関だけでなく、経済・社会にも影響が広く及ぶ可能性がある。

◆狙うは持続可能な社会構築、海外ファンドの参入、地域経済の回復・再生など

改正法案はデジタル化や地域創生など持続可能な社会構築に対して金融機関に求められる機能を強化するため、また事業多角化や海外進出を促すために、金融機関本体やその子会社が行うことのできる業務を追加し、規制も緩和する。具体的には、本体や子会社が自前の経営資源を生かしてアプリやシステムの販売、人材派遣、データ分析、広告、コンサルティングなどを行いやすくする。地域活性化のために設立する事業会社に出資する場合は議決権100%の出資も認める。金融以外の事業を行う海外企業を買収した場合の株式保有期間の上限を5年から10年に延ばし、さらに競争上の必要性があれば、承認を受けることで継続的な保有も認めて収益を上げやすくする。

日本の国際金融センターとしての機能強化のために海外ファンドの日本への参入手続きも簡単にする。金融庁は21年1月、海外ファンドの登録から監督・検査まで一貫して英語で対応する拠点開設サポートオフィスを開設した。改正法案ではさらに新たな業態を設けて厳格な審査などを省き、届け出ですむ仕組みを作る。

地方の金融機関の再編を支援する補助金も新設する。具体的には、合併・経営統合などを計画する地方の金融機関が経営基盤強化の実施計画を作成して国の認定を受けた場合、合併・経営統合などで必要になる金融システムの統合費用を補助する。この補助により人口減少地域などにおいてポストコロナの経済の回復・再生を支える金融機能が維持されることを目指している。 【藤井和則】

氷河期世代の就職支援とジョブ型雇用の広がり

◆就職氷河期世代の支援が本格化、30万人の正規雇用を目指す

NTTとKDDIは2021年2月、就職氷河期世代などの就労・就業を支援する取り組みを始めると発表した。両社が20年9月に結んだ社会貢献連携協定の一環で、高校・大学などを既卒の50歳未満の500人超を対象に約2ヵ月間、オンラインでリモートワークやICTスキル、資格取得に関連する研修を行い、両社グループ企業などICT・通信業界やICTを活用した職種への就職を支援する。

また、人事院は2月、就職氷河期世代を対象にした国家公務員の中途採用試験を初めて実施し、199人が合格したと発表した。申込者数10,943人、受験者5,619人の狭き門からの合格者は、地方の出先機関も含め国土交通省（66人）や法務省（41人）、厚生労働省（34人）など各省庁で採用される。

就職氷河期世代とはバブル崩壊後の雇用環境が厳しい90～00年代に就職活動をした世代で、19年の「経済財政運営と改革の基本方針（骨太方針）」において就職氷河期世代支援プログラムが盛り込まれた。不本意ながら非正規雇用となっている者や無職の者など約100万人を支援対象とし、30万人の正規雇用を目指して「就職氷河期世代支援に関する行動計画」が毎年、策定されている。

◆氷河期世代を生んだ日本型雇用システムも改革の動きが広がる

日本では新卒一括採用・年功序列の終身雇用・メンバーシップ型の雇用システムで、就職氷河期世代は新卒時にこのレールに乗れなかった者が他世代より多いと指摘される。しかし、日本型雇用システムにも改革の動きが広がっている。

新聞報道によると、川崎重工業や三菱ケミカルなどで、年功制が廃止され、役割や成果に応じて賃金やポストを決める制度に切り替えられるほか、トヨタは定期昇給の一律部分をなくし成果型に見直すとされている。12月には損保ジャパンが、人事制度のメンバーシップ型からジョブ型への転換拡大を発表している。

経団連は1月、会員企業にメンバーシップ型とジョブ型を最適に組み合わせた「自社型」雇用システムをつくり上げるよう求めた。コロナ禍で氷河期世代再来との見方もあるが、改革が進むことを期待したい。 【長谷川雅史】

ARC活動報告・予定（2月～）

1. ARCレポート

2月発行：第90回定例研究会講演録

コロナを超えてー2021年への展望

講師：寺島実郎氏（一般財団法人日本総合研究所会長、多摩大学学長）

2. ARCテーマ別研究会

02.03 第127回 国際問題研究会

講師：矢板明夫氏（産経新聞 台北支局長）

テーマ：「台湾から見た、米新政権と北東アジア情勢」

04.13 第128回 国際問題研究会

講師：中島恵氏（ジャーナリスト）

テーマ：「最近の中国人の消費動向について」

3. 新聞・雑誌等での弊社研究員による意見発表など

◇主席研究員 田中雄作

・一般財団法人 国際貿易投資研究所オンラインセミナー（3月16日15～17時）

「米中対立と企業の通商戦略・対応」を講演

<http://www.iti.or.jp/>

◇主幹研究員 毛利光伸

・Medtec Japan オンラインセミナー（2021年2月10日～6月2日 配信）にて

「AI医療機器の現状と将来」を講演

<http://www.medtecjapan.com/ja/onlineseminar>

Watching No.318

2021年3月22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

<https://arc.asahi-kasei.co.jp/contact/>