

Watching

2020. 2 No. 306

特 集

未来の事業を育てる大企業の取組み…………… 1

ハイライト

ノーベル経済学賞は貧困政策効果の実証研究…………… 7

日米貿易協定が発効、ただし課題は山積み…………… 9

苦悩するドイツ自動車産業…………… 11

中国、NEV版“中国製造2025”の草案を発表…………… 13

2020年に自動運転の実用化が進むか…………… 14

今後ロボットの導入が進む分野とは…………… 16

IoT家電の普及促進策が始まる…………… 18

農業でもロボットやICTが注目された19年…………… 19

医療デジタル化、独で健康アプリが健保対象…………… 21

乳がん患者の予防的切除に保険適用…………… 22

顕在化するバイオ由来化学品商業化の課題…………… 23

日中省エネ・環境総合フォーラムが開催…………… 24

革新的環境イノベーション戦略に関する動き…………… 26

世界企業に必要な資質であるジェンダー平等…………… 28

副業・兼業やフリーランスで社会保障改革を…………… 29

ARC活動報告・予定(12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		
	2017年				2018年				2019年				9	10	11
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III				
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 ヶ月平均値を使用している。

注4：各指標の数字は 2020 年 1 月 10 日時点での入手可能なデータに基づく。

OECD の改定見通し (2019 年 11 月 21 日)

(前年比、%。カッコ内は 2019 年 5 月見通しとの差)

	2018	2019		2020
実質 GDP				
世界	3.5	3.2	(0.3)	3.4 (0.5)
OECD	2.3	1.8	(0.1)	1.8 (0.2)
米国	2.9	2.8	(0.5)	2.3 (0.3)
EU	1.8	1.2	(0.0)	1.4 (0.3)
日本	0.8	0.7	(▲0.3)	0.6 (0.0)
非 OECD	4.5	4.3	(0.4)	4.6 (0.6)
中国	6.6	6.2	(0.0)	6.0 (0.3)
インド	7.0	7.2	(1.4)	7.4 (1.2)
ブラジル	1.1	1.4	(0.6)	2.3 (0.5)
実質世界貿易量 伸び率	3.9	2.1	(0.9)	3.1 (1.5)

資料出所：OECD「Economic Outlook No.106 - 21 November 2019」

OECD「Economic Outlook No.105 - 21 May 2019」

未来の事業を育てる大企業の取組み

◆2019年のヒット商品番付

2019年12月、毎年恒例の日経MJヒット商品番付2019が発表された。ヒット商品といっても、モノだけでなくサービス、イベント、エンターテインメントなども含まれ、評価基準は、売れ行き、開発の着眼点、産業構造や生活者心理に与えた影響などを総合的に判断したものだ。

19年の東の横綱に選ばれたのは、日本中が熱狂した「ラグビーW杯」だ。日本代表の活躍により、“にわか”ファンが急増、組織委員会によると、観客動員数は延べ170万人を超え、チケット販売率は約99%に達した。

一方、西の横綱には、「キャッシュレス」が選ばれた。19年10月の消費増税に伴う政府の最大5%ポイント還元事業が追い風となって、キャッシュレスの利用者や導入店舗が急増した。

表2は5年前のヒット商品番付2014だが、これを見てもわかるようにモノの大ヒットは久しく生まれていない。物的充足を得た人々がいま求めているのは感動や快適さや安心といった体験だ。こうした顧客の体験価値は、消費者ニーズを探るアンケート調査やグ

ループインタビュー調査などから探ることはなかなかむずかしい。直接顧客や

表1. 日経MJ 2019年ヒット商品番付

東		西
ラグビーW杯	横綱	キャッシュレス
令和	大関	タピオカ
天気の子	関脇	ドラクエウォーク
ウーバーイーツ	小結	サントリー「こだわり酒場のレモンサワー」
ライオン「ルックプラスバスタブクレンジング」	前頭	任天堂「ニンテンドースイッチライト」
渋谷スクランブルスクエア	前頭	バスチー
ハンディファン	前頭	鬼滅の刃
渋谷日向子	前頭	八村塁
アナと雪の女王2	前頭	サンエックス「すみっこぐらし」

出典：日経MJ 紙2019年12月4日付記事（前頭は抜粋）

表2. 日経MJ 2014年ヒット商品番付

東		西
インバウンド消費	横綱	妖怪ウォッチ
アナと雪の女王	大関	ハリー・ポッターin USJ
錦織圭	大関張出	羽生結弦
格安スマホ	関脇	iPhone6
デミオ	小結	ハスラー
Wゼロ	前頭	Wトクホ
NISA	前頭	ふるさと納税
牛すき鍋膳	前頭	サードウェーブコーヒー
ちょい飲み	前頭	遺伝子検査

出典：日経MJ 紙2014年12月3日付記事（前頭は抜粋）

ユーザーとの接点をつくり、その反応や意見からアイデアのヒントを見つける方法が有効だ。

◆顧客との接点をはかるメーカーの直販ビジネス、麒麟ビールの事例

食品や化粧品メーカーなどの大企業は、これまで小売店などを通じて顧客の声や反応を知ることはあっても、きめ細かなニーズを吸いあげることがむずかしかった。また大手通販サイトでは販売手数料が必要になるほか、多様化する顧客の声を拾い切れないといった課題もあげられていた。

しかし最近、デジタル環境の進化もあり、大手メーカーが自ら企画・製造した商品を自社サイトで直接販売する動きが出てきた。こうした企業によるネット直販ビジネスは、「ダイレクト・トゥ・コンシューマー（以下D2C）」と呼ばれている。ネット通販市場が小売全体の約11%（日本は約6%）を占めている米国の場合、ネット通販のうち4割は最大手アマゾン・ドット・コムが占めているが、残りの6割はD2Cが占めている。

麒麟ビールは、17年6月、「工場でのつくりたてのおいしいビールを家庭に届けたい」という30代社員の発案で、「KIRIN Home Tap（麒麟ホームタップ）」というD2Cビジネスの全国展開を始めた。小型の自宅専用のサーバーを貸し出し、月額7,500円（税別）で、1リットル入りのペットボトル2本を工場から直接家庭に届けるサービスだ。提供するビールは「一番搾りプレミアム」に加えて、季節限定のビールも提供する。サーバーの生産が間に合わず、17年9月に一度停止したが、19年4月から再スタートした。申込みは自社サイトに限定し、大手通販サイトなどでは購入できない。



図1. 麒麟ホームタップ

出典：https://www.kirin.co.jp/company/news/2017/0428_02.html

◆一人ひとりに最適なスキンケアを提供する資生堂のD2Cビジネス

一方、資生堂は19年7月、新しいスキンケアサービス「Optune（以下オプチューン）」を、約1年半のテスト販売を経て、19年7月から本格展開を始めた。オプチューンは、同社が長年蓄積してきた顧客の肌データ、香り、使い心

地などさまざまな知見とIoTをベースとしたデジタル技術を掛け合わせることで誕生した。

仕事と家庭の両立など、現代女性は時間に追われる日々が多く、毎日のスキンケアになかなか手をかけられない人が増えている。また肌の状態は、睡眠時間やその日の温湿度などによっても毎日変わる。オプチューンは、自宅で専用のマシンとスマートフォンアプリ（以下スマホ）を使うことで、その人に最適なスキンケアを提供するサービスだ。

オプチューンの使用までの流れは、まずブランドサイト内の専用ページから申込みと、円柱の専用IoTマシンと申込み時の肌情報から選ばれた5本のスキンケアカートリッジが自宅に届く。スマホの専用アプリを使用し、カメラで肌を撮影すると、その日の水分量、皮脂量、毛穴の目立ちなど肌の状態が測定され、測定データはクラウド上に集積される。加えて、外部から得たユーザーの居住地の温湿度、紫外線、花粉などのデータや、ユーザーが入力する生理周期や気分などさまざまなデータを総合的に分析し、オプチューン独自のアルゴリズムでその日の肌に必要なカートリッジの抽出量がマシンに送信される。ユーザーは専用マシンに手を差し入れるだけで、最適なスキンケアが得られるという仕組みだ。

オプチューンの提供にあたっては、同社として初めてサブスクリプションサービスを導入し、月額1万円で利用することができる。カートリッジの残量は自動で管理され、なくなる前にその時の肌状態や肌環境に合わせて選ばれ、自動で配

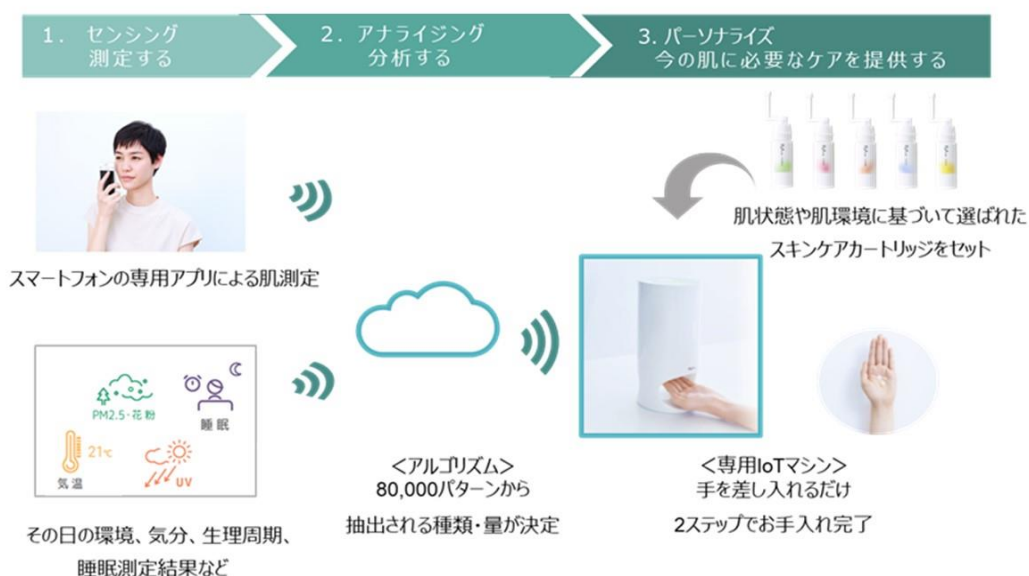


図2 資生堂オプチューンシステムの流れ

出典： https://www.shiseidogroup.jp/news/detail.html?n=00000000002712&rt_pr=tre03

送される。スキンケア商品を使い切る度に店に足を運ぶ手間や、店頭でどのスキンケアを使うべきかを悩む必要もなくなる。

◆ダイキン工業はユーザー参加型オンラインプラットフォームを開設

ダイキン工業は、19年11月、ユーザー参加型のオンラインプラットフォーム「DAIKIN LAUNCH X (ダイキン ローンチ エックス)」の開設を発表した。「DAIKIN LAUNCH X」は、自社サイトを通じて開発中の商品情報を公開し、ユーザーの評価や意見を参考に改良を重ねて、サイトを通じて直接販売するという仕組みだ。

同社は、これまでもマーケティング活動の一環として、エアコンの開発にユーザーの要望を取り入れていたものの、コストが見合わない、量産が難しいといった課題から、プロダクトアウトによる開発にならざるを得なかったという。

ここにきて大きな転換をはかった背景には、国内エアコン普及率は9割近くになり飽和状態に達したことがある。主力としてきたエアコンにとどまらず、空調を核にした製品群を横に広げる視点が必要になり、製品開発のプロセスも思い切って変えていく方針を打ち出している。

「DAIKIN LAUNCH X」の第一弾は、20年の発売を目指すコードレス脱臭機「ループストリーマ」だ。すでにWebサイトにも公開されているが、クローゼットや靴箱に設置し、独自の空気清浄技術で、衣類や靴を脱臭する小型の新製品だ。自社サイトで生活者から意見や評価を募ることで改良を重ねている。

また同じく開発中のポータブルエアコン「キャリミー」も同様の仕組みで改良し、初めてクラウドファンディング「Makuake (マクアケ)」を活用して購入希望者を募った。目標としていた300台に達したため、20年内に商品化することが決定している。

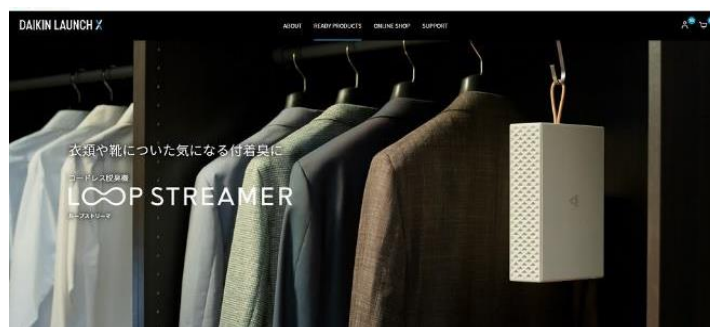


図3 「DAIKIN LAUNCH X」サイトでREADY PRODUCTSとして意見募集しているコードレス脱臭機「ループストリーマ」

出典：https://www.daikin.co.jp/press/2019/20191101_01/pdf/press_20191101_01.pdf

◆未来の事業を見据え、D2Cの新規事業でトライアル

キリンビール、資生堂、ダイキン工業3社に共通するのは、大企業でありながら、市場規模を優先するのではなく、スモールビジネスから始め、未来の事業につなげようとしている点だ。

たとえば資生堂は、19年よりBEAUTY INNOVATIONS FOR A BETTER WORLDを企業ミッションに掲げ、既成概念を打破してビューティビジネスそのもので社会の課題を解決していきたいと宣言している。オプチューンは、女性の一生に寄り添う未来のスキンケアサービスと位置づけている。(オプチューンのビジネスはARCのハビトゥスEYE18年度https://arc.asahi-kasei.co.jp/report/habitus_eye/でも詳しく紹介している)

◆未来の事業を育てる大企業の新たな取組み

未来の事業創造に向けて、新しい取組みや組織の新設は、BtoC中心の企業以外にも広がっている。表3は、ここ数年の間に新規事業創出のための新組織を立ち上げた大企業の事例だ。これらの企業には、未来の事業を育てるための取組みとして、強調している特徴的なことがある。

表3. 新規事業創出のために新組織を立ち上げた企業事例

企業名	新規事業創出を目的に新設した組織と設立時期	社内での位置づけと人の集め方など	新組織を設立したねらい、目的など
デンソー	11年に新事業推進室（19年1月に社会ソリューション事業推進部に改名）開設	社長直轄部門、人材はフリーエージェント制	リーマンショックで一本足打法の限界を知る。自動車分野で培ってきた技術で、医療や農業、ファクトリーオートメーションで新事業を模索。
パナソニック	16年にGame Changer Catapult新設	家電部門アプライアンス社の企業内アクセラレーター	ミッションは、未来の「カデン」を生み出すこと。新規事業創出とそれをリードする人材育成を目的としている。
ライオン	18年にイノベーションラボ設立	研究開発本部所属ピラミッド型でなくネットワーク型組織	イノベーションの量・質・スピードを高めるための全社のハブとなり、従来の事業部等を超える驚きのある新規事業の創出を目指す。
三井物産	18年にMoon Creative Lab開設	本拠地は米国シリコンバレー、アイデアさえあれば年齢を問わず参加可能	将来のビジネスを生み出す拠点、既存組織に当てはまらない社員のアイデアを実現できるよう用意した場。
クラレ	18年に自動車、農業、オイル&ガス掘削の3領域で横ぐし組織を発足	18年に新設したマーケティンググループが旗振り役	横ぐし組織を設けることで事業間のシナジーを生み出し、新規事業の創出につなげるのが目的。目指すのは事業間の垣根がない風土づくり。
三菱ケミカル	19年に新事業創出部新設	社長直轄の組織 研究とビジネス双方の経験者や産官学連携の経験者を集める。	研究開発現場と顧客との接点をつくり、事業化の加速や次世代事業の創出を目指す。

(各種発表資料をもとにARC作成)

まず第1の特徴は、既存事業や既存技術に縛られない事業提案を歓迎している点だ。自動車部品大手のデンソーは、100年に一度と言われる自動車業界の変革を見据え、自動車のみ的一本足打法には限界があるとし、社会ソリューション事業推進部では、医療、農業、ファクトリーオートメーション領域で新規事業創出をはかっている。

第2は、自前にこだわらず他企業やスタートアップなどと連携しオープンイノベーションを推進している点だ。ライオンのイノベーションラボでは、ミッションに「オープンイノベーションによる研究開発のスピードアップ」を掲げている。

第3は、社内スタートアップとも表現されているように、未来の事業を担う人材を育てることをミッションに掲げている点だ。三井物産のMoon Creative Labでは、20～30代の若手社員がアイデアを実現できるような環境を目指している。

また、パナソニックのGame Changer Catapultでは、会社や部署の垣根をできる限りなくして、社員それぞれのモチベーションや情熱を前提に、誰もがアイデアを出せる環境と風土づくりに取り組んでいる（Game Changer CatapultはARCのハビットゥスEYE19年度 https://arc.asahi-kasei.co.jp/report/habitus_eye/でも詳しく紹介）。

◆パナソニック新規事業プロジェクト初の事業化は画期的な介護向け調理器具

20年3月には、パナソニックのGame Changer Catapultから生まれた初の新製品「DeliSofter（デリソフトター）」が発売される。摂食嚥下障害など普通食をスムーズに食べるのが困難な人のために、肉などを使った家庭料理や惣菜を、見た目に変化させずにやわらかい介護食に変える画期的な家電だ。

パナソニックブランドで発売すると開発に時間がかかるという判断から、新規事業創出のスキームを活用して新会社「ギフモ」を設立し、別ブランドの製品として発売する。開発の過程では、パナソニックがこれまで培ってきた電気圧力鍋に用いられている加熱・加圧技術の組み合わせが活かされている。

大企業における新規事業部門はともすると孤立しやすい傾向にあったが、未来の事業を育てるためには、従来のコア事業と連携しながら継続させていくことも重要なポイントになる。また新規事業部門が、既存の企業文化に新しい空気を吹き込むことも期待される。

【秋元真理子】

ノーベル経済学賞は貧困政策効果の実証研究

◆2019年経済学賞は世界の貧困軽減に役立つ開発経済学分野

2019年12月10日、ストックホルムにてノーベル賞の授賞式が行われた。経済学賞^{注)}は、途上国での貧困撲滅のための開発戦略のあり方を探求する開発経済学の分野で、米マサチューセッツ工科大学教授アビジット・バナジー氏（58歳、インド生まれ）、エスター・デュフロ氏（46歳、フランス生まれ、バナジー氏と夫婦）、ハーバード大学教授のマイケル・クレマー氏（54歳）の3名の共同受賞となった。スウェーデン王立科学アカデミーは、受賞理由を「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」とし、「実証実験に基づく新たなアプローチは、わずか20年で、開発経済学を変革し、世界的に貧困と闘う力を大幅に向上させた。」と評した。

注) 正式名称は「アルフレッド・ノーベル記念スウェーデン国立銀行経済学賞」。この賞は物理学賞や化学賞のようにノーベルの遺言に従った賞ではなく、スウェーデン国立銀行の働きかけで1968年に設立された。ただ他の賞と同様、スウェーデン王立科学アカデミーが選考し、授賞も同じ式で行われるため、一般的にノーベル経済学賞と呼ばれている。

◆「ランダム化比較実験」により政策の有効性を明らかにする

3人が行った実験的アプローチは、「ランダム化比較実験」と呼ばれ、医薬分野では治験などにおいて20世紀半ばから実施されている。被験者を、介入を受けるグループと、受けないグループに無作為に割り当て、各グループの平均的な成果を比較する方法である。従来型の勘と経験に頼る開発援助は、多くは効果を検証することもなく政権の主張次第で改廃され、本質的な貧困削減につながっていないのが現状であった。3人は科学的根拠に基づき、政権が変わっても維持される政策を提言することを目的として、この手法を用いた。

例えば、途上国の教育における実験では、就学継続を妨げている主な理由は、よく言われていた教育現場の先生や教材などのリソース不足や家庭の金銭問題などの通学できない事情によるものではないことを明らかにした。まずクレマー氏が、ケニアで実施した「教科書の追加無償配布」と「給食を無償供給」の比較実験では、両方とも就学継続には大して効果がないことが明らかになった。その後、バナ

ジー、デュフロ両氏がインドでの研究で、学校をやめる原因は「学校に通い続けても学力は上がらない」という状況にあることを突き止めた。そこで、補助教員のサポートという介入があった子供のグループと、ないグループを比較し、サポートがあれば学力が上がることを実証した。読み書きを教えるという簡単な目標に的を絞った補習キャンプでは、普段の授業で成果を上げられない教員でも十分な成果を上げた。実は授業は、決められた教育方法や指導要領の消化に重きが置かれており、学校をやめていく子供のニーズとの間にギャップがあった。

このように「ランダム化比較実験」を取り入れたアプローチには、①問題を細分化、具体化して因果関係を確認できる、②実験結果が経済学の専門外の政策担当者にもわかりやすい、③複数の施策の費用対効果が比較でき、予算に制限がある開発途上国政府にとって非常に有効である、などの利点がある。

◆世界の貧困軽減政策にも波及

3氏の研究結果は地元の政策に反映されるのみならず、受賞理由にもある通り、他の途上国にも大きな影響を与えている。先述の実験においては学力向上の成果が素晴らしかったため、その後、インド以外のセネガル、マリなどの国々の取り組みでも参考にされている。また、子供の健康状態改善のために、腸内寄生虫を減少させる駆虫薬の効果を実証し、駆虫薬を世界に広めたのも3氏だ。

3氏らが中心となって設立した「貧困アクションラボ」は、ケニアで4年にわたり駆虫薬の効果の実証実験を実施した。75校の小学校から25校をランダムに選び、この25校の子供には駆虫薬を投与し、食前の手洗い、湖で泳がないことなど、腸内寄生虫感染を予防する方法を教えた。その結果、この介入を行った25校は、残りの50校に比べ、重・中程度の腸内寄生虫の感染症の子供が約3割減少、病気による学校欠席も減り、栄養吸収状態の基準となる身長伸びの向上も確認された。この結果は、07年の世界経済フォーラム（通称 ダボス会議）で発表され、それがきっかけで、ケニアだけでなく、インド、ナイジェリア、パキスタン、ベトナムなどの中央・地方政府にも駆虫プログラム開始が広がっていった。

のちに駆虫薬を1年使った子供より、2年使った子供の方が、大人になったときの収入が多かったという結果も発表しており、子供と地域の将来のためにもこの政策の継続が有効であることを実証している。

【石井由紀】

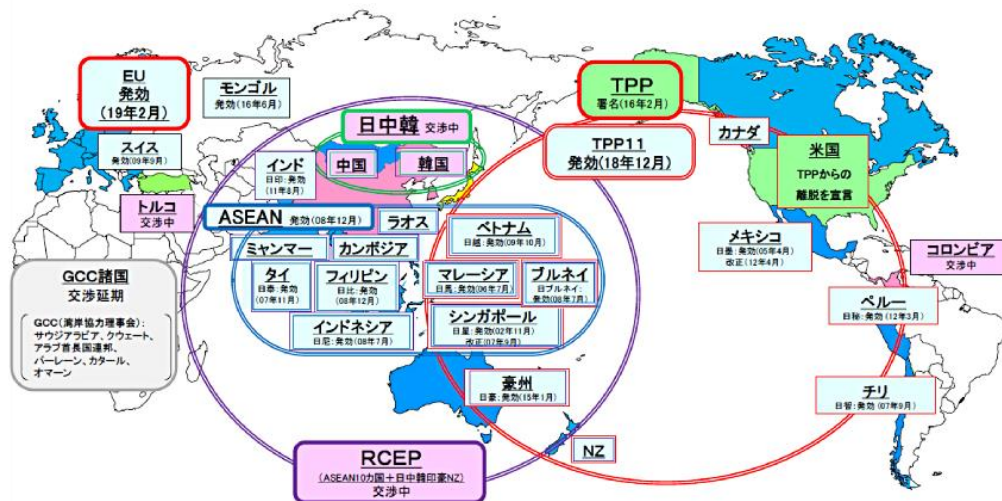
日米貿易協定が発効、ただし課題は山積み

◆2020年1月1日に日米間で初の貿易協定が発効

2020年1月1日、日米間で初めての貿易協定である「日本国とアメリカ合衆国との間の貿易協定 (TRADE AGREEMENT BETWEEN JAPAN AND THE UNITED STATES OF AMERICA)」(以下、「日米貿易協定」)が発効した。日本にとっては、EUとのEPA(経済連携協定)に次ぐ18番目の貿易協定であり、世界のGDPの約30%を占める巨大な貿易協定の誕生でもある。

政府は成長戦略の1つとしてEPA締結の推進を掲げ、EPAカバー率(日本の貿易総額に占めるEPA締結国との貿易額の割合)を18年末までに70%にすることを目標としてきた(「成長戦略2013」)。日米貿易協定が発効により、EPAカバー率は50%を超えることになる。

なお、FTA(自由貿易協定)は関税撤廃に主眼を置いた貿易協定であり、EPAはそれに加えて、知財保護ルール等の非関税項目も対象とした貿易協定である。関税撤廃に関しては、EPAとFTAは同義といえる。



出典：経済産業省 https://www.meti.go.jp/policy/trade_policy/epa/index.html

* 日本の EPA・FTA の現状 (2019年12月現在) :

- ・発効済 (17 協定) : シンガポール、メキシコ、マレーシア、チリ、タイ、インドネシア、ブルネイ、ASEAN、フィリピン、スイス、ベトナム、インド、ペルー、オーストラリア、モンゴル、CPTPP、EU
- ・署名済 (1 協定) : TPP
- ・交渉中 (5 協定) : カナダ、コロンビア、日中韓、RCEP、トルコ

◆そもそも日米貿易協定はFTAなのか？

日米両国は18年9月の首脳会談で協定の交渉開始に合意し、日本政府は当初、これをFTAではなく「日米物品貿易協定（TRADE AGREEMENT ON GOODS）：TAG」と称していた。しかし、本協定の最終名称からは「ON GOODS」が消え、シンプルに「TRADE AGREEMENT」となった。

また、貿易の国際ルールであるWTO（世界貿易機関）協定は、「輸出入に関する最も良い待遇を全加盟国に与えること」を定めている（「最恵国待遇原則」）。FTAはその例外として認められているのだが、仮にTAGがFTAではないとすると、日米間のみに特別低い関税率が存在することになるため、WTO協定違反となりかねない。よって、日米貿易協定はFTAと考えるのがリーズナブルである。

◆発効に一定の意義はあるが、真価は今後の交渉次第

日米貿易協定は、19年4月の交渉開始から約半年という短期間の交渉で最終合意し、発効することとなった。主な特徴と課題は以下の通りである。

①日本が参加するメガFTA・EPA第3弾

- ・CPTPP、日EU EPAに続く、日本が参加するメガFTA・EPA第3弾。RCEP（「東アジア地域包括的経済連携」：日中韓ASEAN印豪NZが参加）交渉にも追い風。企業の生産立地戦略上、関税が安くなる日本の優位性が高まる可能性も。

②1月発効は一部のみであり、第2弾交渉に期待

- ・米国はTPP並みの低い農産品関税を享受したが、日本に大きなメリットのある自動車関連の関税交渉は次回へ持ち越しとなった。
- ・関税撤廃率は日本84%、米国92%となっている。交渉前の自動車関連関税も撤廃率にカウントしており、「関税その他の制限的通商規則を実質上の全ての貿易について廃止する」としたWTO協定のFTA要件を満たすか疑問。

③協定履行中は自動車・自動車部品への追加関税は回避

- ・米国は通商拡大法232条を根拠に自動車等への追加関税を検討しているが、これは一方的な措置であり、WTO協定違反の可能性もある。よって追加関税回避は成果とはいいいにくく、関税減免の早期実現が期待される。

以上の通り、本協定の発効には一定の意義があるものの、真の価値は次回以降の関税削減交渉にて問われるといえよう。

【田中雄作】

苦悩するドイツ自動車産業

◆ドイツ自動車メーカーが相次いでリストラを発表

2019年11月、ドイツのダイムラーは、間接部門を中心に全世界で1万人の人員削減を行い、22年までに人件費を14億ユーロ削減すると発表した。同じく11月、アウディは25年までに従業員の約10%に相当する9,500人の人員削減を行うと発表した。ドイツ国内の生産能力も縮小し、60億ユーロのコスト削減を行う。またフォルクスワーゲンは、すでに3月に23年までに5,000～7,000人規模の人員削減を行うと発表している。

ドイツの大手自動車部品メーカーもリストラを進めている。コンチネンタルは、9月、29年までに世界で7工場を閉鎖し、従業員2万人の人員削減・配置転換を行うと発表した。またボッシュは、22年までにドイツ国内で2,600人の人員削減を行う計画となっている。

◆リストラの背景には世界的な自動車販売不振

リストラの背景には、景気減速などによる世界的な自動車販売の低迷がある。中国の19年1～11月の新車販売台数は前年同期比で9.0%の減少となったほか、インドも前年同期比13.6%減と、19年は新興国を中心に大幅に自動車販売台数が減少している。

＜2019年の主要国の新車販売・生産台数（商用車を除く）＞

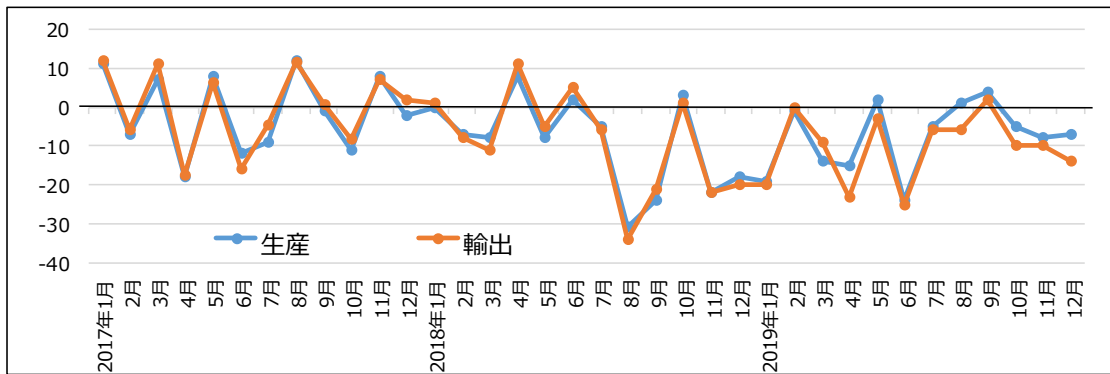
	中国	米国	日本	ドイツ	インド
販売台数(万台)	2,310	1,705	520	361	273
前年比	▲9.0%	▲1.3%	▲1.5%	5.0%	▲13.6%
生産台数(万台)	1,918	1,064	853	466	336
前年比	▲10.7%	3.7%	0.5%	▲9.0%	▲11.5%

※斜字は2019年1～11月、その他は2019年1～12月のデータ

(出所) 各種資料よりARC作成

ドイツの自動車産業は輸出依存度が70%超と、日本（約50%）や米国（約20%）に比べて高く、海外経済の影響を受けやすい。ドイツ国内の自動車市場は堅調なもの、海外市場の縮小を受けて、18年半ば以降、ドイツの自動車生産・輸出台数は前年割れが続いている。

<ドイツの自動車生産・輸出（前年同月比%）>

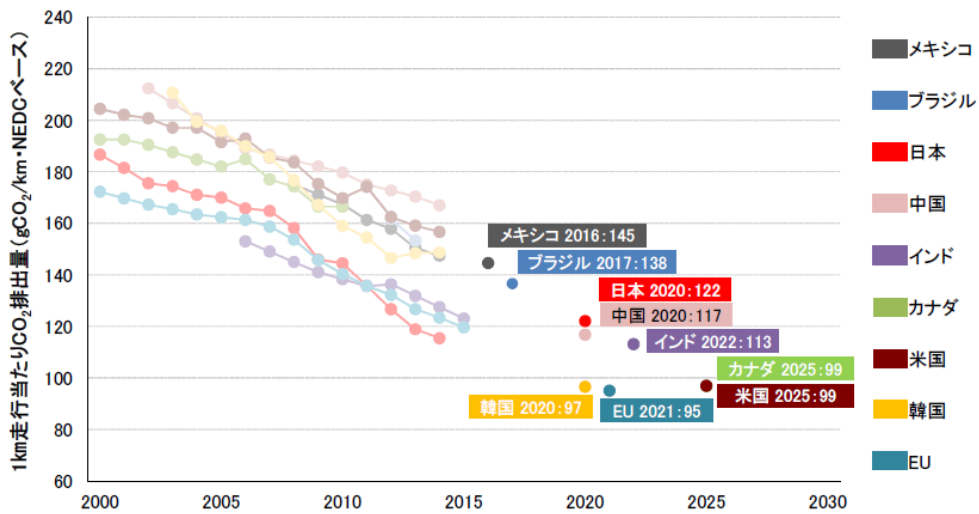


(出所) ドイツ自動車工業会

◆環境規制強化を背景にしたEV開発費増大も重荷に

景気減速という循環的要因による課題に加えて、自動車産業が直面している構造的課題として、各国の環境規制が強化される中で、EV（電気自動車）など環境対応車の開発を進めなくてはならない点がある。ドイツは、環境対応車としてクリーンディーゼル車を推進してきたことから電動化への対応が遅れている。

<主要国・地域の自動車のCO₂排出規制>



(出所) 環境省「諸外国における車体課税のグリーン化の動向」

その上、EUは環境規制の強化が特に進んでおり、21年にはすべての新車に対し、1km走行あたりのCO₂排出量を95g以下にすることが義務付けられる。ダイムラーは「EVの開発に要する費用で利益率が毎年1%下押しされている」と分析しており、EU市場を主戦場とするドイツの自動車産業は、環境対応車の開発コスト負担が業績の重荷となっている。

【今村弘史】

中国、NEV版“中国製造2025”の草案を発表

◆2025年の新エネルギー自動車販売比率目標を20%から25%に引き上げ

2019年12月に工業・情報化部は21～35年までの新エネルギー自動車（NEV）産業の発展に向けた「計画案」を発表した。現在の12～20年までの計画を引き継ぐものである。これまで政府が発表してきた25年のNEV販売目標比率20%を25%にまで引き上げるとともに、コネクティッドカーなどのスマート化比率も新車全体の30%にまで引き上げるといふものだ。

BEV（純粋電気自動車）、PHEV（プラグインハイブリッド自動車）、FCEV（燃料電池自動車）の3タイプのNEVを「縦軸」に、バッテリーコントロールや駆動系の電子化、ネットワーク化、自動運転を活用したスマート化という3分野の技術革新を「横軸」にマトリクスを構成する。このマトリクスを「三縦三横」と称し、部品から交通システムに至るまで、革新技術による総合的な高度化を図るといふ「中国製造2025」のNEV産業版ともいふべき発展計画である。

◆2019年の新エネルギー自動車販売は前年比マイナスへ

一方、足元の中国NEV市場の環境は厳しい。これまで順調に拡大してきたNEVの販売台数だが、19年の年間販売台数が120.6万台と対前年比でマイナス4.0%にとどまった。NEV比率は18年が自動車販売台数2,808.1万台に対しNEVが125.6万台で4.5%、19年は4.7%と見かけ上は比率が上がったが、通年の自動車販売台数が2,576.9万台と、前年比マイナス8.2%となり分母の縮小により結果的に比率が上がったにすぎない。

20年は地方政府の補助金がゼロとなり、国の補助金も航続距離250km以上で1.8万元、400km以上でも2.5万元（約40万円）のみだ。20年はテスラが32万元（約500万円）からの普及価格帯の「モデル3」の上海工場（年産15万台）での生産を本格化し、トヨタも現地生産による「C-HR」/「IZOA」というBEV発売を予定するなど、外資メーカーも本格参入する。これまでBEVは補助金政策によりBYDなどの国産メーカーが優位だったが、21年からの補助金ゼロを控えて、サバイバルをかけた競争激化の年になりそうだ。

【森山博之】

2020年に自動運転の実用化が進むか

◆道の駅を拠点とした自動運転サービスが開始

2019年11月、秋田県の道の駅「かみこあに」を拠点とした、自動運転車による移動サービスが開始した。レベル1～5の5段階に分類される自動運転技術のうち、レベル2（部分運転自動化）に相当し、運転者は同乗するがハンドルやブレーキなどの操作はしない。自動運転の手法はゴルフ場カートのように道路に埋設した電磁誘導線に誘導される路車連携型と呼ばれるタイプで、LiDAR※などの高機能なセンサは使用していない。走行するエリア・技術ともに限定的なものではあるが、同種の移動サービスとしては全国で初めて本格的に運用を開始した。実証実験ではレベル4（高度運転自動化）も検証しており、今後、無人状態での移動サービスへの移行も期待されている。



図1 移動サービス用車両
(出所：国土交通省)

※LiDAR：Laser Imaging Detection and Ranging

対象物にレーザー光を照射し距離を測定するセンシング技術、自動運転技術に利用される。

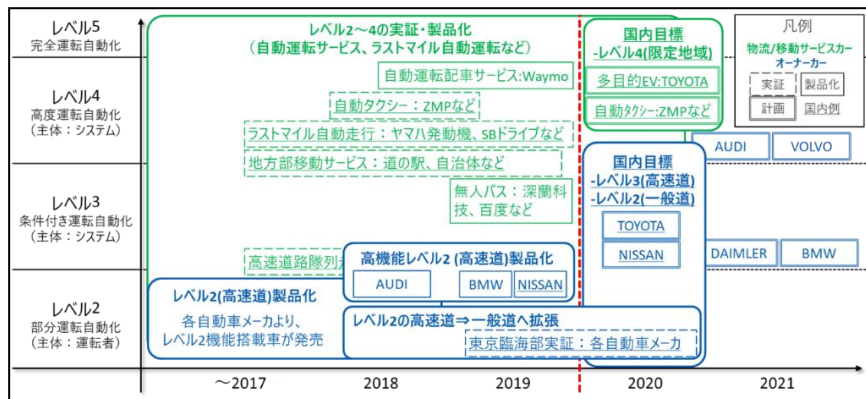


図2 自動運転レベルと国内外の動向 (出所：各種公開情報よりARC作成)

◆2020年の自動運転目標レベルに向けた開発・実証

自動運転車は個人が使用する「オーナーカー」と、上記のような商業用途の「物流/移動サービスカー」（以下、サービスカー）に大別される。ルートなどの使用環境が限定しやすいサービスカーと、限定されないオーナーカーでは、自動運転の難易度に差があり、導入する自動運転レベルの時期も異なる。政府の20年

目標では、サービスカーは限定地域でレベル4の無人移動サービスの導入を、オーナーカーは高速道路でのレベル3と一般道路でのレベル2の達成を掲げている。

なお、国内の自動運転技術の開発は戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）が舵取り役を担っており、サービスカーでは限定地域でのラストマイル走行、自動パーキング、トラックの隊列走行の実証が進められている。一方、オーナーカーは自動運転技術の高速道路から一般道への拡大を図り、信号情報などのインフラ協調型の自動運転技術の実証実験が、東京臨海部で進められている。（図2）

◆自動運転に向けた法制度が整備化

自動運転の実用化においては、法制度の整備も重要なポイントとなる。17年にAudiはレベル3の機能を備えたオーナーカーの発売を発表したが、各国の法制度の未整備などを理由に、最終的にはレベル3の機能は付与しなかった。

18年10月、日本が批准しているジュネーブ条約は、自動運転を推進する勧告を発表し、条約の改定を待たずに国内法の整備が可能となった。これを受け19年5月に道路交通法と道路運送車両法の改正案が成立し、20年5月までに改正法が施行される予定である。自動運転中は運転手が携帯電話を使用できるなど、自動運転技術の実用化に対応する規定が含まれ、オーナーカーはレベル3、サービスカーではレベル4を想定した内容になっている。

◆将来の自動運転の普及に向けた素材開発・供給体制の準備が進む

19年11月、出光興産はマレーシアにシンジオタクチックポリスチレン（SPS）工場の建設を発表した。SPSはミリ波レーダーなどの自動運転技術に対応する電装部品に使用される。同社は19年10月に自動車の設計製造を手掛けるタジマモーターとの共同開発も発表した。19年3月、住友化学傘下のサイオクスは自動運転技術に使われるレーザー用ガリウムヒ素ウエハの生産拠点を立ち上げた。自動運転車の普及は25年頃の見通しであり、今後、自動運転技術を支えるセンサ類や関連部材、さらにドライバーレス化した車両空間を活用するための視覚・音響材料など、素材開発や供給体制の準備が加速すると考えられている。 【塚原祐介】

今後ロボットの導入が進む分野とは

◆国際ロボット展で見られた進化の方向性

2019年12月18日～21日、東京ビックサイトで2019国際ロボット展が開催された。前回開催の2017年を上回る637社・団体の展示は過去最大規模であった。4日間で合計約14万名の参加者は2017年の8%増となった。ロボットは製品を大量生産することを目的としたスピードに主眼を置いた産業用ロボットを中心に発展してきた。スピードを重視しているため、安全柵で隔離する必要がある、自動車産業やエレクトロニクス産業などに採用されていた。2008年頃から協働ロボットが設計され、人と一緒に作業をするため、より安全性を重視し、動作を遅く人との接触を検知し停止する機構が取り入れられた。協働ロボットは動作を記憶させることが容易で省スペースのため、今まで採用がなかった、食品や化粧品、医薬品の領域で労働生産性を向上させることが期待されている。

また、画像処理とAI技術で眼の機能を手に入れたロボットは、活用の多様化に対応するため、作業工程単位に分かれている構成を統合できる「拡張性」や、複数の作業を連携できる「オープン性」が求められるようになってきている。

◆人間と同じように梱包したり人と協働したりするロボット展示

会場ではいたるところでロボットのデモンストラーションが行われており、大勢の来場客が熱心に見ていた。例えば、三菱電機のロボットMELFA RV-8CRLは滑らかな動きで器用に箱詰め梱包／開梱の繰り返し動作をしていた。非常にスムーズな動きは人間の動作に近くなったと感じさせるものであった（図1）。三菱電機はこの他にも協働ロボットMELFA ASSISTAと人との協働作業



図1 三菱電機ロボット

を、組み立てやねじ締め工程で実演していた。人間が細かなネジ部品を取るといった繊細な作業を担当し、それをロボットが所定の位置に締め付けるといった協働作業であった。

◆モーションプランニングAIによる学習の簡易化でロボット導入が進む

「知能ロボットコントローラ」を開発するMUJINは、これまで不可能だったバラ積みピッキングロボット PickWorkerを始めとするソリューションを展示していた（図2）。これまでのロボットは、

動作を細かく学習させる必要があり、ティーチングに1年以上必要で、量産稼働まで時間がかかる上、4,000～5,000万円と高額な費用が導入の課題になっていた。モーションプランニングAIを搭載した「知能ロボットコントローラ」は、どう動くべきかをロボット自身が計算することで、ティーチングレスとした。必要な設定は、「レイアウト環境設定」、「ワーク&把持特性」、「配置先設定」のみ、わずか2週間で現場稼働させることができる。導入費用も従来の3分の1で済むため、今後多くの現場でロボットの導入が進むと考えられる。



図2 PickWorker

また、全てのメーカーのロボットに対応するMUJINコントローラは、今まで考えられてこなかったロボット連携

の障壁を下げ、システム全体の自動化を考えることができるようになる（図3）。

今回紹介した産業用ロボットや協働ロボットの他に、重量物持ち上げ時の腰の負担を軽減するパワーアシストスーツや状況に応じて動作や言葉、感情を作動させ、人の生活の中でサービスを提供するコミュニケーションロボット、「心」の健康をテーマとするヒーリングロボットなどの展示があり、ロボティクス領域の広さが実感できた。今まで導入が遅れていた領域に広くロボットが実用化され、労働力不足の課題に対応していくとともに、安心安全で品質も高いサービス提供に向け、改善がますます進むことが期待される。

【成田誠】



図3 ロボット連携の例

IoT家電の普及促進策が始まる

◆IoT家電・機器の普及促進事業「Life Up プロモーション」

2019年10月、経済産業省はインターネットにつながるIoT家電・機器を活用した「Life Up プロモーション」を開始した。シャープ、大阪ガス、キーウェアソリューションズを幹事社とした3つのコンソーシアムが採択された。各コンソーシアムが提供するサービスを消費者が1ヵ月以上利用し、IoT家電・機器から取得される生活データを提供すると、商品券やクーポン券などの特典を受け取ることができる。22社が参画したコンソーシアム側には、販促時に消費者に付与する特典費用の一部が補助される。20年1月下旬までキャンペーンを展開し、21年度も同様の普及促進事業を継続する。

シャープは、KDDIやセコムなどとテレビ、エアコン、調理家電、洗濯機などの9つのIoT家電・機器を活用したサービスを提供する。例えば、調理家電の調理履歴から家族の好みや習慣を学習して、おすすめの献立や調理法を提案したり、TVと連携した見守りサービスなどがある。大阪ガスは、給湯器メーカーのノーリツやアイシン精機などと、給湯器などの運転データから最適な使い方をアドバイスしたり、遠隔での湯はり操作のサービスを提供する。キーウェアソリューションズは、テルモやグローバルキッチンなどと、血圧計や活動量計の計測データをもとに最適な献立を提案したり、配食するサービスを展開する。

◆IoT家電のメリットは体験をしないとわかりづらい

IoT家電の所有率は18年の時点で6.2%と一般に普及が進んでいない。要因の一つとして機器が取得する生活データのセキュリティやプライバシーへの消費者の懸念がある。本事業では取得したデータのセキュリティやプライバシーに関するルールの制定を採択要件とすることで消費者の安心・安全を確保している。

政府主導でIoT家電・機器や関連サービスの利用者にインセンティブを付与するという制度は初の試みとなる。IoT家電が提供する利便性や快適性などのメリットは、実際に体験をしないとわかりづらいといわれている。サービスを体験する機会が増えることでIoT家電の普及が進むことに期待したい。 【新井佳美】

農業でもロボットやICTが注目された19年

◆農林水産省が2019年の農業技術10大ニュースを発表

2019年12月に農林水産省は「2019年農業技術10大ニュース」を発表した。この10大ニュースは1年間に新聞記事となった民間企業、大学、公立試験研究機関及び国立研究開発法人の農林水産研究成果のうち、内容に優れ、社会的関心が高いと考えられる成果10課題を農業技術クラブ（農業関係専門紙・誌など29社加盟）加盟会員の投票により選定したものである。

2019年農業技術10大ニュースの概要

分野	ニュース	概要
スマート農業	①小型で低価格、中規模農家向け豚舎洗浄ロボットが誕生。つらい洗浄作業を大幅に省力化	農研機構、中嶋製作所などが中規模養豚農家向けのコンパクトで安価な豚舎洗浄用ロボットを開発。このロボットの利用で洗浄時間を3割以下に縮減することが可能となる。また、洗浄・消毒を徹底することで疾病リスクの低減も期待される。
	②AIを活用した「無人茶摘み機」を開発。茶摘みは人からロボットへ	鹿児島県、松元機工などが、AIで茶樹を認識し茶摘みを行う無人茶摘み機を開発、販売を始めた。隣の畝へも無人で移動でき大幅な省力化ができる。
	③楽しんでお得！配水管理システム。ICTによる自動化で管理労力と費用を削減	農研機構が水田に農業用水を供給する配水管理システムを開発。必要な水の量に応じてポンプの出力を最適化し、管理者の配水作業の省力化、電気代などの管理費削減、節水などに貢献する。
	④AIが3週間先までの果菜類の生産量を予測。栽培改善と安定取引の強化で所得アップを支援	高知県、富士通などが果菜類の出荷量や品質などのデータからAIが今後の最適な生産・出荷量を予測する。それらの情報をスマホ等で閲覧共有できるシステムを開発。営農指導の高度化、栽培改善、大口の予約販売拡大などが期待できる。
病害虫防除	⑤薬剤と同等以上の効果のある種籾の温湯消毒を開発	東京農工大、富山県などが種籾を予め乾燥することで高温耐性が強化されることを発見し、発芽能力を維持したまま、ばか苗病、いもち病などに化学合成農薬と同等の効果を持つ種子消毒技術を開発。耐性菌にも効果を示しており、農薬使用量削減が期待できる。
	⑥コウモリの超音波で蛾の侵入を阻止。イチゴハウスでの産卵を9割以上も抑制	農研機構、東北学院大などがコウモリの超音波を模した超音波発生装置を開発、イチゴハウスに設置し、超音波を嫌う蛾の侵入が減り、産卵数を9割以上抑制した。害虫管理として期待されている。
	⑦ジャンボタニシを電気で捕獲、超音波で退治。水田の侵略的外来種、薬剤を使わず駆除	佐世保工専が水田に電極を設置して侵略的外来種であるジャンボタニシを誘き寄せ、捕獲できること、捕獲した個体を短時間の超音波照射で死滅できることを示した。薬剤を使わず駆除する技術の開発につながると期待されている。
動物衛生	⑧牛白血病の新たな制御方法、抗ウイルス効果の確認に成功。牛の難治性疾病に対する応用に期待	北海道大などの研究グループが牛白血病に対して、複数の阻害薬を併用して、感染牛のウイルス量を減少させることに成功。牛白血病を含む牛難治性疾病に対する新規制御法への応用が期待されている。
	⑨牛の乳房炎の早期診断で新たな手法を発見。小型NMRで黄色ブドウ球菌乳房炎をいち早く察知	理化学研究所と農研機構が黄色ブドウ球菌に感染した乳房炎乳の乳汁に含まれる微粒子の表面積（比表面積）の数値が減少することを発見。この値を核磁気共鳴装置（NMR）でリアルタイムに取得することで乳房炎の早期発見が期待される。
新たな育種技術	⑩病気に強く、花も大きくする遺伝子をイネから発見。イネ紋枯病の新たな防除法にも期待	農研機構、理化学研究所などが、イネの紋枯病に強く、かつ花が大きくなる遺伝子 BSR2 を発見。この遺伝子の仕組みを調べ、新たな防除方法の開発を目指す。また、この遺伝子を使った病害に強い大輪の花きの開発も期待されている。

出所：農林水産省「「2019年農業技術10大ニュース」の選定について」（2019年12月24日）を基にARC作成。

◆ロボットやAIの活用などスマート農業に関するニュースが前年から倍増

選定された10大ニュースをみると、ロボット技術や情報通信技術（ICT）を活用して、省力化・精密化や高品質生産を実現しようとするスマート農業のニュースが4件と18年の2件から倍増した。この4件のうち2件は豚舎洗浄用ロボット、無人茶摘み機であり、深刻な労働力不足や過酷な労働の問題を解消するためにロボット技術を活用しようとしている。

残る2件のニュースはICTを活用した農業用水の配水管理システムと、AIによる出荷予測の照会システムである。前者は必要な水の量に応じてポンプの出力を最適化し、水田への配水作業の省力化や管理費の削減、節水を実現するもの、後者はクラウド上に収集した果菜類の出荷量や品質などのデータを基にAIが出荷予測を行い、その結果をスマホなどで閲覧できるようにすることで栽培改善と安定取引を実現し、農家の所得アップを目指している。

◆エコな農業や牛の病気に関連した技術も10大ニュースとして選出

スマート農業について件数が多かった分野は病虫害防除である。薬剤と同等以上の効果をもつ種もみの温湯消毒、コウモリの超音波を模した超音波発生装置を使った蛾を寄せ付けない害虫管理手法、電極を利用した侵略的外来種であるジャンボタニシの駆除法の3件が選定されている。これらは農薬や薬剤の使用を抑えるエコな農業や、生産量を増やす技術として期待されている。

残るニュースでは動物衛生の分野の牛白血病の抑制方法、牛の乳房炎の早期診断手法の2件と、新たな育種技術の分野のイネの紋枯病防除法が選定されている。

◆農業の法人化と新技術導入により日本農業に変革が起こるか、その動向に注目

農業技術10大ニュースに代表される技術は日本の農業を変革させる可能性を持つものがある。ただ、この変革を技術だけで起こすことはできない。たとえば、ロボットやAIを活用するには資金の調達や専門知識を持つ人材の確保・育成、それらを効率よく動かして収益をあげる経営力が必要になる。この課題に対する一つの答えが個人経営の農家が法人化したり、一般の企業が法人を立ち上げて農業に参入する農業の法人化の動きである。この動きと新しい技術が農業に新たなビジネスチャンスを生み出す可能性もあり、今後の動向が注目される。 【藤井和則】

医療デジタル化、独で健康アプリが健保対象

◆IT活用、日本ではオンラインやテレビ電話を介した服薬指導が全国で可能に

2019年11月、「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律（薬機法）」の改正案が成立、1年以内に施行される。これまでは調剤薬局等での対面での服薬指導が義務付けられていたが、施行後は厚生労働省が定める一定の要件の下で、「オンラインやテレビ電話などを介した服薬指導」が可能となる。18年6月より国家戦略特区の一部では先行していたことが、全国でできるようになる。特区内での先行事例によれば、離島やへき地の地理的障壁の解消だけではなく、患者の薬剤管理状況や残薬の確認などのメリットも報告されている。

◆欧州でもヘルスケアのデジタル化、ドイツでは医師による健康アプリ処方

欧州委員会は18年に政策文書「デジタル単一市場におけるヘルスケアのデジタル化：市民の力を高め、より健康な社会を築く」を公表した。ヘルスケア分野のデジタル化は、高齢化などで増加する公的支出に歯止めをかけると同時に、デジタルツールの利用により患者に提供されるヘルスケアを変えると期待される。

ドイツ連邦議会は19年11月「デジタルケア法（DVG）」を可決、20年に施行される。医師による「患者とのテレビ電話相談」や「健康管理アプリの処方」が可能となる。「健康管理アプリ」は、規則的な服薬のサポートや、糖尿病患者向けの血糖値や高血圧者向けの血圧の記録などに使用するもので、患者はスマートフォンなどを利用して健康管理に役立てる。データの安全性や機能性について当局の承認を得たアプリの利用費用は、健康保険の払い戻し対象となる世界初の試みだ。

ドイツ政府は「デジタル・ソリューションは患者の日常を改善する」として、24年までに毎年2億ユーロを投じて医療のイノベーションを推進する。医療現場でのデジタル化も進めている。たとえば現状では、関係医療機関へ患者の診療情報提供書（Arztbrief）をファクシミリで送る方が、電子情報で送るよりも医師に多くのお金が払われるが、これを変更してデジタル化にインセンティブを与えるなど、患者、医師、薬局のデジタルネットワーク化を進め、スピード化とコストダウンを図る。デジタル化は、ヘルスケアの仕組みも変えつつある。 【赤山英子】

乳がん患者の予防的切除に保険適用

◆ 遺伝性乳がん患者の発症していない乳房や卵巣の予防的切除に保険適用

2019年12月、中央社会保険医療協議会（中医協）は、BRCA1/2遺伝子の変異による遺伝性の乳がん・卵巣がん患者において、発症していない正常な乳房や卵巣の予防的切除への健康保険の適用を認めた。BRCA1/2遺伝子変異を持つ乳がん患者の両方の乳房を切除した場合や、がんを発症した側のみの乳房を切除した場合に比べて、5年後生存率が著しく改善することが根拠となっている。

20年4月以降に保険収載される予定で、正常な部位の外科的処置に健康保険の適用を認める初めてケースとなる。予防的切除により、高価な抗がん剤治療を行わなくても済むという経済的メリットやBRCA1/2遺伝子変異の保有者のがん発症に対する不安を和らげる心理的効果も期待できる。

◆ がん未発症者の予防的切除に対する保険適用は見送り

一方、がんを発症していないBRCA1/2遺伝子変異保持者の乳房や卵巣の予防的切除に対する保険適用は見送られた。BRCA1/2遺伝子変異の保有者は、生涯にがんを発症する確率が、乳がんが41～90%（変異を持たない人は9%）、卵巣がんが8～62%（同1%）と高率になる。13年に米国の女優アンジェリーナ・ジョリーさんが、BRCA1/2遺伝子変異の保持者で、家族を乳がんがんで亡くしていることから、乳房と卵巣の予防的切除を受けた。それ以来、日本でも、BRCA1/2遺伝子変異保持者が自費（保険外自由診療）で予防的切除を受ける例が増えている。

遺伝子診断などの検査で、病気の発症するリスクを測り、投薬や手術などで積極的に発症を予防する医療を先制医療という。アルツハイマー型認知症でも、検査により高リスク者を選別し、発症前から投薬することで、発症を遅らせることに成功するなど、先制医療への期待は高い。一方、医療費増大への懸念から、未発症者への先制医療に健康保険を適用することへの反対意見も根強い。しかし、将来発症することが高確率に予見され、先制医療による発症回避が臨床的エビデンスにより示されるのならば、先制医療への保険適用は是認されるだろう。

今回の保険適用は歴史的な転換点になるかもしれない。

【毛利光伸】

顕在化するバイオ由来化学品商業化の課題

◆バイオ由来のフランジカルボン酸生産に向けた投資が始まった

2019年11月、フィンランドの製紙会社Stora Ensoは、糖からフランジカルボン酸（FDCA）を生産するパイロットプラントに1,000万ドルを投資すると発表した。FDCAは、プラスチックであるポリエチレンテレフタレート（PET）を生成する中間原料である。パイロットプラントは、ベルギーにあるStora Ensoの製紙工場に設置される。FDCAについては、19年11月にオランダのエンジニアリング会社AvantiumがEUから2,800万ユーロの資金援助を受けてコンソーシアムを結成し、5,000トン／年の生産能力のある設備を建設予定である（建設費総額17,000万ドル）。なお、このコンソーシアムにはドイツのBASFも参加していたが、投資条件の合意がなされず、19年初頭に脱退していた。

◆Avantiumはバイオ由来エチレングリコールのデモプラントも稼働させた

19年11月、Avantiumは、糖からエチレングリコール（EG）を生産するデモンストラーションプラントをオランダで稼働させたと発表した。建設費は2,200万ドルで10トン／年の生産能力を持つ。同社は、バイオ由来のエチレングリコールの生産コストは、化石資源由来のものとの競争力を持つと発表している。

◆セルロース由来のエタノール生産設備は休止になった

農業廃棄物（セルロース）からエタノールを生産する米国初の商業プラントが生産をやめ、R&D施設に転換すると19年11月に発表された。この施設は、オランダの化学会社DSMと米国のエタノール生産者のPoetがアイオワ州に建設したもので、14年から年間420万トンのバイオエタノールを生産していた。しかし、米国環境保護庁がセルロース由来のバイオエタノール推進策を後退させたため、開発のインセンティブが失われたとされている。

上記3つの事例から、セルロースを原料とする化学品生産の障壁が高いことが再認識される。また、FDCAの価格は4万円/kgほどであり、バイオ由来化学品は高付加価値製品をターゲットにする必要があることがわかる。 【松村晴雄】

日中省エネ・環境総合フォーラムが開催

◆第13回日中省エネルギー・環境総合フォーラムが開催

2019年12月8日、都内ホテルで第13回日中省エネルギー・環境総合フォーラムが開催された。06年から東京と北京で交互に開催されていて、今回は中国側約300名、日本側は約500名が参加した。来賓として日本側からは梶山経済産業大臣、小泉環境大臣などが、中国側からは張勇国家発展改革委員会副主任、李成鋼商務部部長助理、孔鉉佑駐日全権大使などが出席した。

全体会合では梶山大臣が開会挨拶で、20年春に習近平主席が日本を国賓として訪問する計画があるなど、現在日中関係は極めて良好であることを述べ、日



図1 全体会合の様子（筆者撮影）

中が環境問題で協力するには最適な時期であることを強調した。さらに重点項目としては水素の利活用拡大と海洋プラスチックごみ問題をはじめとする資源循環の2つの分野を挙げ、水素分科会を今フォーラムで初めて設置したことを報告した。李克強首相が18年来日時にトヨタを訪問し燃料電池車を見学するなど、水素への関心の高さを反映したものだ。

◆環境大臣が環境政策について基調講演

さらに、小泉環境大臣の基調講演が行われ、地球温暖化対策に対しては、RE100宣言をした日本企業が増えていること、環境省の後押しで、企業だけではなく50年までにCO₂排出を実質ゼロにする宣言をした地方自治体が増えていることを披露した（図2）。長野県は19年の台風による千曲川などの氾濫被害があったため、県議会の「気候非常事態宣言に関する決議」を受けて、知事が「気候非常事態宣言」を行い、この中で「2050年CO₂排出量実質ゼロ」宣言をした。現在、10の都府県がゼロ宣言をしており、今後、他の自治体にも拡大していきそうだ。

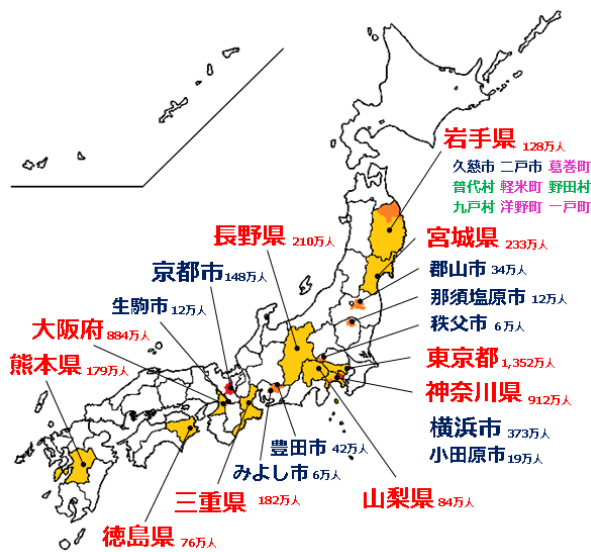


図2 2050年CO₂排出ゼロ宣言をした自治体
(出典；環境省)

また、プラスチックによる海洋汚染問題で大臣は、自分は横須賀で生まれ育ち、20年には父になるが、将来子供にはプラスチックで埋まった横須賀の海岸を見せたくないと言った。さらに、日本では20年からレジ袋有料化の義務化が実施される予定だが、それに先駆け、19年12月6日から官公庁に入るコンビニなどの店から、レジ袋の有料化ではなく、廃止したことを紹介した。有料化を中国の関係者に話したところ、中国ではすでに以前から

実施しているといわれたことを明かした。確かに中国のスーパーでは、レジ袋は0.3元（5円）くらいの費用がかかる。日本でも一部の店は有料だが、中国では原則すべての店が対象で、日本より進んでいるようにみえる。中国ではプラスチックによる汚染を「白色汚染」と表現し、レジ袋の対策は進んでいるが、農業用フィルムなどによる汚染も深刻になっている。

企業による基調講演では、水素活用の関心の高まりを受けて、パナソニックがエネファームなど燃料電池について発表し、今後中国で豊富な再エネ由来や副生水素など未利用資源の利用で貢献したいとした。世界最大の鉄道車両製造の中国中車は、15年に世界初の水素燃料電池電車を開発したことなどを発表した。

◆各分科会が開催、水素分科会が初めて開催される

午後には各分科会が開催された。テーマは①水素、②自動車の電動化・スマート化、③日中長期貿易、④クリーンコール技術と石炭火力発電、⑤省エネ促進、⑥循環経済の各分科会で議論された。水素分科会は今回が初めてで、日本側から経産省の水素関連政策、トヨタ自動車の燃料電池自動車、パナソニックのエコキュート、また中国側から東風汽車の燃料電池自動車開発についての発表などがあつた。質問はほとんど中国側からで水素への関心の高さがうかがえた。

【松田英樹】

革新的環境イノベーション戦略に関する動き

◆ 環境・エネルギー分野に10年間で30兆円の官民の研究開発投資

2019年10月、首相官邸でグリーンイノベーション・サミットが行われた。脱炭素社会の実現に向け、非連続なイノベーションを加速化する方策について欧米等の民間セクター、学界、政府の関係者などと交流があった。

その結果、①世界の叡智を結集させるゼロエミッション国際共同研究拠点を日本に立ち上げ、②「革新的環境イノベーション戦略」を策定し、環境・エネルギー分野に12万人の研究者の知見を集中させ、10年間で30兆円の官民の研究開発投資を目指す、と発表され温暖化ガス削減の中心的戦略になるか注目される。

◆ 「革新的環境イノベーション戦略」の素案示される

経産省、文部科学省は19年8月から革新的環境イノベーション戦略検討会を並行して開催し、50年に温室効果ガス排出量80%削減という長期目標に向け、非連続なイノベーションを含み、社会実装をどう進めるか検討した。

エネルギー・環境技術のボトルネックを抽出し、コストを含めた明確な目標、技術的・制度的課題や社会実装に向けた施策などを検討し、19年10月に「革新的環境イノベーション戦略」の素案を出した。

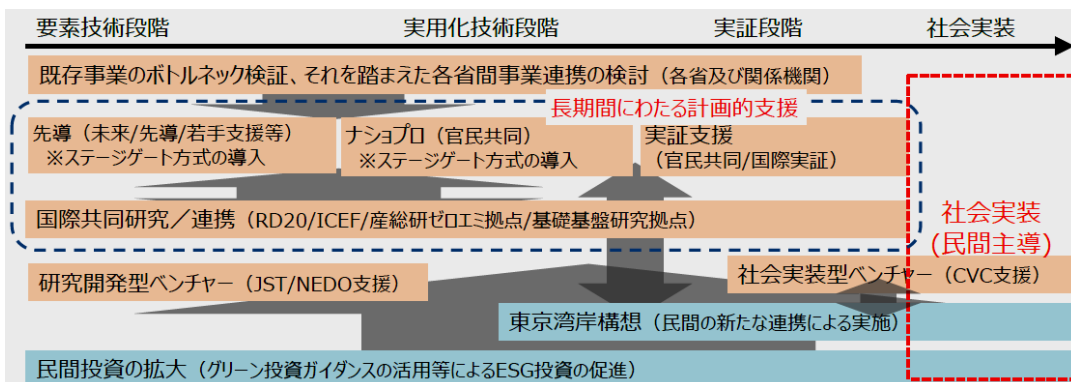


図1 革新的環境イノベーション戦略・政策のイノベーションの流れ（概要）

出所：「革新的環境イノベーション戦略提案書（素案）」より抜粋、2019.10、経産省
 なお、国際的に叡智を結集するための環境を整備し、ベンチャー等新たな研究開発の担い手を取り組む予定である。また、世界的にESG投資を促進させ、民間の研究開発・イノベーションを拡大することが必要とされた。

「革新的環境イノベーション戦略」は内閣府の総合科学技術・イノベーション会議において、政府方針として20年初頭に正式決定される見込みである。

◆環境イノベーションの革新的な技術開発部門は5つ

環境イノベーションの領域は広く、1. エネルギー転換（再生可能エネルギーなど）、2. 運輸（自動車の電動化など）、3. 産業（ゼロカーボン・スチールなど）、4. 業務・家庭・その他（定置用燃料電池など）、5. 非エネルギー部門（農林水産業など）の5つの部門になる。 エネルギー転換部門ではテーマが豊富で、運輸部門、産業部門などでは、水素・電化・CCUSの最大活用を進める技術を特定し、計5部門で特定した22技術毎に、その開発目標や内容、実施体制などを示すとともに、コスト目標を可能な限り設定したロードマップをつくる。

◆社会実装可能なコストで非連続なイノベーションを創出するしくみ構築

本戦略のポイントとして、①産業技術総合研究所内のゼロエミッション・グローバル研究拠点を核に米欧などと共同研究を進め、30年頃までに東京湾岸エリアを世界初のゼロエミッション実現に向けたイノベーション創出の世界的拠点（ゼロエミ版シリコンバレー）とすることを目指す、②エネルギーと情報通信とのシステム統合、例えば、次世代エネルギーインターネット網（IoE）構築に向けてIT技術のセクターを取り込んだ連携、などの取り組みが含まれる。

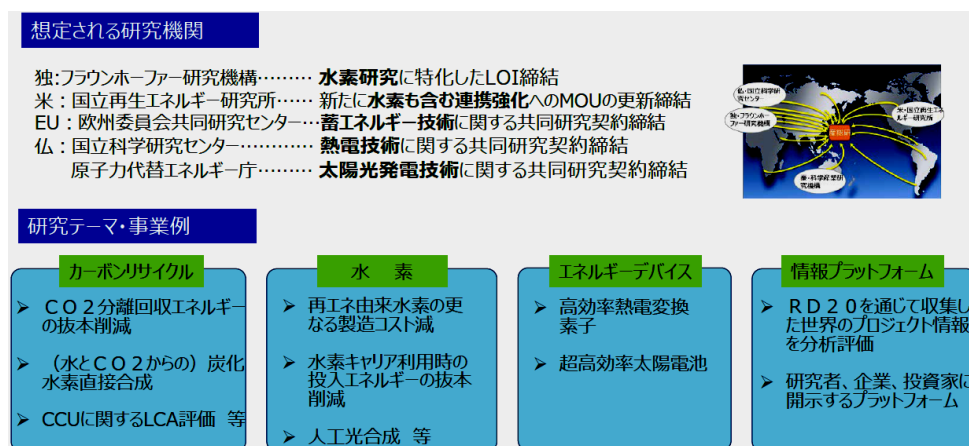


図2 ゼロエミッション・グローバル研究拠点の整備

出所：「革新的環境イノベーション戦略提案書(素案)」より抜粋、2019.10、経産省
 新たなエネルギー・環境技術は社会実装可能なコストで実現されることが必須だが、ユニークな新たな国際的プロジェクトの登場が待たれる。【新井喜博】

世界企業に必要な資質であるジェンダー平等

◆世界ではジェンダー・ギャップでの日本の評価の低さ目立つ

世界経済フォーラム（WEF）は2019年12月「世界ジェンダー・ギャップ報告書2020」を発表した。ジェンダーとは社会的・文化的に形成される性別である。

報告書はジェンダー・ギャップ指数を「経済機会」「教育・学歴」「健康」「政治参画」の4つで国別に示し、総合で日本は153カ国中121位だった。北欧中心に欧州が上位を占め、米国が53位、中国が106位、韓国が108位であった。

SDGs（持続可能な開発のための2030アジェンダ）のグローバル目標17の5番に“ジェンダー平等の実現”がある。Forbes2000に登場の日本大手企業222社でもジェンダー平等実現を統合報告書で示す企業は77社に留まる。SDGsを推進する先進企業でもジェンダー平等実現を体現化する事例は少ない。ジェンダー平等は19年12月改訂の日本のSDGs実施指針で、優先課題の筆頭に挙げられた。

◆女性が不足している未来の仕事と世界企業の競争力

持続可能な経営の点から注目されるのは、IMF（国際通貨基金）で日本が女性による労働参加を欧米レベルに引き上げれば一人当たりGDPを4%引き上げが可能であると指摘されたことである。WEF報告書は、専門職などの賃金の高い職業に就く女性が日本では少ないと指摘している。ビジネスSNSで著名なリンクドインが19年12月、今後世界で成長する新専門職のうち、6種の専門職で女性が不足すると報告した。クラウドコンピューティング分野、エンジニア分野、人工知能分野、新たな商品開発分野、新たなセールス分野で、総じてSTEM（科学・技術・工学・数学）分野の専門職で女性の活用が生産性向上となると示唆される。WEFの専門家は、企業において、女性の教育、リスキリング（再訓練）、アップスキリング（技能向上）に重点を置くべきと指摘している。

12年から経済産業省は、女性活躍推進に優れる企業を、なでしこ銘柄とし現在42社を選定し、後押しをしている。ジェンダー平等は今、日本の企業経営における難題となっているが、世界で成長する企業としての資質に欠かせないものとして取り組むべきである。

【新井喜博】

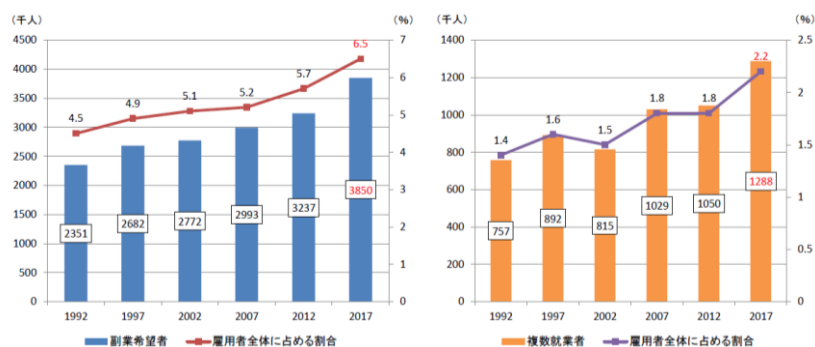
副業・兼業やフリーランスで社会保障改革を

◆70歳までの就業機会の確保に向けて、副業・兼業の拡大を

2019年12月、政府の全世代型社会保障検討会議が中間報告を取りまとめた。これまで社会保障といえば年金、医療、介護であったが、今回の報告では労働、働き方にも言及している。65歳という年齢を基準に「現役世代」（支える側）、「高齢者」（支えられる側）と線引きする考え方を見直し、「生涯現役」で働き、活躍できるようにすることで、年齢ではなく能力に応じて負担する社会保障が実現する。まず、70歳までの就業機会確保には、定年延長や継続雇用が考えられる。しかし、雇用されて就業する以外にも、起業したり、フリーランスとなって企業と業務委託契約を結ぶことも選択肢となり、その環境整備が進められる予定だ。

今後の方向性として、副業・兼業の拡大も挙げられている。副業・兼業を希望する者は雇用者全体の15人に一人、複数で雇用される者も50人に一人と増えている。ITなど専門性の高い分野では、一企業内では知識や技術をキャッチアップし続けられず、生涯現役に向けて副業・兼業は不可欠とも指摘されている。起業しても、軌道に乗るまでは安定的な副業収入を得るケースも多いとされる。キャリアアップ、第二の人生の準備としても副業・兼業は有効とみられている。

<副業を希望している雇用者数の変化> <副業者数（雇用×雇用）の変化>



(資料) 第83回労働政策審議会労働条件分科会労災保険部会 (2019.12.23) 資料-1より

◆副業・兼業は原則自由、労働時間管理と労災保険の取り扱いが課題

副業・兼業の拡大に向けて、厚生労働省は18年1月にガイドラインを公表し、企業に副業・兼業を認める方向での検討を促した。モデル就業規則も、従来の「許可なく他の会社等の業務に従事しないこと」から「勤務時間外において、他

ハイライト

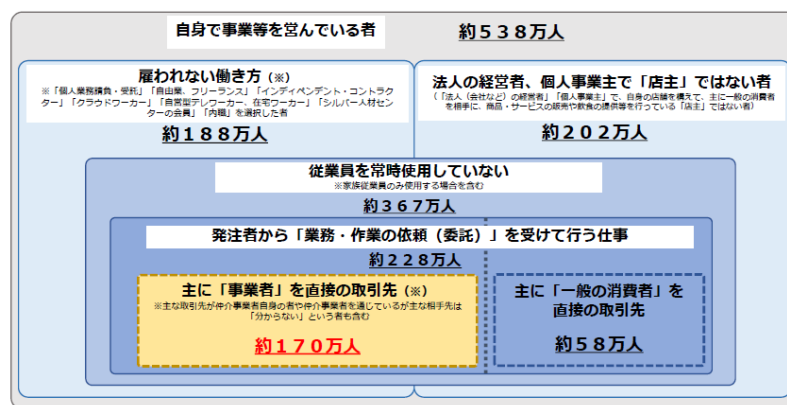
の会社等の業務に従事することができる」に改められた。しかし、7～8割の企業は副業・兼業を認めていない。労働法規との兼ね合いで、副業・兼業先との労働時間の通算と割増賃金の計算、労災保険の取り扱いがネックとなっている。

このうち労働時間については、19年8月に検討会の報告書がまとまっている。自社での労働時間（所定＋所定外）に、労働者が自己申告する他社の所定労働時間を合算し、その合計が法定労働時間を上回った場合に、週や月単位で割増賃金を支払うことを提案している。また、労災保険については、本業と副業・兼業先の両方の賃金を合算して給付額を決め、災害が発生していないほうの賃金分は、全業種で広く薄く負担することが適当、との報告が19年12月にまとまった。

企業によっては、副業・兼業によって労働者の知識やスキル、経験の幅が広がり、生産性の向上やイノベーションが進むとの考え方も根強い。今後、企業で運用可能な制度環境が整備され、兼業・副業が拡大するか、注目される。

◆フリーランスは約230万人、契約条件明示やセーフティネット整備が課題

政府の未来投資会議が19年12月にまとめた「新たな成長戦略実行計画策定に関する中間報告」で、フリーランスは、その7割弱は40代以上であり、高齢者の就業機会拡大に貢献すると期待されている。発注者から仕事の委託を受け、個人で役務を提供し報酬を得るフリーランスは、約230万人とみられている。



(資料)「雇用類似の働き方に係る論点整理等に関する検討会」中間整理(2019.06.28)参考資料集

ただ、仕事の内容や報酬について、発注者が一方的、定型的に、口頭で伝えるケースも多い。19年6月には厚労省の検討会が、契約条件などの明確化や、仕事の原因で負傷、疾病にかかった場合のセーフティネットの整備を、今後、優先的に取り組むべき課題として指摘している。

【長谷川雅史】

ARC活動報告・予定(12月～)

1. 定例研究会 (トップセミナー)

- 12.10 第88回 定例研究会
場 所：東京會館 7階 ウィステリア
講 師：川島 真 氏 (東京大学大学院総合文化研究科教授)
テーマ：「米中対立下の習近平政権 ～国内統治・経済動向・香港 台湾～」

2. 当期間発行の『ARCレポート』

- 12月発行：第87回 定例研究会 講演録
「生命を捉えなおすー動的平衡の視点から」
講師：福岡 伸一 氏 (青山学院大学
総合文化政策学部総合文化政策学科 教授)

- 1月発行 (予定)
「リサイクルが進むPET樹脂は循環経済を実現するか」
(シニア・リサーチャー 府川 伊三郎)

3. ARCテーマ別研究会

- 12.04 第124回 国際問題研究会
講 師：井上 博雄 氏 (ジェトロ ブリュッセル事務所長
日本機械輸出組合 ブリュッセル所長)
テーマ：「最近のEU情勢について」
- 01.23 第23回 Habitusマーケティング研究会 (予定、仮題)
講 師：佐別当 隆志 氏 (株式会社アドレス 代表取締役社長
シェアリングエコノミー協会常任理事)
テーマ：「定額全国住み放題「ADDRESS」が目指す働き方・暮らし方改革と企業連携」

4. 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
12月4日「E T C普及進める中国 同様の方式、日本への波及効果も期待」
<https://www.sankeibiz.jp/business/news/191204/bsm1912040500005-n1.htm>

Watching No.306 2020年1月21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]