### 第1章

### 平成の製造業とものづくり白書の変遷

1999年3月に制定されたものづくり基盤技術振興基本法に基づく最初の「製造基盤白書(以下、ものづくり白書)」が刊行されてから、今回で19年目を迎える。本書は新元号下において初めて報告されるものづくり白書となる。

我が国の経済成長の中で製造業が果たしてきた役割は一貫して大きく、明治期には繊維産業が経済の基礎作りに大きく貢献したほか、第二次世界大戦後は、造船、鉄鋼、電気機械、自動車など様々な製造業が次々と成長し、我が国の経済成長を支えてきた。しかしながら、平成の時代に入ってからは、バブルの崩壊や世界金融危機、中国をはじめとする新興国の成長や、1995年頃や2008年頃に起きた急速な円高方向への動き等、

我が国製造業を取り巻く事業環境は悪化し、厳しい時代が続いた(図 110-1)。

ものづくり白書の制定が宣言されたのは、就業構造の変化や 若者のものづくり離れ、熟練技能者の高齢化や生産拠点の海外 移転等による産業空洞化といった危機感の中であった。

製造業の GDP 構成比は平成に入ってから徐々に減少し、2009 年には 19.1%まで低下したものの、足下では 20.7% まで回復している(図 110-3)。ここでは、依然として我が国 GDP の2割以上を占め、大きな役割を担っている製造業の変遷を、ものづくり白書の足跡とともにふりかえりたい。

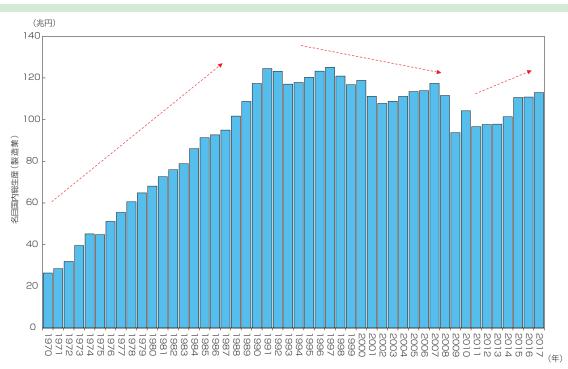


図 110-1 製造業の名目国内総生産の変化

備考: 1979 年以前は「平成2年基準改訂国民経済計算(1968SNA)」、1980 年から1993 年までは「平成21 年度国民経済計算(平成12年基準・1993SNA)」、1994 年以降は「平成29 年度国民経済計算(平成23年基準(2008SNA)による」 資料: 内閣府「国民経済計算|

17年 14.0 07年 13.5 0 20 30 40 70 90 10 50 60 80 100 (%) ■ 製造業 ■ サービス業 ■ 卸売・小売業 ■ 不動産業 ■ 建設業 ■ その他

図 110-2 業種別 GDP 構成比の変化

資料:内閣府「国民経済計算(GDP統計)」

備考:ここでいう「サービス業」とは、「宿泊・飲食サービス業」、「専門・科学技術、業務支援サービス業」、「公務」、「教育」、「保健衛生・社会事業」、「その他のサービス業」 とする。

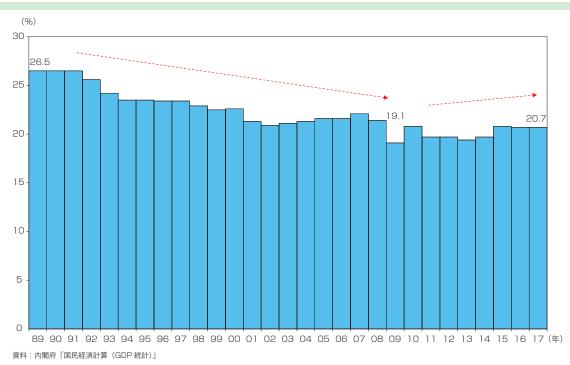
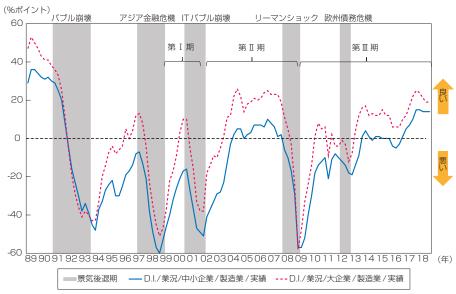


図 110-3 製造業の GDP 構成比の変化

#### (1) 概観

 ショックまで(2003年版から2009年版まで)、③第Ⅲ期:リーマンショック後からアベノミクスまで(2010年版以降)の3期に分け、概観する(図111-1)。

図 111-1 製造業の業況の変化



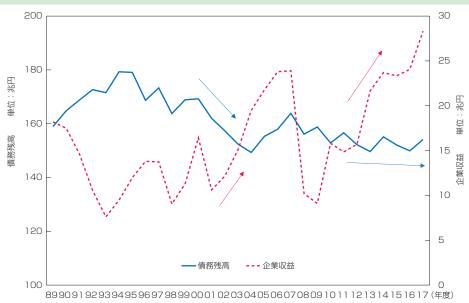
資料:日銀短観

## ①第 I 期:白書刊行開始からITバブル崩壊まで(2001年版から2002年版まで)

ものづくり白書が刊行を開始したのは、内需が低迷しデフレが進行する厳しい時代だった。我が国製造業はコスト削減努力などを通じて収益を改善させたが、利益の相当部分は財務体質改善のための債務返済に充てられた(図 111-2)。

初期のものづくり白書においては、就業構造の変化、海外地域における工業化の進展に伴う競争条件変化、若者のものづくり離れ、熟練技能者の高齢化といった課題認識の下、現状や展望を分析し、研究開発の促進や、大学との連携の重要性を指摘している。

図 111-2 製造業の債務残高と企業収益の推移



資料:財務省「法人企業統計」

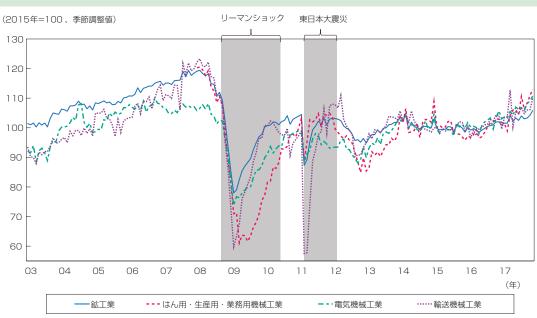
## ②第Ⅱ期:小泉改革からリーマンショックまで(2003年版から2009年版まで)

小泉政権時代を通じて景気は回復に向かい、景気拡大の期間は73か月を記録した。我が国製造業は物価が緩やかなデフレ状況にある中でも生産や収益を回復させ、企業債務や過剰設備といったバブル期以降の負の遺産を解消し、新たな展開に向けた基盤整理を進めた。しかしながら、2008年後半より米国の金融危機に端を発した景気後退の影響により、幅広い業種にお

いて生産活動が大幅に低下する深刻な状況となった(リーマンショック)。

小泉改革時の景気拡大期に執筆されたものづくり白書では、 海外での旺盛な需要拡大や設備投資の回復を背景として、我が 国製造業の海外展開状況や国内拠点の強化、IT 投資による生 産性向上が必要だと論じられた。リーマンショック後は、不況 期に設備投資を積極的に行うことの効果や、世界的な景気後退 下での国際分業戦略の重要性を論じている。

#### 図 111-3 鉱工業生産指数の推移



資料:経済産業省「鉱工業指数」

## ③ 第Ⅲ期:リーマンショック後からアベノミクスまで (2010年版以降)

2009 年春頃より徐々にリーマンショックの影響からの持ち直しが見られていたものの、2011 年3月、東日本大震災が発生すると、その影響により自動車製造でのサプライチェーンの途絶による長期にわたる生産停止や、電力供給の不安定化が生じ、特に輸送機械工業において記録的な落ち込みとなった(図111-3)。加えて、我が国製造業は欧州債務危機による市場悪化、タイの洪水など多くの危機に直面しながら、世界の製造業を取り巻く構造変化に対応することとなった。2013 年以降は、安倍内閣の経済政策(アベノミクス)の効果があらわれはじめ、企業収益や賃金引き上げなどの好循環が生まれた。

この期間、製造業を取り巻く構造変化も顕著であった。デジタル化・モジュール化<sup>注1</sup>領域の拡大や、自動車業界等における従来型のピラミッド構造からグローバル型の網の目構造への

ビジネスモデル変革など、我が国のものづくりは大きな構造変化に直面してきた。近年では、アベノミクス下での企業収益改善や人手不足の深刻化も背景として、IT やデジタル技術を活用した自動化・省力化による国内拠点強化や、バリューチェーン全体を一貫した、全体最適でのビジネスモデル構築の重要性などが繰り返し指摘されてきた。

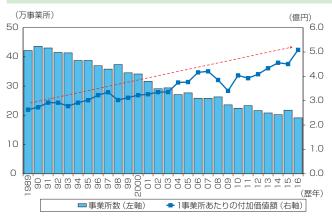
#### ④平成を通じた製造業の変化

平成の時代を通じて、製造業は以上のような大きな変化や困難に直面してきた。この間、国内製造業の事業所数は 1989年の 42.2 万から 2016年の 19.1 万へ半減した<sup>注2</sup>。その一方で、1 事業所当たり付加価値額や、労働生産性は着実に上昇(図 111-4)しており、製造業は平成の厳しい時代の中、生産性を高め、我が国経済における存在感を一貫して保ち、支え続けてきた。

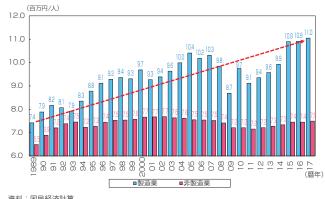
注2 休廃業企業における経常黒字比率は 49.1% を占めており(平成 28 年度)、経営主命の高齢化や後継者難が廃業の背景にあったことも指摘されている(2014 年版中小企業白書)

#### 図 111-4 平成以降の製造事業所数と1事業所当たり付加価値額の推移

#### 図 111-5 製造業、非製造業における労働生産性の推移



資料:経済産業省「工業統計」

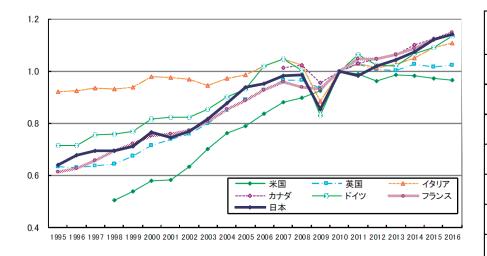


備考:ここでは、労働生産性=GDP/就業者数として計算

日本生産性本部「労働生産性の国際比較 2018」によれば、主要先進7カ国(米国、英国、イタリア、カナダ、ドイツ、フランス、日本)の製造業の労働生産性トレンドを比較しても(図

111-6)、日本の実質労働生産性上昇率は足下でも+2%を超えており、他先進国と比べても高い上昇率で推移している注3。

図 111-6 製造業の実質労働生産性の時系列変化(2010 年を1とした時の上昇率)



資料:公益財団法人 日本生産性本部「労働生産性の国際比較」 備考:実質労働生産性は、GDP/ 就業者数(購買力平価 PPP 換算)で計算

### 労働生産性平均上昇率

77 M = 1 - 1 - 1 - 1 - 1							
	1995~ 2016年	1995~ 2009年	2010~ 2016年				
米国	3.2%	5.7%	-0.6%				
英国	2.3%	2.8%	0.4%				
イタリア	0.9%	-0.3%	1.7%				
カナダ	1.3%	-2.9%	2.1%				
ドイツ	2.2%	1.1%	2.1%				
フランス	3.0%	3.0%	2.3%				
日本	2.8%	2.1%	2.2%				

※データの制約により米国:1998年以降、カナダ:07年以降

注3 ただし、名目労働生産性水準で見ると、米国のおおむね7割程度にとどまっていることや、年々順位が下がっているというデータもある(日本生産性本部2018)。生産性の各国比較に関してはマクロの購買力平価等をすべての製品の内外価格差として代用した簡易な計算では日本の製造業の生産量が小さく評価され、生産性が過小となるバイアスがかかることなども指摘されており("A Half Century of Trans-Pacific Competition: Price level indices and productivity gaps for Japanese and U.S. industries, 1955-2012," in D. W. Jorgenson, et al. (eds.) The World Economy - Growth or Stagnation?, Cambridge University Press, Chapter 13, 469-507, 2016. (coauthored with Dale W. Jorgenson and Jon D. Samuels)、労働生産性の計算結果は業種の特徴を強く映し出すものであることから、各国の業種構成を反映している部分もあり、各国比較に際しては留意が必要である。

### コラム

# 変化に適応して業態を変更した結果、業績を伸ばし、リーマンショックを乗り越えた中小製造業の事例・・・(有) スワニー

(有) スワニー(長野県、機械設計、従業員 13名) は 1970年に先々代が創業し、先代、先々代の時代にはモーター内部の部品の製造等を主な事業としていたが、2010年に現社長が就任してから、「少品種大量消費」から「多品種少量消費」に時代が変わってきているという認識の下、3D CAD による設計の受託や3D プリンター等のデジタル機器を利用した商品企画・開発から試作・量産までの支援を行うことに方向転換した。

例えば、同社で行っている「デジタルモールド」では、通常の金型であれば 1 ヶ月から 1 ヶ月半かかり、かつ一定のロット数が必要となる試作についても、早いものでは数日で、 1 個から作成可能になる。同社は 2007 年以降、リーマンショックも乗り越え、最盛期の 1980 年代の水準まで売上、営業利益を回復させた。

また、2019年2月には、スタートアップ企業が構造スケッチ段階からでも相談できるスタートアップファクトリーを設置。最新の3Dツールや技術を活かして、予算に合わせた生産を提案・サポートしている。

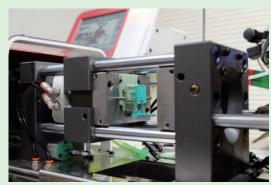


写真:デジタルモールド

#### (2) グローバル展開戦略の変化

ものづくり白書は、バブル崩壊、1997年半ばの急速な円高方向への推移や、新興国の工業化を背景に国内工場の海外展開が進んだことで、国内製造業が衰退するのではないかという、いわゆる「産業空洞化」の危機感が強まった時代に生まれた。こうした背景もあり、刊行以来、グローバル展開戦略に関する記述は例年、当白書の重要な柱の一つとなっている。

初期の白書においては「加工貿易」による外貨取得を重視し、 ASEAN 諸国への生産設備移転の増加傾向を踏まえ、国内製造 基盤の空洞化を懸念する分析が行われた。しかしながら、グロー バル化の進展がますます加速化し、新興国に対する諸国の直接 投資が活発になると、工程間の国際分業を進める取組が紹介されるようになり、「国際分業論」が展開された。当時の白書においては、グローバル化の中で世界規模での競争に対応するためには研究開発・生産・販売の各段階において、最適な立地環境が整備されている地域へ拠点を展開し、事業や企業の再編を進め、経営効率を向上させる「国際機能分業」の必要性が指摘されている。我が国製造業のサプライチェーンはアジア全体に広がり、タイや中国における日系自動車産業の集積も報告された。同時に、国内工場の役割として「マザー機能」を残すという戦略も見られるようになった(図 112-1・2参照)。

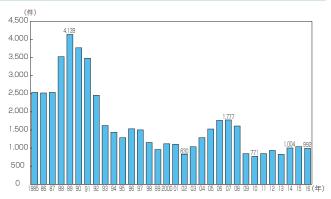
図 112-1 我が国製造業の海外生産比率の推移

(%) 30 25 20 15 13.4 10 2000 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 (年度)

備考:海外生産比率=海外現地法人の売上高/(国内法人の売上高+海外現地法人の売上高)×100(%)、ただし、2000年以前は、海外現地法人の売上高/国内法人の売上高×100(%)で定義

資料:経済産業省「海外事業活動基本調査」

図 112-2 我が国製造業の国内立地件数



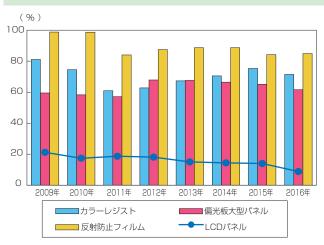
備考: 1985、86 年は電気・ガス・熱供給業を含む

資料:経済産業省「工場立地動向調査」

また、2000 年代には、高度部素材産業については我が国製造業が高い世界シェアをもち、また数多くの企業が川上から川下までの各層に存在することを指摘し、それぞれの技術のすり合わせによって国際競争力の高い高度部素材を作り出していると分析した。川上ー川中一川下の各段階のすり合わせを綿密に行う取引関係が、我が国製造業の国際競争力の源泉であると再認識されることになった。2010 年代に入ると新興国のますますの台頭に伴い、リチウムイオン電池、半導体、液晶などの分野における世界シェア低下が著しくなったが、白書ではこれら

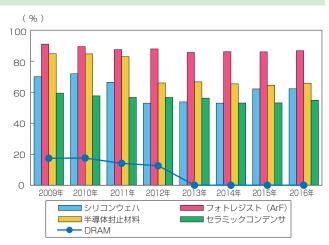
を構成する「部素材」においては引き続き我が国企業が中核的位置を占めていると指摘し、この強みを生かす「部素材立国」を提唱している。完成品と、それぞれを構成する関連部材の日系企業シェアを見ると、完成品の世界シェアは国際競争の中で徐々に低下している一方で、関連部材については60%以上のシェアを維持している品目も複数あることが確認できる(図112-3・4・5・6)。こうした高機能部素材分野での強みを維持し、活かしていくことが我が国製造業の活路となることが期待できる。

#### 図 112-3 液晶パネルと関連部材における日系企業シェア



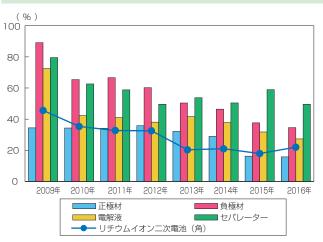
資料: NEDO「平成 29 年度日系企業のモノとサービス・ソフトウェアの国際競争ポジションに 関する情報収集」より経済産業省作成

#### 図 112-4 半導体メモリ (DRAM) と関連部材における日系企業シェア



資料: NEDO「平成29年度日系企業のモノとサービス・ソフトウェアの国際競争ポジションに 関する情報収集」より経済産業省作成

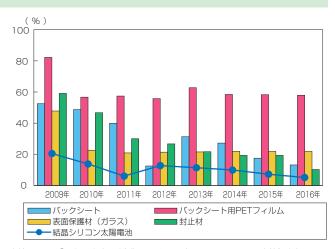
#### 図 112-5 リチウムイオン電池と関連部材における日系企業シェア



資料: NEDO「平成 29 年度日系企業のモノとサービス・ソフトウェアの国際競争ボジションに 関する情報収集」より経済産業省作成

足下ではアジア諸国での人件費高騰などの影響により、海外から国内へ、投資が戻る傾向もみられる(図 112-7)。どの国・地域から製品・部材の生産を国内に戻したかを見ると、中国・香港が半数以上を占めるとともに、東南アジア諸国からの回帰の動きがある(図 112-8・9)。国内回帰の理由には、人件費や品質管理上の問題を挙げる企業が多いが、米中貿易摩擦を挙げている企業も少数ながら現れはじめており、今後の動きを

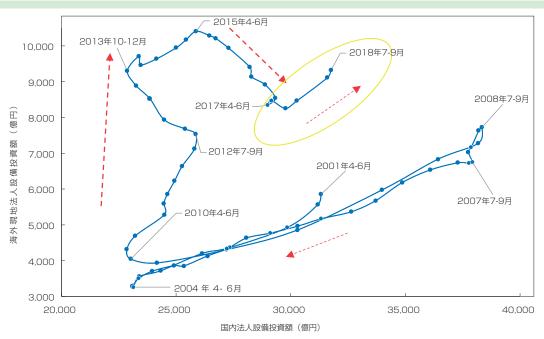
#### 図 112-6 太陽光パネルと関連部材における日系企業シェア



資料: NEDO「平成29年度日系企業のモノとサービス・ソフトウェアの国際競争ボジションに 関する情報収集」より経済産業省作成

注視する必要がある(図 112-10)。最適な生産地は人件費や 為替レートなどの様々な要因に基づいて企業活動の中で決定されるものであるが、東南アジア諸国における人件費上昇やカントリーリスクの顕在化に伴い各国への立地のメリット、デメリットが相対化したことにより、国内に立地することのメリットが見直され、再評価されていると考えられる。

図 112-7 国内投資、海外投資の傾向



資料: 国内・海外の設備投資額のいずれも後方 4 期移動平均 海外現地法人設備投資額: 海外現地法人四半期調査 (経済産業省) 国内法人設備投資額: 法人企業統計 (財務省)

図 112-8 生産拠点の国内回帰の有無(過去1年)

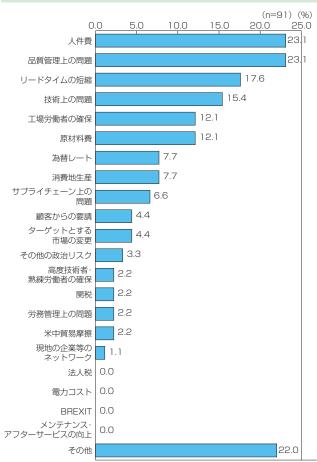


図 112-9 どの国から生産拠点を国内に戻したか



資料:経済産業省調べ(2018年12月)

図 112-10 製品・部材の生産を国内に戻した理由



資料:経済産業省調べ(2018年12月)

#### (3) テクノロジーの深化に伴う競争環境の変化

ものづくり白書の記述を特徴づける要素として、テクノロジーの深化に伴う競争環境の変化も欠かせない。2003年にIT投資促進税制が創設されると、ものづくり白書においても経営とIT双方に通じた専門家であるITコーディネーター活用の取組を紹介し、高度IT人材育成の重要性を指摘している。IT化の進展に伴って製造業におけるIT投資も進み、2000年代前半においては主に生産プロセス分野を中心に整備が進められた。

2010年代のものづくり白書においては、デジタル化とともに、モジュール化領域の拡大が指摘された<sup>注4</sup>。例えば、従来我が国企業が得意とするすり合わせの典型と考えられていた自動車産業において、車載組込みソフトのウェイトが拡大すると同時に、モジュールによる共通プラットフォーム化が進んだことが挙げられる。欧米自動車メーカーが、モジュール化による開発コスト削減の取組をけん引し、自動車産業の在り方を大きく変えていった。自動車のみならず、航空機、半導体、液晶テレビなどの各分野において、コア技術は自社で確保しながらモジュール単位で外注する取組が世界の主流となり、産業構造が一変することとなった。前述のとおり、こうした産業構造、競争優位の変化を背景として、我が国製造業は先端部素材分野に勝機を見出す部素材立国論を展開することになった。

また、"IoT (Internet of Things)" の普及に伴い、資源調

達から設計、生産、物流、サービスまで、企業のバリューチェーン全体を結びつける製造業のデジタル化への注目度がさらに高まることとなった。2015年版ものづくり白書においてドイツのハイテク戦略として"Industrie 4.0"が取り上げられた頃より、国内における人手不足の深刻化による省力化投資の重要性拡大も背景として、IoTやデジタル化に関する記述が増加することになった。IoT時代の到来により、あらゆるものがインターネットに接続したことで、膨大なデータの蓄積が進み、経済活動や個々人の生活に影響を与えるようになった。2010年代後半のものづくり白書におけるデジタル化をテーマとした記載では、製品そのものだけでなく、付随するサービスやソリューション等の付加価値まで含めた「コトづくり」の重要性が指摘されるなど、単なる製造工程のデジタル化にとどまらず、IoTを導入する際のビジネスの在り方に焦点が当てられている。

2017年にはドイツ情報通信見本市(CeBIT)において、安倍総理から我が国が目指すべき産業の姿として"Connected Industries"が提唱され、人と機械が協調する新しい社会が示されることになった。"Connected Industries"とは、データを介して、機械、技術、人など様々なものがつながることで、新たな付加価値創出と社会課題の解決を目指す産業の在り方を指す<sup>注5</sup>。「第四次産業革命」の技術を用いて、情報社会に続く目指すべき社会("Society 5.0")を実現するための方法として、鍵を握るものになる(図 113-2)。

図 113-1 主要各国のデジタル化戦略

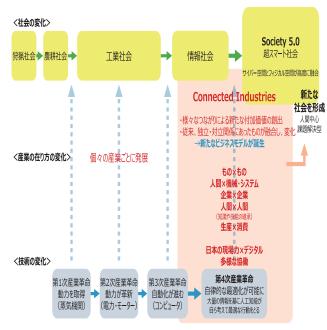
注目すべき動向 ■ 米国の製造業ルネサンス 先進国へのものづく り回帰の潮流、製造 2013 ドイツの隠れたチャンピオン企業 業重視の傾向の高 まり ドイツ政府がIndustrie4.0構想を打ち出す ■ ハノーファーメッセでIndustrie4.0に注目 2014 ■ 米国ではIICが設立 ロボット革命イニチアティブ協議会設立 (2015.5) 中国製造2025、インターネットプラス (2015.5) IoTを活用した付 2015 IVI設立 (2015.6) IoT推進ラボ設立 (2015.10) I4.0とIICが標準化で連携合意 (2016.3) つながるモノづくり、 日独共同声明 (2016.4) 際連携の重要 性の高まり 2016 中国 ロボット産業発展計画 (2016.4) AIネットワーク社会推進会議の開催 (2016.10) Society5.0の公表(IoT,AI活用の超スマート社会) (2017.3) "Connected Industries"の公表 (2017.3) loTとAIを社会実 装化、中国はAI 国家戦略を打ち 人工知能技術戦略会議ロードマップ公表 (2017.3) 2017 中国 次世代AI発展計画 (2017.7) 中国 次世代AI産業発展を促進する三か年行動計画 Htd (2017.12)未来投資戦略2018 (2018.6) 世界がAIを国家 成長のエンジン 世界経済フォーラム第四次産業革命 2018 と明確に位置づ

資料: 一般財団法人企業活力研究所「新時代のものづくりにおける人間と AI の協働のあり方に 関する調査研究報告書」より一部改変

日本センター設立 (2018.7)

ドイツ政府もAI推進戦略を打ち出す(2018.7)

図 113-2 Connected Industries 概念図



資料:経済産業省作成

注4 2012年版ものづくり白書等

注 5 2017 年 3 月に開催されたドイツ情報通信見本市(CeBIT)に、日本はパートナー国として参加した。安倍総理からは、我が国が目指す産業の在り方としての「Connected Industries」のコンセプトについて、①人と機械・システムが協調する新しいデジタル社会の実現、②協力や協働を通じた課題解決、③デジタル技術の進展に即した人材育成の積極推進を柱とする旨がスピーチされた。

#### (4) 災害対応経験からの教訓

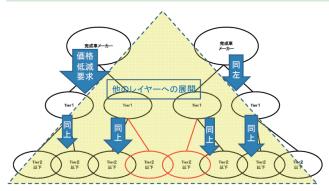
平成の我が国製造業にとって、2011年3月に発生した東日 本大震災は極めて甚大な被害を与えた。被災した企業の中には サプライチェーンの中核を担う重要な部素材を供給する企業も 多く存在したため、直接的な被害を受けなかった地域の企業で も、供給がストップした部素材を原材料として使うセクターで 経済活動に支障をきたすこととなり、広く国内外の企業に製品 供給の影響が及ぶことになった。原子力発電所事故の影響によ る計画停電などの電力制約や電力コストの上昇もエネルギー多 消費型の部素材産業などに特に重大な影響を与えたほか、風評 被害による日本ブランドへの影響も深刻だった。しかし、同年 6月にはサプライチェーンの立て直しにより鉱工業生産に上向 きの動きがみられるなど、我が国製造業は早期復旧に向けた懸 命な努力を重ね、想定を上回るスピードでの生産復旧を実現す

る企業も多数あった。

東日本大震災はその後の我が国製造業の防災意識に強い影響 を与えることとなった。ルネサスエレクトロニクスのマイコン 工場被災が国内外に影響を与えた事例などに代表されるよう に、特定のメーカーに中核部素材が集中し、当該メーカーの生 産途絶が完成品メーカーを問わず全体に波及する構造(ダイア モンド構造)が明らかになった(図114-1・2)。震災発生 当時、ものづくりサプライチェーンにおける基幹部品や重要部 素材の生産が停止したことが、全国的な生産停止や減産につな がったため、大手自動車メーカー等はトータルサプライチェー ンの可視化、地域的リスク回避、パートナー工場の設備状況の 把握などに着手し、危機時においてもサプライチェーンを寸断 させないためのリスク分散を進めた注6。

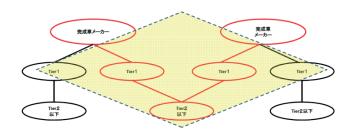
図 114-1 従来のイメージ:ピラミッド構造

図 114-2 東日本大震災時に判明した構造:ダイアモンド構造<sup>注7</sup>



-般財団法人企業活力研究所「東日本大震災を踏まえた企業の事業継続の実効性向上に関 する調査研究報告書 | 平成 25 年 3 月

我が国企業の事業継続計画 (BCP) 策定率の推移を確認 しても、2010年には15.0%だったところ、2011年には 28.9%、2015年には48.1%と飛躍的に上がり、防災意識の 高まりや、BCPへの認知の広がりを見てとることができる(図 114-3)。製造業における足下での整備状況をさらに確認する

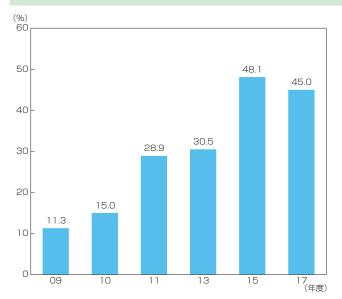


-般財団法人企業活力研究所「東日本大震災を踏まえた企業の事業継続の実効性向上に関 する調査研究報告書」平成25年3月

ため、2019年1月時点での対策進捗状況を地域別に見ると (図 114-4)、関東や熊本では高い点数となっている一方で、 中部や北陸、中国地方の一部においては低い水準にとどまって おり、整備状況には地域差が見られる。

本パートにおける東日本大震災に係る記述については、「東日本大震災を踏まえた企業の事業継続の宝効性に関する調査研究報告書」企業活力研究所を参照している。

ペイン・・・トール・ロングボロボーンルでは近いとしていくい。 ・ | ボロ本人展火で留すんだ止来の争来継続の未別性に関する調宜が完報告書」企業活力が劣所を参照している。 東日本大震災が発生する以前は、我が国の自動車等の産業構造は左図(図 114−1)のようにイメージされていたが、東日本大震災を契機として、一部の重要部素材メーカーの生産停止が全体に 影響を与えるダイアモンド構造(図 114−2)であったことが明らかになった。



備考:2012、2014、2016年度はデータ無し。 資料:内閣府「平成29年度企業の事業継続及び防災の取組に関する実態調査」

東日本大震災後も、平成 28 年熊本地震、平成 30 年7月豪雨(西日本豪雨)、台風第 19~21号、大阪北部地震、北海道胆振東部地震など、多くの災害が各地のものづくり企業に影響を与えた。一連の自然災害を受けた国内製造業の対策の強化の歴史を確認するため、東日本大震災から熊本地震にかけて、熊本地震から北海道地震にかけて、北海道地震から現在にかけての3つの期間における緊急時の対応能力の変化を見ると、地域別に特徴が大きく出ている(図 114-5・6・7)。東日本大震災から熊本地震にかけては東日本を中心に全国の対応能力が上昇し、熊本地震から西日本豪雨、北海道地震にかけては主に九州、西日本地域の対応能力が上昇、西日本豪雨、北海道地

(平均得点) 1.7 1.5 1.3

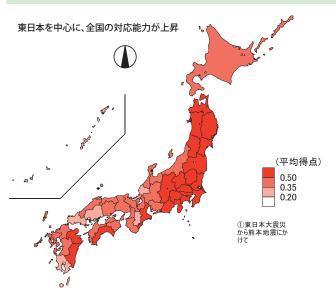
資料:経済産業省調べ(2018年12月) ※「BCPを策定している」を3点、「BCPとは呼んでいないが緊急時を想定した社内規定やマニュアル等を整備している」を2点、「BCPや社内規定・マニュアル等を検討中である」を1点、「策定しておらず、検討もしていない」を0点とした場合の都道府県別平均をマップ化

震から現在にかけては西日本地域、北海道の対応能力が上昇しており、我が国製造業は、平成を通じて繰り返し発生した自然災害に向き合う中で、対応能力を向上させてきたことが確認できる(図 114-8参照)。

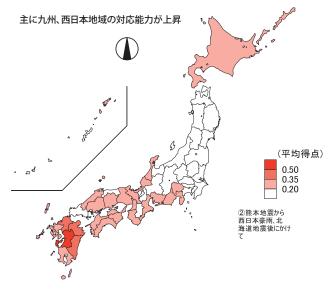
今後も、気候変動の影響により風水害が頻発することも懸念され、首都直下地震や南海トラフ地震の発生も想定される。過去の経験を活かして、自然災害への備えを強化することが重要である。数々の災害への対応を通じて改善を重ねた経験と組織対応能力が、今後、我が国製造業の強みに変わっていくことが期待される。

図 114-5 東日本大震災から熊本地震にかけての対応能力の変化

図 114-6 熊本地震から西日本豪雨、北海道地震にかけての対応能力の変化



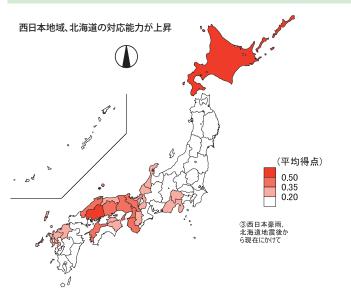
資料:経済産業省調へ(2018 年 12 月) ※各期間における対策について対応能力が「上がった」を 1 点、「変わらない」を 0 点、「下がった」を - 1 点とした場合の都道府県別平均をマップ化



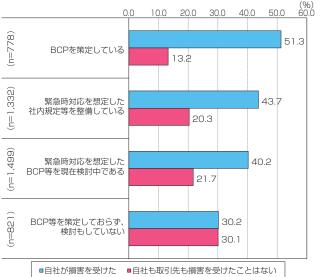
資料:経済産業省調へ(2018 年 12 月) ※各期間における対策について対応能力が「上がった」を1点、「変わらない」を0点、「下がった」を-1点とした場合の都道府県別平均をマップ化

#### 図 114-7 西日本豪雨、北海道地震から現在にかけての対応能力の変化

#### 図 114-8 対策の状況と被災経験の有無



資料:経済産業省調べ(2018年12月)
※各期間における対策について対応能力が「上がった」を1点、「変わらない」を0点、「下がった」を-1点とした場合の都道府県別平均をマップ化



資料:経済産業省調べ(2019年1月)

### コラム

# 東日本大震災の経験と教訓を踏まえ、熊本地震時に早期復旧・・・富士フィルム九州(株)

東日本大震災の経験と教訓を活かすことで、再び災害が起きたときに迅速に対応できた企業の一社が熊本県菊池郡に立地 する富士フイルム九州である。

同社ではメーカーとして顧客にモノを切らさずに供給することと共に、従業員の安全確保を重要な使命と捉えている。富士フイルムグループとの連携を通じ、東日本大震災を契機に対策を強化し、災害発生時の体制の整備・訓練・改善を実施してきた。

大きな取組のひとつが 2014 年 10 月にグループ全体で導入した「災害対策用ウェブシステム」だ。同システムは、災害時にグループ内拠点の被害状況を迅速に収集して情報を経営層に報告することで、初期 BCP につなげることを目的としている。グループ本社の災害対策本部のもとに被災情報を集約し、滞りのない意思決定を支援する。同システムを、従業員の安否確認システムや社外の救援情報を収集するシステムと共に運用し、災害対応能力の向上を図ってきた。

これらのシステムを緊急時に使いこなすには日頃の訓練が必要である。同社では訓練として年に一回、システムの実操作を含む総合防災訓練を実施している。グループ本社との合同訓練に加え、個別のシステムについても例えば安否確認システムの訓練は三か月に一度実施するなど、定期的に実施している。

2016年の熊本地震発生時はこのような訓練も奏功し、同社・グループ本社間で災害対策用ウェブシステムの効果的な活用が実現した。本震後、現地では人が工場内に入れない状態が続いていたが、iPad での情報共有が可能な同システムを用いることで、工場や対策本部に来なくともグループ本社側・経営層にて現地の状況が把握でき、迅速な意思決定につながった。結果、現地への素早い人材(診断士、技術スタッフなど)の派遣や支援物資・宿泊場所の手配が実現し、BCPで定める目標復旧時間よりも早く工場を再開することができた。

熊本地震以降も同社は災害への対応能力の強化に向け改善を重ねている。特に「社内地震計情報のクラウド化」、「総合防火盤の遠隔監視」、「異常個所早期発見用のドローン」など新技術も織り込んだ取組を行ってきた。

社内地震計情報のクラウド化は、地震の際に屋外にいても工場内の被災状況を高い精度で把握するための取組である。同様に、総合防火盤の遠隔監視を通じ、工場内に設置された報知器・感知器・火災感知警報装置などの情報を屋外で見られるようにした。異常個所早期発見用のドローンは、工場内を縦横無尽に通る配管から水・溶剤が漏れていないかを、導入前は困難だった高所も含め確認するために導入した。

平成を通じて我が国は多くの災害に見舞われた。今後、自然災害のリスクが増加すると予想されるなか、同社は東日本大震災の教訓を活かし熊本地震時に早期復旧できた実績に加え、それに甘んじることなく、さらに取組を強化している。

#### (5) ものづくり産業の人材確保と育成

ものづくり白書刊行以来、ものづくり基盤産業を支えてきた 国内のものづくり労働者の雇用、労働、能力開発の状況の変化 も記述してきた。

(1)で述べたように、平成の時代に入ってからは製造業を取り巻く事業環境は厳しい時代が続いていたが、企業収益は大企業・中小企業ともに改善傾向にある。経済が復調し製造業が

徐々に力を取り戻しつつある中、一方で人材不足が深刻な課題となってきている。国内の製造業の就業者は、1997年の1,348万人から、2017年の1,023万人と、20年間で24.1%減少しており、全産業に占める製造業就業者数の割合も1997年の19.9%から、2017年の15.2%に減少している(図115-1)。

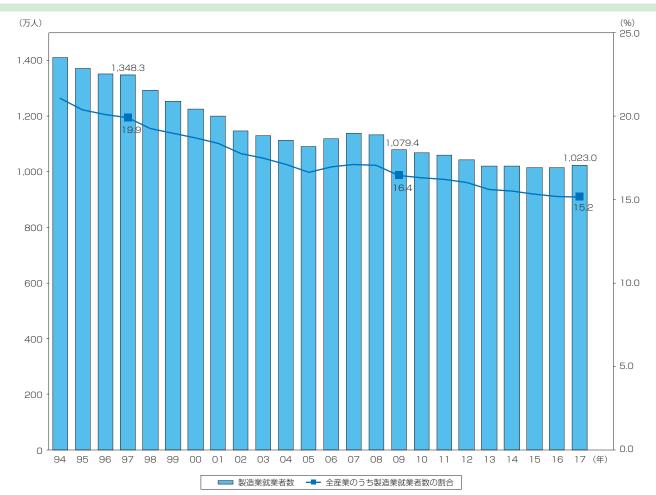


図 115-1 製造業就業者数の推移

資料:内閣府「国民経済計算」

さらに、製造業の若年就業者割合についても 2001 年の 32.2% をピークに減少が続いており、近年の景気回復に伴い、 2013年に増加したものの、2014年は減少に転じた。 ただし、 若年就業者数は、2018年では 266 万人と、2013年に迫る 水準まで回復している(図 115-2)。 2012 年版ものづくり

白書では、全員参加型社会に向けたものづくり人材の育成を取り上げ、若者・女性・高齢者・障害者などの就職率を高める必要性を示唆し、一人一人の能力開発を効果的に行う必要性をを伝えたが、現在も引き続き重要な課題である。

(万人) 450 35.0 400 30.6 30.0 30.2 29.9 27.7 350 25.3 26.1 25.2 25.0 25.2 25.2 <sub>25.0</sub> 25.1 300 20.0 250 15.0 200 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 13 14 15 ■製造業の若年就業者数 ● 製造業の若年就業者割合 ・・・ 全産業の若年就業者割合 → 非製造業の若年就業者割合

図 115-2 製造業における若年就業者(34歳以下)の推移

: 1. 若年者は 15歳~34歳。

2. 労働力調査では、2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災の影響により、岩手県、宮城県及び福島県において調査実施が一時困難となった。このため 2011 年は、空欄。 資料:総務省「労働力調査」

昨今のように経済が活況を呈しても、ものづくりに携わる人 材が不足している状態では、経済成長を支えていくことが難し い。現場レベルで労働生産性を上げることによる対策ももちろ ん重要であるが、経営レベルで労働生産性を上げるという視点 も非常に重要となってくる。全産業と製造業の一人当たり名 目労働生産性について、過去20年間の推移をみていくと、非 製造業と比べて製造業の方が名目労働生産性の水準が高く、 2017年においては全産業807.6万円、非製造業754.5万

円に対し、製造業は 1104.5 万円となっている。また、1997 年から 2017 年にかけての伸び率をみても、全産業 2.5%増、 非製造業 1.3%に対し、製造業は 19.0%増となっており、高 付加価値化が進展してきている(図115-3)。製造業におい ては就業者数が長期的に減少してきた中において、機械化や産 業の高付加価値に伴って一人当たり労働生産性が高まってきた と考える事が出来る。



図 115-3 全産業と製造業の一人当たり名目労働生産性の推移

資料:内閣府「国民経済計算」

またこのような環境下において、製造業を中心とした、「ものづくり力」となど呼ばれる日本の産業界の「技能」が、グローバル競争が激しくなる中で国際的な競争優位の源泉となり得ることを忘れてはいけない。ものづくり産業における「技能継承」の現状と課題については、2001年にものづくり白書刊行が始まった初期頃から問題提起をしてきた。特に2007年には団塊の世代のものづくり人材が一斉に定年退職を迎えることで、技能継承が追い付かず、生産性の低下を招くことが社会的に懸念された。技能継承については、第3章で実際に現場で行われている技能継承の取組、良好な人材育成の推進事例を交えながら紹介する。

我が国経済を持続的に成長させるためには、製造業における 労働生産性の向上、日本のものづくりの強さの源泉である「技 能」の確実な継承が不可欠であり、高付加価値に対応できるよ うな人材確保・育成が重要となってきている。

#### (6) ものづくりの基盤を支える教育・研究開発

人材は日本が世界に誇る最大の資源であり、ものづくり分野における我が国の国際競争力を強化し持続的な経済成長を目指すため、ものづくりの基盤を支える教育・研究開発に係る取組が重要である。

我が国のものづくり人材の育成にあたっては、大学の工学関連学部、高等専門学校、高等学校の専門学科、専修学校において行われる職業教育が大きな役割を担ってたほか、我が国のも

のづくりの次代を担う人材の育成のため、小学校、中学校、高等学校における理数教育などをはじめとしたものづくり教育の充実を図るとともに、あらゆる学校段階を通じた体系的なキャリア教育を推進してきたところである。また、産業構造や就業構造が変化する中、成長分野などへの人材移動を円滑に進めるため、社会人の学び直しの機会を充実するとともに、ものづくりについての社会の理解を進めるため、科学技術の理解増進活動や、公民館、博物館などにおける様々な活動を進めてきている。さらに、ものづくりに関する基盤技術の開発や研究開発基盤の整備にも取り組んできたところである。

これらを踏まえ、ものづくり白書においては、刊行以来、主 に以下のような取組を記載している。

学校教育については、学習指導要領の改訂などを受け、小・中・高等学校の各教科におけるものづくり教育の充実を図ってきたほか、先進的な理数系教育を実施する「スーパーサイエンスハイスクール (SSH)」の指定など、科学技術の土台となる理数系教育の充実にも力を入れてきた。国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS2015) の結果においては、我が国の理数に関する学力は、1995年以降の調査において最も良好な結果(小学校算数:5位/49か国、小学校理科:3位/47か国、中学校数学:5位/39か国、中学校理科:2位/39か国)となるなど世界トップレベルである。また、小学校、中学校ともに理科、算数・数学が楽しいと回答する児童、生徒の割合が増加傾向にあるとの結果が出ている。



図 116-1 国際数学・理科教育動向調査



算数・数学の勉強は楽しい

資料:国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS2015) に基づき文部科学省作成

また、各学校段階における特色ある取組として、専門高校や 高等専門学校における取組が挙げられる。専門高校において は、地域や産業界との連携・交流を通じた実践的な学習活動 を通じて地域産業を担う専門的職業人を育成してきており、 2014年からは、社会の変化や産業の動向などに対応し、第一 線で活躍できる専門的職業人を育成することを目的として、 「スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール (SPH) | 事 業を実施し、高度な人材を育成するための実践研究を行ってい る。高等専門学校においては、5年間一貫の専門的実践的な技 術教育によるものづくり人材の育成が社会から高く評価されて いる。全国の高等専門学校の学生が参加して毎年開催されてい るロボットコンテストは、将来の我が国を支える技術者の卵で ある高等専門学校生たちが、独創的なアイデアと高い技術力を 競い合う教育イベントであり、コラムにおいて紹介してきた。 近年は、今後の社会の変化に対応し、より質の高い教育を展開 するために、さらなる教育内容の充実に取り組んでいる。

大学の工学関連学部は、その自主性・主体性のもと多様な教 育を展開し、我が国のものづくりを支える高度な技術者などを 多数輩出してきた。各大学においては、より一層学生が社会で 活躍できるよう、産業界と連携した実践的な工学教育の実現

や、グローバル化への対応など、工学教育の質的改善を進めて いる。また、近年、若者の間に「理科離れ」の傾向が指摘され る一方で、新たな価値や技術革新などのイノベーションの中核 を担う理工系分野の人材の育成が強く求められていることか ら、理工系人材の裾野の拡大やその能力の向上に向けて、産学 官が連携して行動計画を策定し、理工系人材の戦略的な育成に 集中的に取り組んでいる。

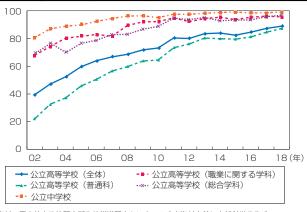
専修学校においても、地域の産業を支える専門的な職業人材 を養成する機関として、ものづくり分野において、地域の産業 界などと連携した実践的で専門的な知識・技術を向上させる取 組を各地で行っている。これらの取組により、ものづくり人材 の養成はもとより、地域産業の振興にも大きな影響を与えてい

さらに、若者の社会的・職業的自立に向けた課題についての 指摘を踏まえ、キャリア教育の充実を図っており、その中核的 な取組の一つとして、学校現場における職場体験、インターン シップの普及・促進について取り上げてきた。小・中・高等学 校の新学習指導要領において、キャリア教育の充実を図ること について明示されたことも踏まえ、キャリア教育の実践の普 及・促進に向けた各種の施策を展開している。

図 116-2 公立中学校・高等学校におけるインターンシップ・職場体験実施率の推移

職場体験・インターンシップを実施している学校の割合(%)

0.+		公立高等学校			
	公立 中学校	全体	普通科	職業に関する 学科	総合学科
2008	95.8	68.1	59.4	89.3	82.5
2013	98.0	83.0	80.2	93.9	94.5
2018	98.6	88.5	86.9	95.5	96.4



在学中にインターンシップを経験した生徒の割合(%)

	公立高等学校					
	全体	普通科	職業に関する 学科	総合学科		
2008	68.1	59.4	89.3	82.5		
2013	83.0	80.2	93.9	94.5		
2018	88.5	86.9	95.5	96.4		



資料:国立教育政策研究所生徒指導研究センターの公表資料を基に文部科学省作成

現材・国山教育取床側元が二近は毎寺側元にノメージン教授付も毎年入中付チョIFM ※公立高寺学校については全て全日制における美藤率 ※「在学中にインターンシップを体験した生徒の割合」においては、3年間を通して1回でも体験した3年生の数を体験者数とし、3年生全体に占める割合。

ものづくりの基盤を支える研究開発においては、第3期科学 技術基本計画(2006年3月閣議決定)において、国の存立 にとって基盤的であり国として取り組むことが不可欠な「推 進4分野」の一つとして位置付けられたことや、第4期科学 技術基本計画(2011年8月閣議決定)の中でも、我が国の 産業競争力の強化に向けて、多様な市場のニーズに対応できる よう、新たなものづくり技術の共通基盤の構築が求められたこ となどを踏まえ、最先端の計測分析技術・機器の研究開発、最 先端の大規模研究開発基盤の整備活用などを推進することによ り、価値創造型ものづくり基盤技術の研究開発などに取り組ん できた。また、産学官連携を活用した研究開発についても、大 学などの研究成果の創出・管理・活用のための体制整備や地域 イノベーション創出に向けた切れ目ない支援などを実施してき たところである。さらに、2016年1月に策定された第5期科

学技術基本計画に基づき、科学技術イノベーションの持続的な 創出のため、基盤的な力の強化に向けた人材育成力の強化など を実施している。なお、近年社会・経済の様々な場面において 人工知能への関心が大きく高まっており、2016年からは次世 代の人工知能に関する研究開発などについても取り上げてい る。

このほか、近年、大学本務教員に占める 40 歳未満の若手の 割合が低下するなど、若手研究者が厳しい状況に置かれてい る。文部科学省では、新たな研究領域に挑戦できるような優秀 な若手研究者に対し、安定かつ自立して研究を推進できるよう な環境を実現するとともに、全国の産学官の研究機関をフィー ルドとして新たなキャリアパスを掲示する「卓越研究員事業」 を 2016 年度より実施するなど、若手研究者の育成・活躍促 進への取組についても記載してきたところである。

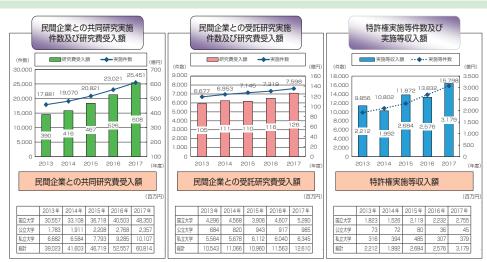


図 116-3 大学等における産学官連携活動

- ※国公私立大学(短期大学を含む)、国公私立高等専門学校、大学共同利用機関が対象。
  ※百万円未満の金額は四捨五入しているため、「総計」と「国公私立大学等の小計の合計」は、一致しない場合がある。

※ 2012 年度より特許権実施等件数の集計方法を変更したため点線にしている。

資料:文部科学省「2017年度大学等における産学連携等実施状況について」(2019年2月27日)

一方で、近年のグローバル化や技術革新などの進展により、 求められる知識・技能や人材ニーズの高度化が進んでおり、国 際競争力を高めるため、先進的な教育の実施や更なる産学官連 携を推進する人材の育成などが必要である。

また、社会のあらゆる場面でデジタル革命が進展しており、 Society5.0 の実現に向け、人工知能、ビッグデータなど、情 報技術を高度に活用して社会の具体的な課題を解決できる人材 の育成が求められている。

これらの背景を踏まえ、小中高における基礎的読解力などの 基盤的な学力や情報活用能力、大学などにおける数理的思考力 やデータ分析・活用能力の習得、さらには社会人の学び直しな どを強力に推進することが重要な課題となっている。

#### (7) まとめ

以上で見てきたように、ものづくり白書は産業空洞化への危機感を背景として生まれ、製造業の置かれた環境変化に寄り添いながら、新しい取組の紹介や方向性の提示を行ってきた。バブルの崩壊に始まり、リーマンショック、人手不足等、平成の時代を通じて日本経済は数多くの困難に直面してきたが、我が国製造業は生産性を上げ、困難の中でも我が国の産業基盤として重要な役割を担ってきた。

今後も、さらなる大変革が我が国製造業を待ち受けていることが予想される。Society5.0の実現に向け、競争環境の抜本的変化を直視し、強みを活かしながら、変化に適応した新しいビジネスモデルを描いてゆくことが重要である。

続く第2章では、そのために必要な現状分析や各国との比較、戦略の提起を行う。

また、第3章では、人材確保の状況や技能継承の取組について、企業の現状分析や、先進的な取組を進める企業の事例を紹介しながら、今後求められる方策について検討する。

さらに、第4章では、ものづくりの基盤を支える教育・研究 開発の取組として、Society5.0の実現に向けた教育施策の動 向や、各学校段階における特色ある取組、先端的研究開発の推 進などについて、必要性とその推進に向けた施策を論じる。

こうした分析を通じて、我が国製造業の置かれた環境を客観 視し、取り組むべき方向性を示す。