

第3章 エネルギーを巡る不確実性への対応

第1節 新型コロナウイルス感染症が エネルギー需給に与えた影響

新型コロナウイルス感染症(以下「新型コロナ」という。)は、経済活動や国民生活に大きな影響を及ぼしています。2020年1月に日本で初めての感染者が報告され、3月に世界保健機関(WHO)が世界的流行を宣言した後、4月7日に日本で初めての緊急事態宣言による行動制限が始まると、テレワークやオンライン授業など外出を伴わない生活様式が拡大し、人や物の移動が制限されたことで、外食、旅行、娯楽等を中心とした需要面での落ち込みや、生産拠点の閉鎖等の供給面での停滞に伴い、経済全体が大きなダメージを受けました。

エネルギーについても、世界的な行動制限や渡航制限に伴ってガソリンや航空燃料等の急激な需要減が生じ、産油国間の協調減産の決裂等から、2020年4月には原油先物価格が史上初めてマイナス価格を記録しました。2020年のエネルギー需要は2019年に比べ4%下落しましたが、2020年後半以降は、ワクチン接種の拡大や各国政府による経済刺激策を通じた経済活動の拡大により世界のエネルギー需要は急激な回復を見せました。しかし、天然ガスや石炭等の価格は過去最高水準に達し、エネルギー分野に大きな混乱を生じさせています。

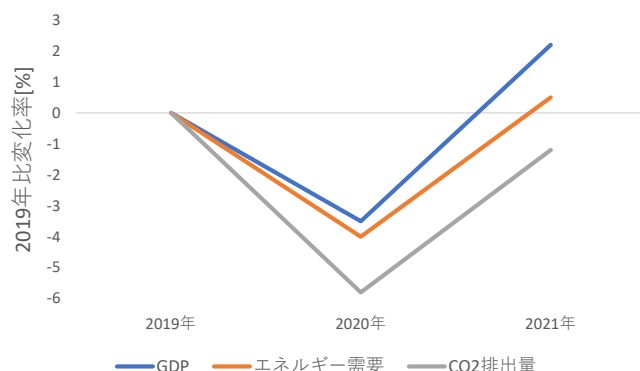
本稿では、いまだに影響が続く新型コロナがエネルギー面でどのような影響を与えたのか、新型コロナ前の2019年、新型コロナの影響が大きかった2020年、回復の傾向が見られる2021年の比較を中心に整理します。

1. 新型コロナが世界のエネルギー動向に与えた影響

(1) エネルギー需要全体の動向¹⁾

2020年の世界のエネルギー需要は2019年に比べ4%減少し、第二次世界大戦以降最大の下落幅を記録しました。2021年には世界的な経済活動の回復に伴ってエネルギー需要も全体として2019年の水準を2%超えることが見込まれていますが、運輸部門では旅客用航空機燃料の需要回復が鈍いこと等から2019年の水準には届かない見通しです。CO2排出量は、2020年に2019年比で5.8%減少した後、2021年には化石燃料の需要増により4.8%増える見通しですが、過去最高となった2019年に比べると1.2%低い水準にとどまる見通しです。

【第131-1-1】世界の実質GDP、エネルギー需要、CO2排出量の推移(2019年比)



資料：IEA「Global Energy Review 2021」より経済産業省作成

(2) エネルギー源ごとの動向

世界のエネルギー需要をエネルギー源ごとに見ると、2020年と2021年でそれぞれの燃料と電力が以下のような影響を受けたことが分かります。

① 原油

原油需要は、2020年に2019年比で8.8%減少しました。特に、原油需要の60%を占める運輸部門の需要動向が大きな影響を与えています。2020年の航空用燃料の需要は、旅客数が2019年比66%減したことに伴い41%減少し、ガソリン需要は12%減少、船用燃料油需要は国際貿易の減少で8%減少しました。

移動制限の緩和等に伴い、2021年の原油需要は2020年に比べ6%回復する見込みですが、それでも2019年に比べ3.2%減と、新型コロナ前の水準には届かない見通しです。国際航空以外の燃料需要は2021年12月には2019年の水準に戻りましたが、国際航空燃料需要は2019年に比べ20%減となったことが影響しました。国別に見ると、2020年に主要国が軒並み原油需要を減らす中で、唯一2019年の原油需要を上回った国は、中国でした。

② 石炭

石炭需要は、2020年に2019年比で4%減少し、第二次大戦以降で最大の落ち幅となりました。石炭需要の減少の4割は電力部門が占めており、経済停滞に伴う電力需要の減退のほか、ガス価格の下落で欧州と米国で石炭火力のガス転換が発生し、それぞれ20%、21%の石炭使用が減少したことが影響しました。そのほか、経済停滞に伴う鉄鋼やセメントの原料炭需要の減少も影響しました。

一方、2021年には石炭需要が2020年比で4.5%増となり、

¹⁾ (2)では、特段の記載がない限り、IEA「Global Energy Review 2021」に基づいています。

2019年水準を超える見通しです。その4分の3は電力部門の需要増によるもので、2021年後半以降のガス価格の上昇によって欧米でガスから石炭への燃料転換が発生したことが要因とされています。

国別に見ると、石炭需要が2020年、2021年とも続けた伸びた唯一の主要国は中国でした。石炭の世界需要の3分の1は中国が占めており、中国の動向が世界需要に大きな影響を与えます。

③ガス

ガス需要は、2020年に2019年比で1.9%減となりましたが、その減少幅は石炭、石油ほど大きくはありませんでした。その一因は米国、欧州で見られた燃料転換です。米国では、電力全体の需要は減る一方、ガス発電需要は年2%減少し、欧州でもガス価格の下落と炭素価格の上昇により、比較的GHG排出量の少ないガス火力への需要が増えました。国別に見ると、2020年には中国、韓国、インドでは需要が増加する一方、ロシアや中東では減少しており、国・地域によって傾向が異なりました。

2021年のガス需要は、2020年比で3.2%増加し、2019年水準を超える見通しです。国別に見ると、欧州は2019年水準に戻りますが、米国は2019年水準に届かない見通しです。一方、アジアは2021年には2020年比で7%増、2019年比では8.5%増となる見通しです。アジアでは中国の影響が大きく、2021年には2019年比で14%増となる見通しです。

ガスの用途別内訳の動向を見ると、2021年には産業用需要が貿易回復に伴って5%増え、建築物の暖房用需要も低い気温に伴い5%伸びる見通しです。一方、発電用ガス需要は、電力需要全体が伸びていないことや、再エネや石炭との代替の影響で、1%成長にとどまる見通しです。

④再生可能エネルギー

他の燃料種がすべて減少となる中、再エネは2020年に2019年比で3%増となりました。これは、電力部門における再エネ需要が7%増加したことが影響しています。

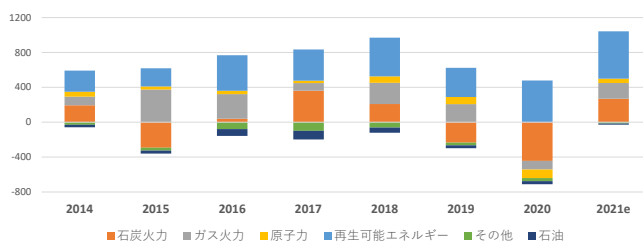
2021年には、電力部門の再エネ需要は2020年比で8%増が見込まれており、1年当たりで見ると、1970年代以降最も大きな増加幅となる見通しです。その増分のほぼ半分は中国におけるものであり、米国、欧州、インドがこれに続く見通しです。

2021年の再エネ電力のうち、最も大きく伸びるのは風力であり、2020年比で17%増が見込まれています。これは、中国と米国で2020年末を政策的な期限として記録的な量の風力発電設備の増強に取り組んでいることが要因となっています。太陽光も2020年比で18%増が見込まれているほか、水力についても中国やアジアで大きく伸びる見通しです。

⑤電力

電力需要は、2020年前半の都市封鎖に伴う行動制限に伴う需要減により、2019年比で1%減となりました。都市封鎖による影響を見るため、気象条件の差を考慮した比較をすると、

【第131-1-2】世界全体の電力需要における新型コロナの影響



資料：IEA「World Energy Outlook 2021」より経済産業省作成

2019年同月に比べ、2020年2月には中国や米国で約10%の電力需要が減少しました。3～4月には、ドイツ、フランス、米国で15%減、スペインとイタリアは25%以上の減少となりました。インドについては、3月半ば～4月末で2019年比で20%減、日本と韓国は5月に8%減となりました。

2021年の電力需要は、経済活動の回復に伴い2020年比で4.5%増となる見通しです。主に新興国が主導しており、中国は2021年に2019年比で12%増、東南アジアは同3%増となる見通しです。先進国についても2020年比で2.5%増、2019年比でも1%増と需要が回復する見通しです。国別に見ると、米国では2021年に2020年比で約2%増え、2019年の水準を1.6%超える見通しです。ドイツ、フランス、イタリア、スペインでは2021年に2020年比で3%増となりますが、2020年に2019年比で4～6%減少していることから、2019年水準には達しない見通しです。日本も2021年は1%成長していますが、2020年に4%減しており、2019年水準を回復するには至らない見通しです。

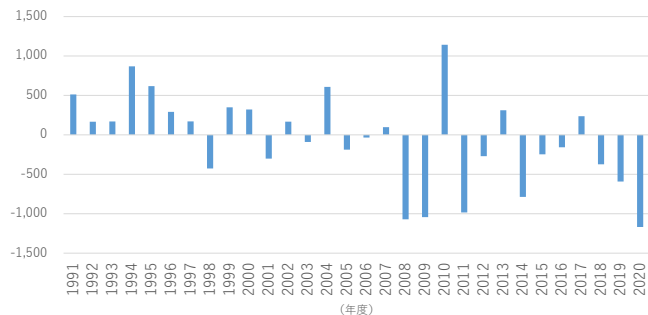
電力供給の内訳を見ると、2020年は石炭が4.4%減と最も落ち込んでおり、このうちの半分は安いガス価格による米国のガス転換、残り23%は欧州の燃料転換で説明できます。安価なガスにより、米国では石炭火力発電が20%減少する中で、ガスは2%減にとどまりました。一方、2021年には、石炭が最大の増加となる見通しです。2021年後半のガス価格の上昇に伴ってガスは2020年比で1%増にとどまる一方、米国では2020年に減少した石炭火力の半分が戻ることや、中国で2020年比8%の電力需要増が生じる中でその約半分を石炭火力で賄うこと、インドでも電力需要増の7割を石炭火力で賄うことが影響しています。原子力は、2020年に2019年比で4%減となりました。その内訳は、欧州で11%減、日本で33%減、米国で2%減、中国で5%増、ロシアで3%増等となっています。一方、2021年には2020年比2%増の見通しであり、これは2019年をやや下回る水準となる見通しです。

2. 新型コロナが日本のエネルギー動向に与えた影響

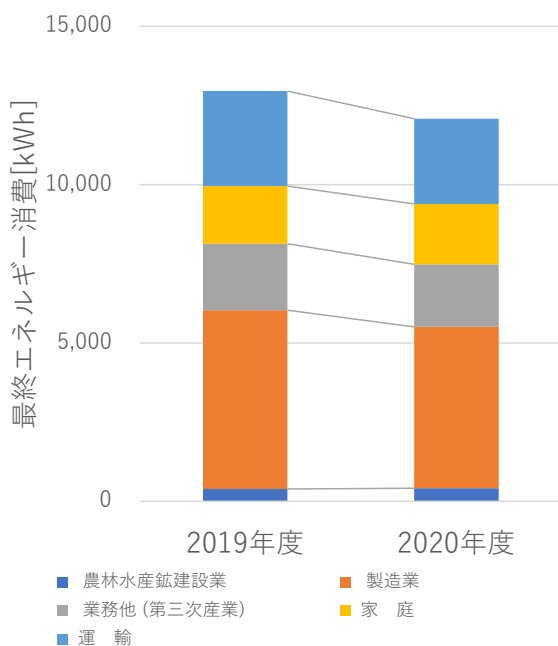
(1) エネルギー需要全体の動向

2020年度の日本の最終エネルギー消費は2019年に比べ1,100PJ以上も減少し、単年度で見れば2008年9月のリーマンショックによる落ち込みを超える大きな下落幅となりました。

【第131-2-1】前年度からの日本の最終エネルギー消費の変化



【第131-2-2】各部門におけるエネルギー利用の変化



(2)部門別のエネルギー消費の動向

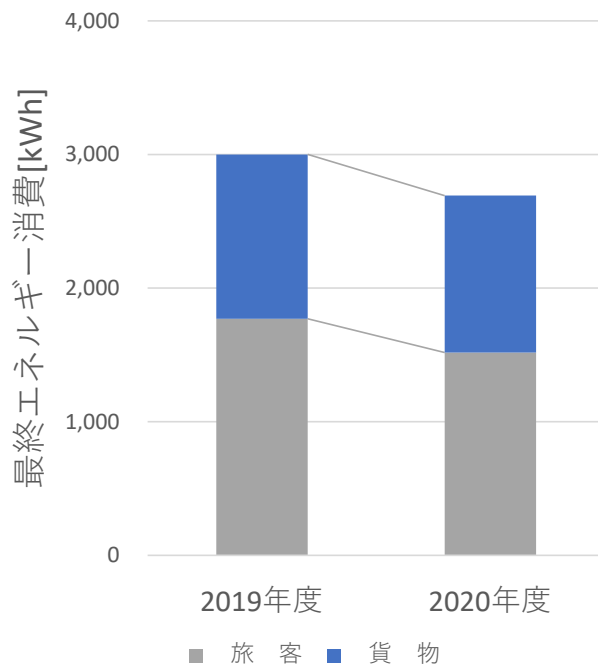
部門別の最終エネルギー消費について、2019年度と2020年度を比べると、産業部門のうち7割を占める製造業分野で約10%、業務他(第三次産業)で約5%、運輸で約10%の減少が生じましたが、家庭部門では逆に約5%の増加となりました。これは、緊急事態宣言に伴う外出や消費の自粛により交通需要等が落ち込む一方、テレワークやオンライン授業の広がりや在宅時間が長くなり、自宅より多くのエネルギーを使うようになったことが影響したと見られます。

以下では、人や物の移動制限の影響を大きく受けた運輸部門と、エネルギー消費量が比較的大きい産業部門のうち製造業分野について、詳細に分析していきます。

①運輸部門の動向

2020年度の運輸部門の最終エネルギー消費は2019年度比で約10%減少しましたが、その内訳を見ると、旅客部門では約15%減少する一方で、貨物部門では約5%減にとどまるなど、影響度合いは異なりました。これは、海外からの出入国者を含む人の移動が厳しく制限されたことで航空燃料の需要が約

【第131-2-3】運輸分野におけるエネルギー利用の変化



70%減少した一方で、経済活動が縮小する中でも在宅時の宅配需要が増加したことで、軽油需要が約10%減に抑えられたことなどが影響したと考えられます。

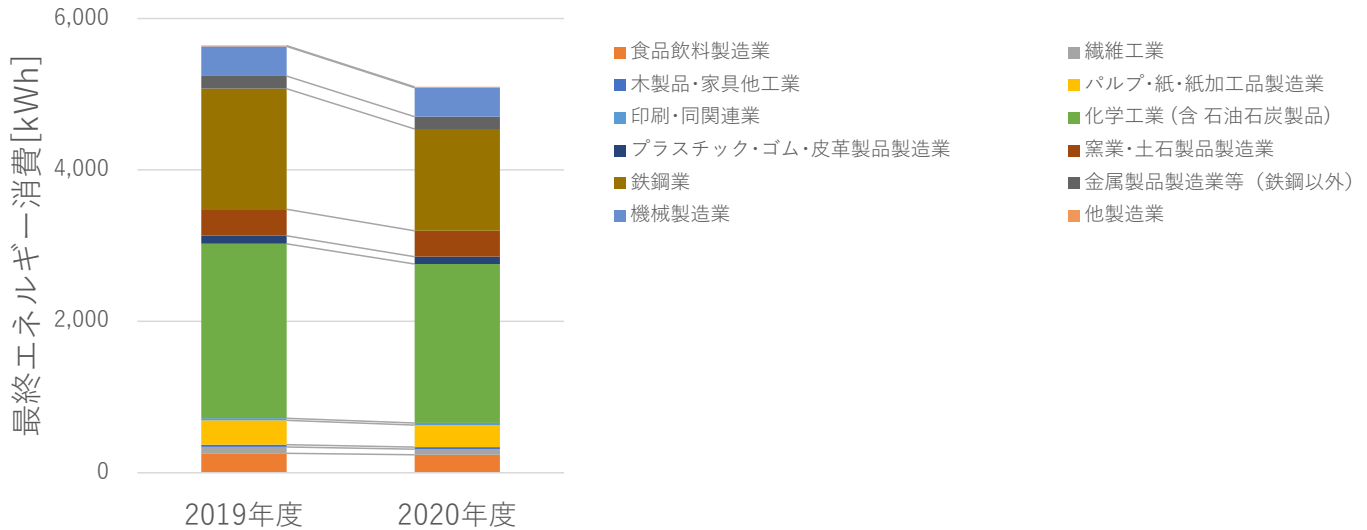
②産業部門(製造業)の動向

2020年度の産業部門のうち、製造業の最終エネルギー消費は2019年度比で9.5%減少しました。その内訳を見ると、全ての分野でエネルギー消費量が減少していますが、特に製造業全体のエネルギー消費のうち25%を占める鉄鋼分野で15.6%減と大きく落ち込んだことや、40%を占める化学分野で9.3%落ち込んだことなどが影響しました(第131-2-4)。

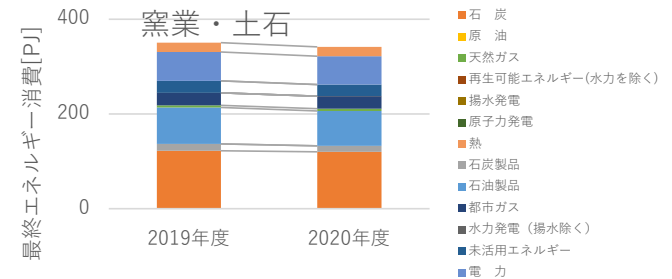
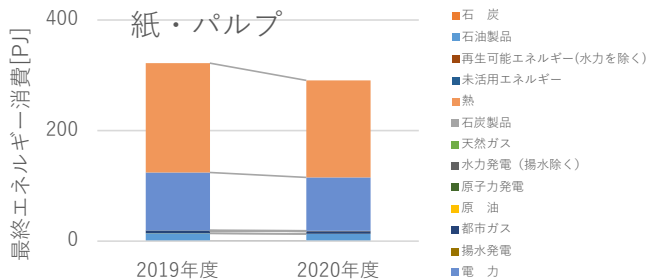
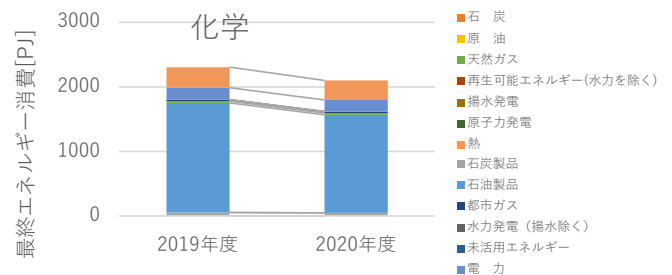
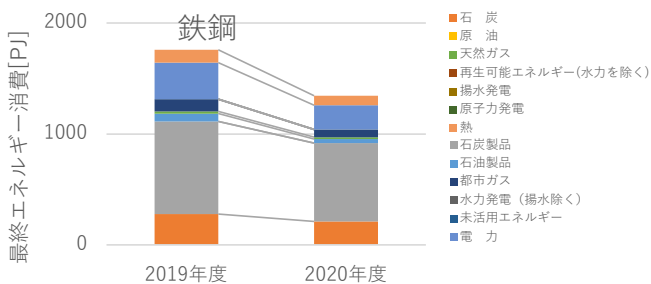
鉄鋼分野のエネルギー消費の内訳を見ると、電力、熱需要に加え、高炉による製鉄で材料となる石炭製品(コークス)や、燃料として用いる一般炭の使用量が大きく減少しました。これは、鉄鋼産業の主要な供給先である自動車の生産量が減少したり、建設工事の工期が延長することで、主力製品である高性能鉄板の需要が減少し、高炉による生産量が減少したことが原因と考えられます。

化学分野のエネルギー消費の内訳を見ると、電力、熱需要よりも、最終製品の原料となる石油製品(ナフサ)の使用量が大きく減少しました。これは、化学産業の主要な供給先である自動車の生産量減少に伴って、塗料や部品需要が減少したことで、石油化学分野の生産量が減少したことが原因と考えられます。他方、鉄鋼や化学と同じく製品一単位当たりにはエネルギー消費量が多い紙パルプ分野や窯業・土石分野のエネルギー消費を見ると、それぞれ9.1%減、5.3%減となっていますが、その内訳に大きな変化はありませんでした。紙パルプ分野では、テレワークに伴うペーパーレス化や、外出制限によるイベント・娯楽の中止に伴う紙需要の落ち込みがあった一方で、ペーパータオルといった衛生用品や通販用の

【第131-2-4】製造分野におけるエネルギー利用の変化



資料：総合エネルギー統計2020年度より経済産業省作成



資料：総合エネルギー統計2020年度確報より経済産業省作成

段ボールの需要増加があった結果、鉄鋼ほどの落ち込みがなかったものと考えられます。窯業・土石分野については、電力、熱需要と比較して、セメントやガラスの製造過程で必要となる石炭製品、石油製品の使用量の減少が見られました。

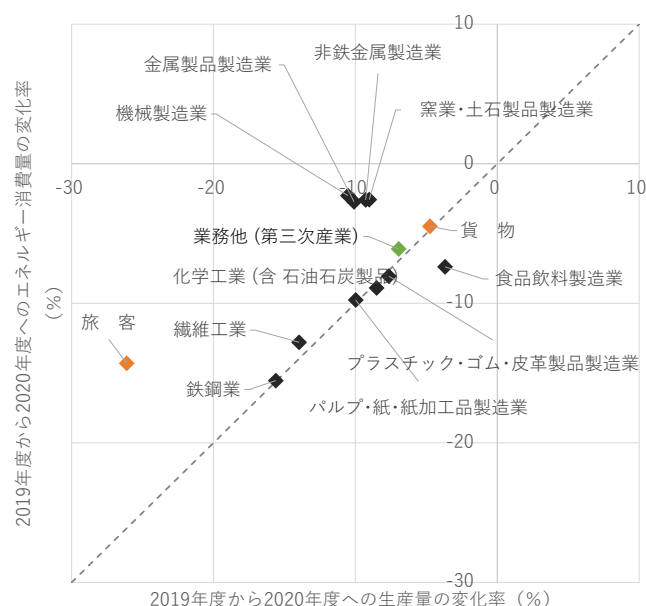
(3)産業別に見た生産量とエネルギー消費量の関係

新型コロナに起因する人や物の移動・接触制限等によって、消費者の行動様式にも様々な変化が生じています。2020年度の日本のエネルギー消費量は、経済活動の量的縮小に伴って2019年度比で10%の減少となりましたが、この落ち込みは一時的なものであって経済活動が回復すればエネルギー消費も

元通りに回復するという見方がある一方で、リモートワークやオンライン消費の拡大に伴う構造的な人的移動の縮小や、国際物流の停止によるサプライチェーンの組替え等の質的変化を伴うものであって、エネルギー消費のあり方が中長期的に変わっていく可能性がある、という見方もあります。いずれの場合においても、エネルギーの消費構造の特性を踏まえた政策を講じていく必要があります。

以下では、まず産業、業務他、運輸部門について生産量とエネルギー消費量の関係を概観した後、日本の最終エネルギー消費全体の約4割を占める製造業の中でも特にエネルギー使用量の多い鉄鋼産業と化学産業について、鉱工業生産

【第131-2-5】製造業、業務他（第三次産業）、運輸の各部門における生産量と最終エネルギー消費の変化率



資料：総合エネルギー統計、鉱工業指数等より経済産業省作成

指数と石油等消費動態統計を用いて2021年末までデータを延長した上で、2019年同月比で産業分野ごとの生産量とエネルギー消費量の関係を見てみます。

①産業部門、業務他部門、運輸部門における生産量とエネルギー使用量の関係

まず、日本の産業全体について、2019年度と2020年度で、生産量とエネルギー使用量がそれぞれどう変わったのかについて見ていきます。横軸に2019年度から2020年度への生産量の変化率をとり、縦軸に同じく最終エネルギー消費量の変化率をとり、各分野の実績をプロットすると、全産業において生産量の減少に伴って最終エネルギー消費が減少していますが、その内訳を見ると、ほぼ1:1で減っている鉄鋼、化学、貨物といった分野もあれば、生産量の落ち込みほどにはエネルギー消費が減らない機械製造業や旅客といった分野もあるなど、その影響度合いは様々ではありません(第131-2-5)。

②産業部門のうち、鉄鋼・化学分野における生産量とエネルギー使用量の関係の時系列分析

次に、日本のエネルギー消費全体の約4割を占める製造業の中でも特にエネルギー使用量の多い鉄鋼産業と化学産業について、鉱工業生産指数と石油等消費動態統計を用いて2021年12月までデータを延長した上で、各月の生産量とエネルギー消費量について、新型コロナ拡大前の2019年同月比と比較していきます。

鉄鋼について、2020年の動向を見ると、2020年1月以降、

生産量の落ち込みにほぼ1:1対応してエネルギー消費量が減少していき、緊急事態宣言解除後の6月にそれぞれ30%以上の減で底を打つと、2020年末にかけて急速に回復したことが読み取れます。2021年の動向を見ると、同じく6月頃に底を打った後に年末にかけて2019年の水準にほぼ戻していますが、エネルギー消費については5%程度の減少で終わっていることがわかります。

化学について、2020年の動向を見ると、鉄鋼ほど強い1:1の関係とはなっていませんが、2020年1月以降、生産量の落ち込みとエネルギー消費量がともに減少し、緊急事態宣言が解除された5月にそれぞれ20%前後の減で底を打つと、2020年末にかけて緩やかに回復していることが読み取れます。その結果、2019年の水準には戻らず、それぞれ10%減となったことや、鉄鋼ほどの落ち込みが生じなかったことが読み取れます。2021年の動向を見ると、6月頃に底を打った後に年末にかけて2019年の水準にほぼ戻していますが、エネルギー消費については5%程度の減少で終わっていることが分かります。²

鉄鋼、化学分野においては、2020年の変動に対し2021年の変動幅は相対的に小さくなっています。また、2020年には緊急事態宣言は二度、2021年には三度発令されましたが、個人消費や人流・物流が大きく抑制されたのは一度目の緊急事態宣言が出された2020年の4～6月期であり、2021年は2020年と比べると緊急事態宣言下でも人の流れや経済活動の落ち込みが相対的に小さかったことから、その結果として鉄鋼、化学の両分野における生産量、エネルギー消費量の落ち込みも少なかったと考えられます。

(4)家庭、業務他（第三次産業）、産業部門の電力消費動向に関する詳細な分析

①分析の手法

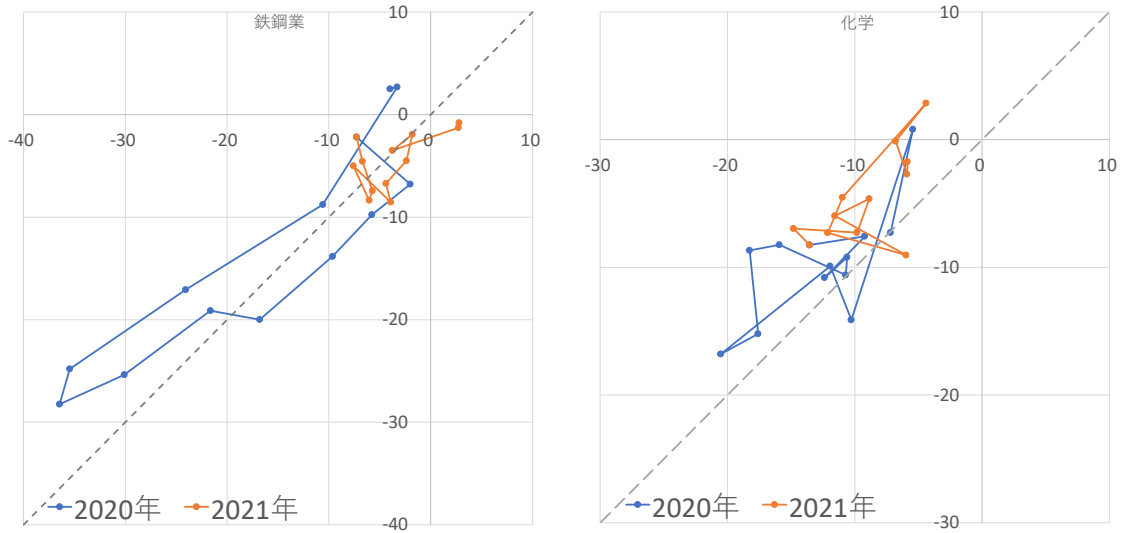
ここでは、スマートメーターから取得した30分ごとの電力使用量のデータを用いて、新型コロナによる家庭部門、業務他（第三次産業）部門、産業部門の電力消費量が2019年、2020年、2021年でどう変わったのかについて詳細な分析を行います。

具体的には、スマートメーターの設置が進んでいる東京電力³管内から、夜間人口の多い都市（住宅エリア）、昼間人口や飲食店の多い都市（商業エリア）、製造業出荷額の多い都市（工業エリア）のデータを集計します。新型コロナ前の2019年と、新型コロナ拡大後の2020年及び2021年を比較して電力消費パターンに影響があったかを、主に最初の緊急事態宣言の影響に着目するため各年の4月のデータを中心に用いて分析します。なお、空調需要を左右する気象条件（天気、気温、湿度）と、曜日の影響を極力取り除くため、それらの条件が類似している日を選択した上で比較⁴しました。^{5 6}

² 石油化学部門については、生産量・エネルギー消費ともにプラントの定期修理の影響も考えられるなど、新型コロナ要因以外の影響についても注意が必要です。

³ 東京電力パワーグリッド社によると、同社サービスエリア内において、2019年時点で2000万台（約70%）、2022年3月時点で2840万台（一部取り換え作業が困難な場所などを除くすべての世帯・事業所）の電力量計をスマートメーターに切り替えています（東京電力パワーグリッド株式会社「スマートメーターの設置状況について」(2021年5月発表)）

【第131-2-6】鉄鋼業、化学業における新型コロナ前後の生産量及び最終エネルギー消費の関係



資料：特定業種石油等消費統計調査、鉱工業指数より経済産業省作成

【第131-2-7】分析の前提となる条件

		調査対象	人口 ⁷	備考 ⁸
住宅エリア	①八王子市	低圧・高圧・特高	56万人	世帯数、人口が都内でともに第1位で、住宅が多数立地。
	②町田市	低圧・高圧・特高	43万人	世帯数、人口が都内でともに第2位で、住宅が多数立地。
商業エリア	①新宿区	低圧・高圧・特高	35万人	宿泊業、飲食サービス業における事業所数が都内で第1位である。
	②港区	低圧・高圧・特高	26万人	事業所数が都内で第1位である。
工業エリア	①宇都宮市	高圧・特高	52万人	データが入手可能な東電管内で、製造業出荷額が第5位など、自動車関連産業を中心に工場が立地。海に面しておらず、内陸に立地している特徴。
	②川崎市	高圧・特高	152万人	東電管内で、製造業出荷額が第1位など、エネルギー関連産業が立地。海浜工業地帯。

②低圧(家庭や商店)の動向

電力は、発電所で作られてから変電所を経由して送電線によって送られていますが、効率化のため変電所で変電して送電されています。低圧は、主に一般家庭や商店向けに使用される送電電圧の規格の1つで、100ボルトまたは200ボルトで供給されます。低圧の動向を見ることで、家庭や商店の動向を推察することができます。

2020年4月の緊急事態宣言期間外及び宣言期間中と、それぞれの2019年・2021年同時期の電力需要を比較すると、住宅エリア、商業エリアともにいずれの時間帯においてもおおむね2019年に比べ2020年・2021年の電力需要が増加しています。これは、宣言期間中に住民が外出を控え、自宅での電力消費

が増えたことが影響していると考えられます。

(a)住宅エリアの低圧の動向

住宅エリアにおける低圧電力の動向を見ると、2020年・2021年では2019年に比べて、主に朝6時頃から夜21時頃にかけ電力需要が増加しています。これは、2020年以降に人々が外出を自粛するようになった影響が出ていると考えられます。さらに、2019年に特徴的であった朝の電力需要ですが、2020年・2021年は需要のピークが1時間程度後ろ倒しになっています。テレワークが浸透し通勤が不要になった結果、通勤前の準備などの朝の需要の一部が遅い時間帯に使われるようになったことを示唆しています。

また、2020年に発令された最初の緊急事態宣言前後を比較すると、発令後において、特に朝6時頃から夜21時頃にかけの電力需要の増加が顕著です。緊急事態宣言による外出自粛の影響が強く出ていることが推察されます。

2021年の電力需要は、2019年と2020年の中間あたりの値で推移しており人流や経済活動の抑制が回復していることを示唆していますが、回復の程度は地区ごとに差が生じている状況も推察されます。

(b)商業エリアの低圧の動向

商業エリアにおける低圧電力の動向を見ると、2020年の宣言期間外を基準とした同期間比較においては、2019年に比べ2020年・2021年の夜間にかけて電力需要が減少しており、客足の減少や店舗等の営業形態変化が影響していると考えられます。

4 首都圏に緊急事態宣言が発令された2020年4月7日を基準日とし、発令前の3週間(3月17日～4月6日)を「宣言期間外」、発令後の3週間(4月7日～27日)を「宣言期間中」と定義します。「宣言期間外」と「宣言期間中」のそれぞれにおいて、2019年と2021年の双方に気温や湿度、天気的面で条件が近くなる平日が存在する日を対象とし、曜日は平日のみを対象としました。上記の条件をすべて満たした日の電力需要データを採用し、期間別に平均して分析に用いました。

5 本稿では、特定地域の分析ではなく、エリアごとの特色を示すことを目的としているため、以後「住宅エリア①」と表記します。

6 選定した類似日について、2019年は緊急事態宣言、まん延防止期間中ではないが、2021年については一部まん延防止期間中の日も含んでいることに注意が必要です。

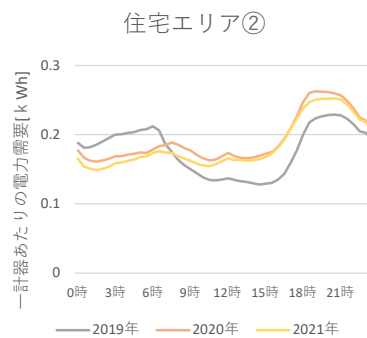
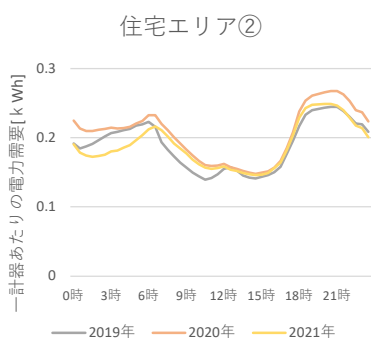
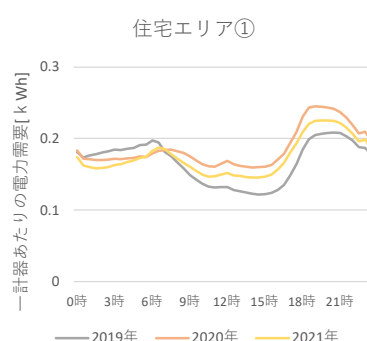
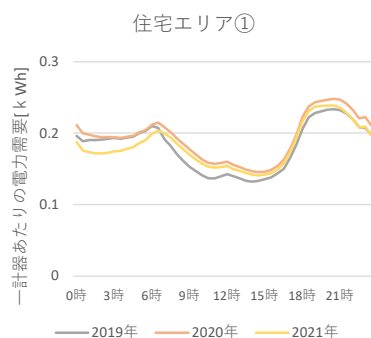
7 総務省 住民基本台帳に基づく令和3年1月1日時点の人口、人口動態及び世帯数に基づいています。

8 各項目の利用可能な最新の政府統計(総務省・経済産業省 経済センサス・活動調査、経産省 工業統計調査等)参照。

【第131-2-8】低圧・住宅エリアにおける、通常時と緊急事態宣言期間中の1日の電力使用量の推移の比較

2020年の宣言期間外を基準とした同期間比較

2020年の宣言期間中を基準とした同期間比較



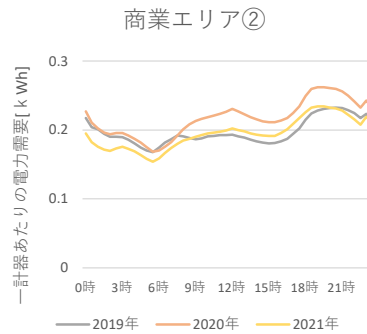
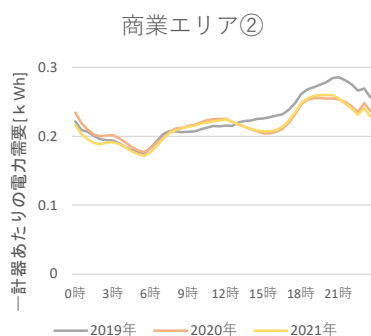
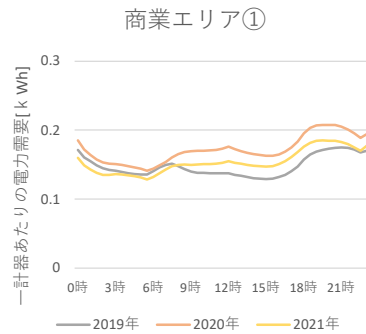
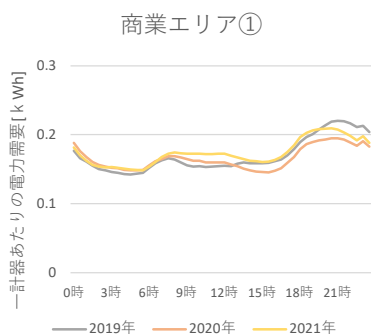
備考：データ分析手法の詳細は脚注4参照

資料：グリッドデータバンク・ラボ有限責任事業組合「電力使用量データを基にした行動変容等の分析」より経済産業省作成

【第131-2-9】低圧・商業エリアにおける、通常時と緊急事態宣言期間中の1日の電力使用量の推移の比較

2020年の宣言期間外を基準とした同期間比較

2020年の宣言期間中を基準とした同期間比較



備考：データ分析手法の詳細は脚注4参照

資料：グリッドデータバンク・ラボ有限責任事業組合「電力使用量データを基にした行動変容等の分析」より経済産業省作成

他方、2020年の宣言期間中を基準とした同期間比較においては、2020年・2021年において昼間から夜間にかけての電力需要が増加しています。この時期に見られた外出自粛による家庭における電力需要の増加の影響が、外出自粛や店舗等の業態変化による需要の落ち込みを上回っていることを示唆しています。

③高圧(産業、業務他部門)の動向

高圧は、主に工場や商業施設において使用される送電電圧の規格の1つで、6,000ボルトで供給されます。高圧の動向を見ることで、工場や商業施設の動向を推察することができます。

(a)住宅エリアにおける高圧の動向

住宅エリアにおける高圧の動向を見ると、2019年に比べて、2020年・2021年は昼間から特に夜間にかけて電力需要が落ち込んでいる傾向が見られました。これは、飲食店等の時短営業や営業自粛の影響と考えられます。

また、2020年の最初の緊急事態宣言前後を比較すると、発令後の電力需要の減少が顕著に出ており、緊急事態宣言による外出自粛、飲食店等の時短営業や営業自粛の影響が強く出ていることが推察されます。

2021年の電力需要は、2019年と2020年の中間あたりの値で推移しており、人流や経済活動の抑制が回復していることを示唆していますが、回復の程度に地域差がある状況も推察されます。

なお、住宅エリアにおける高圧の電力需要カーブには、日中の電力消費量が急激に立ち上がり、その後夕方以降に落ち込む傾向が見られました。また、工場が活動を休止すると考えられる12時台には、一時的に電力需要が落ち込む傾向も見られます。

(b)商業エリアにおける高圧の動向

商業エリアにおける高圧の動向を見ると、住宅エリア同様に、緊急事態宣言の有無にかかわらず、2019年、2020年、2021年ともに、日中の電力消費量が急激に立ち上がり、その後夕方以降に落ち込む傾向が見られました。なお、商業エリアの高圧は、住宅エリアよりもオフィスビルや飲食店が占める比率が高いこともあり、工場のお昼休み等に伴って需要が落ち込んだ住宅エリアとは異なり、昼の時間帯に需要の落ち込みは見られません。

2019年に比べ、2020年は昼間から夜間にかけて電力需要が減少しています。これは、テレワークの浸透によりオフィスビルの活動が低下したことや、飲食店等の時短営業や営業自粛の影響が出ていると考えられます。また、2020年の電力需要の動向を緊急事態宣言期間外と期間中で比較すると、宣言期間中は日中から夜間にかけて大きく電力需要が減少しています。

(c)工業エリアにおける高圧の動向

工業エリアにおける高圧の動向を見ると、2019年に比べて、2020年・2021年は昼間から夜間にかけて電力需要が落ち込んでいる傾向が見られ、工場等の生産活動の影響が出ていると考えられます。

また、2019年、2020年、2021年ともに、日中の電力消費量が急激に立ち上がり、その後夕方以降に落ち込む傾向が見られました。また、工場が活動を休止する12時台には、一時的に電力需要が落ち込む傾向も見られます。

2021年については、電力消費量が落ち込んだ2020年とほぼ同水準で推移しており、経済活動の落ち込みが継続している可能性が考えられます。

④特別高圧(特高)の動向

特別高圧(特高)とは、直流・交流ともに7,000V超の電圧のことで、大規模な工場など、大量の電力を使用する施設で用いられます。特別高圧の動向を見ることで、大規模工場等の動向を推察することができます。なお、特高の産業用スマートメーターについては、低圧や高圧に比べ計器数が少ないため、生産計画や定期点検、自家発の稼働状況等によって大きく変動する電力需要について、今回の分析結果のみをもって新型コロナの影響かどうか判定することが難しい点に留意が必要です。

(a)工業エリアにおける特高の動向

工業エリア①においては、2020年は、2019年に比べ全時間帯で電力需要が下落しており、その下落幅は緊急事態宣言による経済活動の制限がなされていた時期の方が大きいことが分かります。一方、2021年については、新型コロナ前の2019年の水準にほぼ回復しています。

また、工業エリア②については、2019年に比べ2020年・2021年の夜間の電力需要が大きく減少しています。これは、一部の工場の夜間操業を停止した影響が出ていると考えられます。

(b)商業エリアにおける特高の動向

商業エリアにおける特高の動向を見ると、2019年に比べて、2020年・2021年は昼間から夜間にかけて電力需要が落ち込んでいる傾向が見られました。また、2020年の緊急事態宣言期間外と期間中を比べると、期間中のほうが大きく電力需要が落ち込んでいます。2020年・2021年には、ビルのテナント(商店・飲食店等)の営業自粛等により昼間から夜間にかけての電力需要が減少している影響が出ていると考えられます。

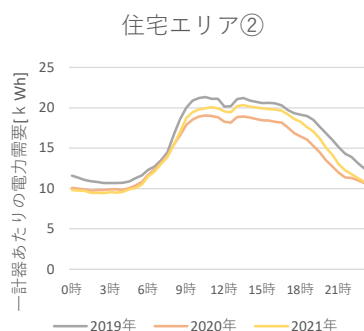
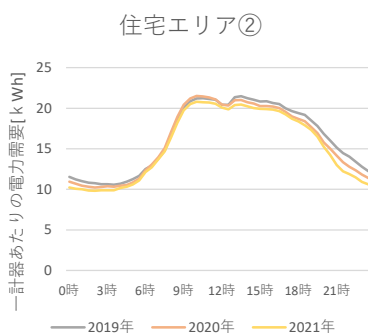
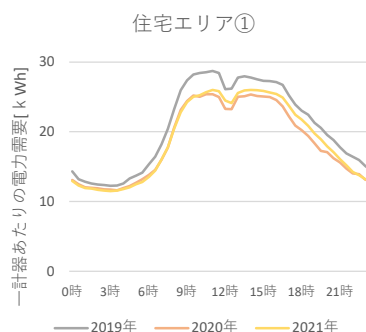
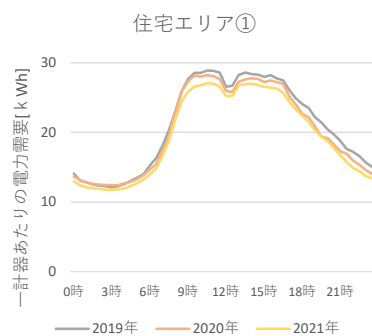
(c)住宅エリアにおける特高の動向⁹

住宅エリアにおける特高の動向を見ると、2019年に比べて、2020年・2021年は昼間から夜間にかけて電力需要が落ち込んでいる傾向が見られました。また、2020年の緊急事態宣言期間外と期間中を比べると、期間中のほうが大きく電力需要が

⁹ エリア②における特別高圧については、対象地域で十分な計器数が確保できなかったため、分析の対象外としました。

【第131-2-10】高圧・住宅エリアにおける、通常時と緊急事態宣言期間中の1日の電力使用量の推移の比較

2020年の宣言期間外を基準とした同期間比較 2020年の宣言期間中を基準とした同期間比較

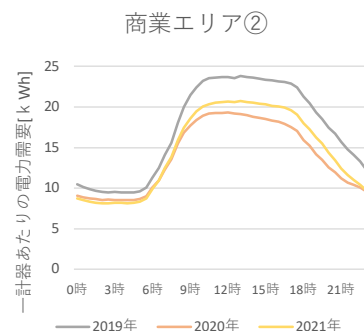
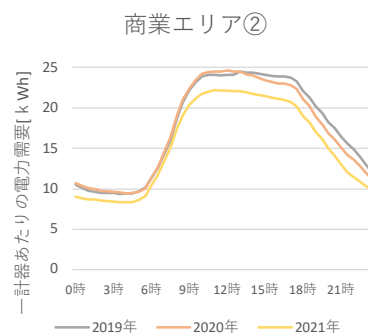
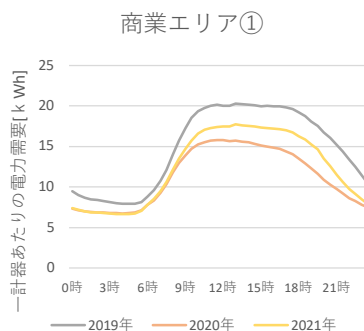
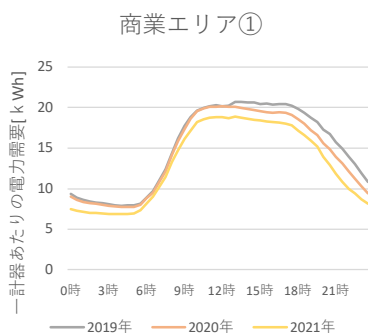


備考：データ分析手法の詳細は脚注4参照

資料：グリッドデータバンク・ラボ有限責任事業組合「電力使用量データを基にした行動変容等の分析」より経済産業省作成

【第131-2-11】高圧・商業エリアにおける、通常時と緊急事態宣言期間中の1日の電力使用量の推移の比較

2020年の宣言期間外を基準とした同期間比較 2020年の宣言期間中を基準とした同期間比較



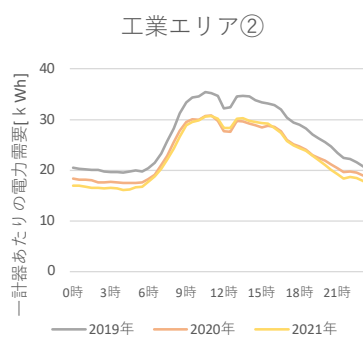
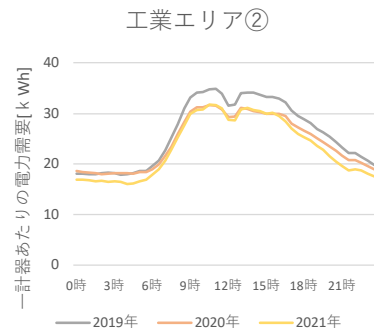
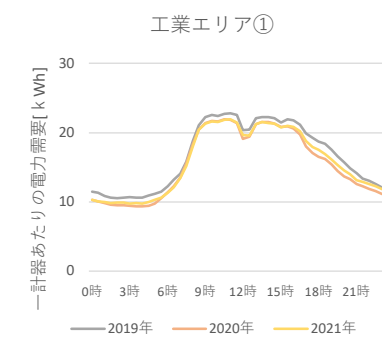
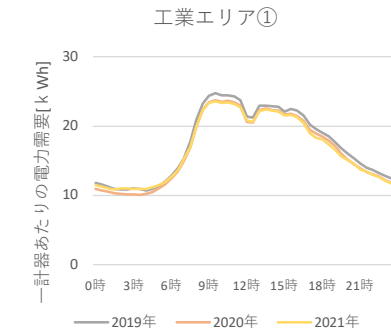
備考：データ分析手法の詳細は脚注4参照

資料：グリッドデータバンク・ラボ有限責任事業組合「電力使用量データを基にした行動変容等の分析」より経済産業省作成

【第131-2-12】高圧・工業エリアにおける、通常時と緊急事態宣言期間中の1日の電力使用量の推移の比較

2020年の宣言期間外を基準とした同期間比較

2020年の宣言期間中を基準とした同期間比較



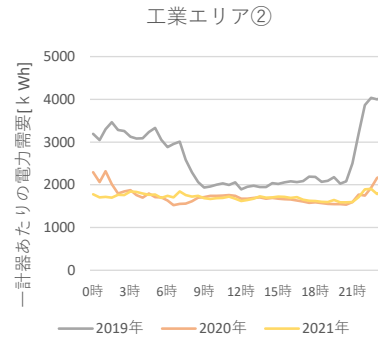
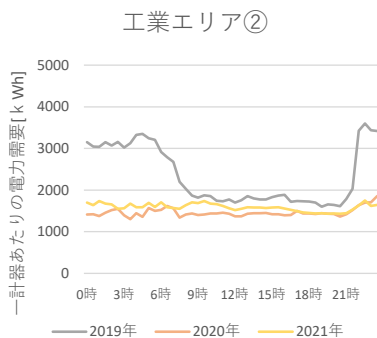
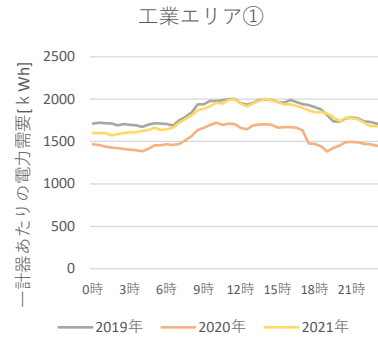
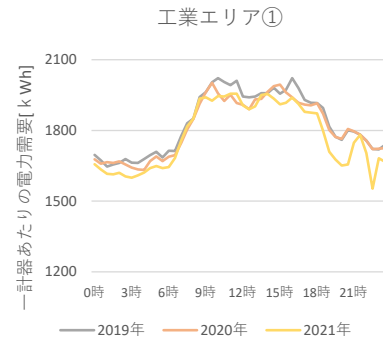
備考：データ分析手法の詳細は脚注4参照

資料：グリッドデータバンク・ラボ有限責任事業組合「電力使用量データを基にした行動変容等の分析」より経済産業省作成

【第131-2-13】特高・工業エリアにおける、通常時と緊急事態宣言期間中の1日の電力使用量の推移の比較

2020年の宣言期間外を基準とした同期間比較

2020年の宣言期間中を基準とした同期間比較



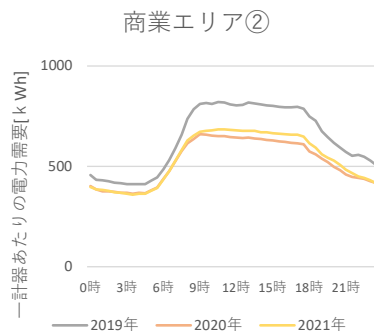
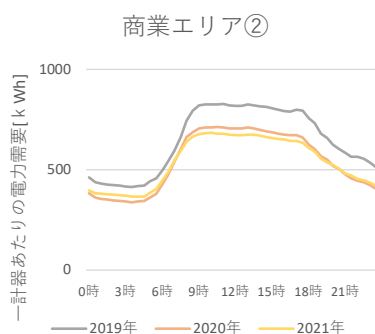
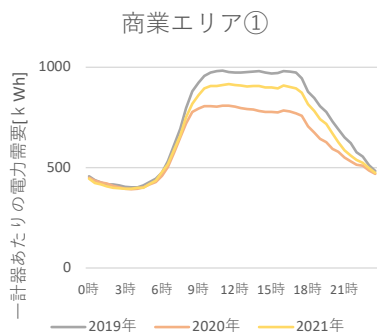
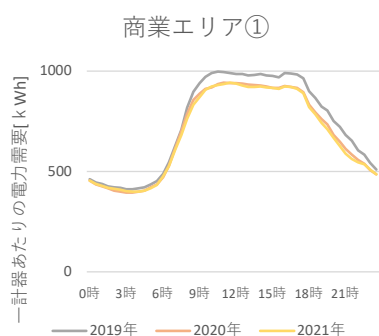
備考：データ分析手法の詳細は脚注4参照

資料：グリッドデータバンク・ラボ有限責任事業組合「電力使用量データを基にした行動変容等の分析」より経済産業省作成

【第131-2-14】特高・商業エリアにおける、通常時と緊急事態宣言期間中の1日の電力使用量の推移の比較

2020年の宣言期間外を基準とした同期間比較

2020年の宣言期間中を基準とした同期間比較



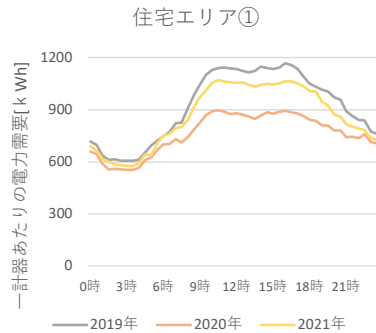
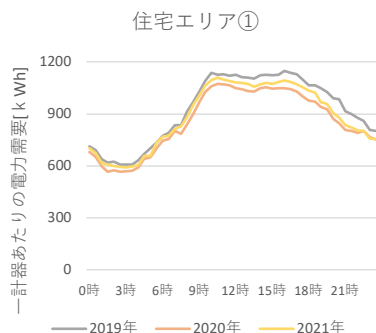
備考：データ分析手法の詳細は脚注4参照

資料：グリッドデータバンク・ラボ有限責任事業組合「電力使用量データを基にした行動変容等の分析」より経済産業省作成

【第131-2-15】特高・住宅エリアにおける、通常時と緊急事態宣言期間中の1日の電力使用量の推移の比較

2020年の宣言期間外を基準とした同期間比較

2020年の宣言期間中を基準とした同期間比較



備考：データ分析手法の詳細は脚注4参照

資料：グリッドデータバンク・ラボ有限責任事業組合「電力使用量データを基にした行動変容等の分析」より経済産業省作成

落ち込んでいます。特高には公共施設等が含まれていることもあり、2020年の宣言期間中の電力需要が大きく減少していると推察されます。

3. 国内外の分析から得られる示唆

本節では、いまだに影響が続く新型コロナが日本のエネルギー分野に及ぼす影響について、主に需要側に焦点を当ててデータに基づいて分析・考察を加え、いくつかの示唆を得ました。新型コロナは経済活動を収縮させることを通じ、2020

年には産業分野、運輸分野を中心にエネルギー消費を減少させた一方、家庭分野ではエネルギー消費が増加する等、分野や地域によって異なるエネルギー消費の変化を生じさせました。多くの分野でエネルギー消費についてはコロナ前の水準に戻りつつありますが、2021年時点ではコロナ前の水準まで戻りきっていない分野もあります。エネルギー分野におけるコロナの影響は一時的なものに止まる可能性もありますが、他方、テレワークやオンライン授業、eコマースの拡大に伴う活動拠点の分散化等を通じ、分野間のエネルギー消費比率が変わるなど、構造的な変化が生じている可能性もあり、こ

れを明らかにするには、今後継続的に分析を行う必要があります。

エネルギーをとりまく不確実性はますます高まっています。省エネの更なる強化や、エネルギー源と調達先の一層の多様化・分散化等により、エネルギー需給構造を質と量の両面で強化していく必要があります。世界各国で政府が新型コロナへの対応等に取り組んでいる中、日本においても、第208回国会に提出した「安定的なエネルギー需給構造の確立を図るためのエネルギーの使用の合理化等に関する法律等の一部を改正する法律案」や「脱炭素社会の実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を改正する法律案」、「クリーンエネルギー戦略」に基づく施策など、あらゆる政策手段を総動員して取り組んでいく必要があります。

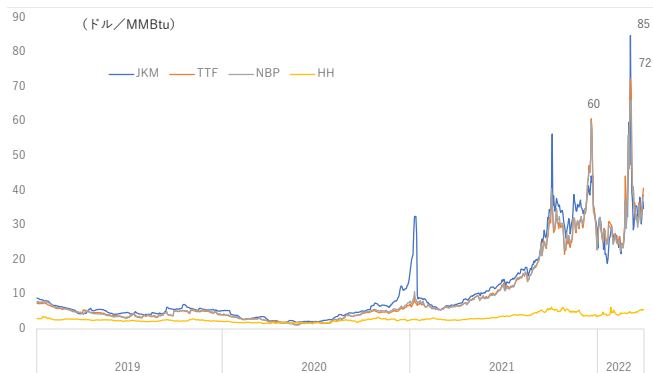
第2節 世界的なエネルギー価格の高騰と ロシアのウクライナ侵略

2021年は新型コロナウイルス感染症（以下「新型コロナ」という。）からの経済回復に伴ってエネルギー需要が急拡大する一方で、世界的な天候不順や災害、化石資源への構造的な投資不足、地政学的緊張等の複合的な要因によってエネルギー供給が世界的に拡大せず、エネルギーの需給がひっ迫し、2021年後半以降、歴史的なエネルギー価格の高騰が生じています。エネルギーは国民生活や企業の生産活動に欠かせないものであり、エネルギー価格が継続的に高い水準で推移すれば、製品価格の上昇と購買力の低下等を通じて、各国の経済活動の大きな足かせになるのみならず、政治・経済・社会に更なる悪影響を及ぼしかねません。

2022年に入ると、2月にはロシアがウクライナに侵略し、世界のエネルギー情勢は混迷を深め、エネルギー価格の上昇は一過性のものにとどまらない可能性があります。各国政府は、中長期的な脱炭素の流れを認識しながらも、安定・安価なエネルギー供給を最優先に、価格抑制策や低所得者等への支援策や、産油国・産ガス国への増産要請、備蓄の強化、調達先の多様化等の政策を展開しています。

本節では、2021年の世界のエネルギー需給と価格の動向やその背景を概観した上で、各国別の影響や政策的な対応状況を整理します。その上で、世界的な資源価格の上昇が各国の輸入物価や消費者物価に及ぼす影響について概観します。

【第132-1-1】天然ガス・LNG価格の推移



資料：S & P Global Platts, ICE, CMEより経済産業省作成

1. エネルギー価格の高騰

(1) 天然ガス

まず、2020年に世界の一次エネルギー源として重要度を高めた天然ガスについて見ていきます。

2021年12月には、欧州のTTFで天然ガス価格が高騰を始め、年初来約8倍となる60ドル/MMBtuを記録しました。需要期の冬を前に値上がりすることは異例です。この背景は、次項で詳しく見ていきます。さらに、2022年2月になるとロシアがウクライナに侵略し、欧州がロシア産ガスからの脱却を目指したことで短期的な需給バランスが大きく崩れた結果、2022年3月には、天然ガス価格は欧州のみならずアジアのLNG市場でも史上最高値を付けました（欧州TTFで72ドル/MMBtu¹⁰・アジアJKMで85ドル/MMBtu¹¹）（第132-1-1）。

(2) 石油

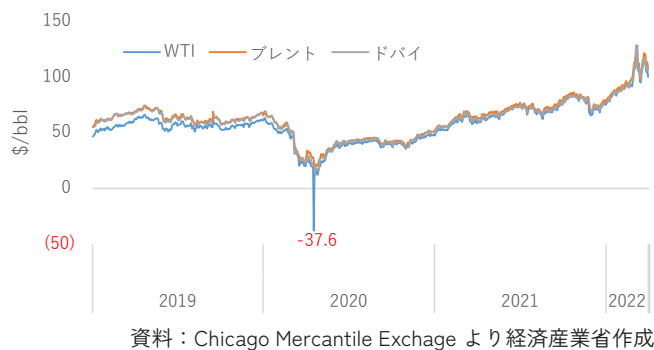
原油価格も様々な要因から足下で大きく変動しています。米国の指標価格であるWTIは、新型コロナの感染拡大に伴う需要縮小の中で、2020年3月にOPECプラスの減産交渉が決裂すると、2020年4月20日¹²にはマイナス38ドル/バレルになりました。2021年には新型コロナからの回復に伴う需要増に加え、2020年後半にはガス価格の高騰により、ガスに比べて割安になった原油を発電用燃料として使う動きが欧州やアジアで広がったことで、原油価格の上昇が進みました。2022年2月にロシアがウクライナに侵略し、ロシア産原油の禁輸が議論されると、原油価格は100ドル/バレルを超え、3月にはWTIに加え、欧州の指標価格であるブレントともに取引時間中に130ドル/バレルを超えるとともに、アジアの指標価格であるドバイも引き続き高い水準で推移しています（第132-1-2）。

¹⁰ "Title Transfer Facility"の略であり、欧州のガス取引の価格指標。

¹¹ "Japan Korea Marker"の略であり、S&P Global Platts社による価格指標。

¹² 新型コロナの拡大により世界の経済が減速し、石油需要が短期間のうちに大幅に減少しました。当時、OPECはこの状況に対処しようと2020年3月に非OPECに追加減産を提案しましたが、ロシアがこれを拒否したことで協調減産そのものが決裂・崩壊しました。この結果を受けたサウジアラビアは、これまで協調減産をリードしてきた態度を一変し、増産に踏み切ることを表明しました。市場は価格競争に突入するとの方から、原油価格が急落、この急落から2020年4月にOPECプラスは再び協調減産に合意しましたが、都市封鎖（ロックダウン）等で世界の石油需要は急減し、また原油の貯蔵能力の限界を超えたとの見方から、一時WTI原油はマイナス価格を記録しました。

【第132-1-2】原油価格の推移



【第132-1-3】石炭(豪州一般炭)価格の推移



(3) 石炭

2021年には石炭価格が世界各地で上昇しました。これは、2021年の天候不順で欧州の風力発電(欧州の電源構成の13%)の設備利用率が低下し、ガス火力とともに石炭火力の需要が高まったこと、それにも関わらず2020年に新型コロナによる電力需要減で発電事業者が発電設備の供給量を拡大していなかったこと、また豪州の石炭の積出し機材の不具合等が背景にあげられます。その後、2022年に入って以降は、新型コロナの影響に加え、ロシアによるウクライナ侵略を始めとする国際情勢の不安定化、エネルギー・資源価格の高騰・高止まり懸念等、エネルギー安全保障が憂慮される状況となっていることを背景に、一旦落ち込んだ石炭価格は再び急騰しています。石炭輸入国はロシアからの石炭輸入の代替策を模索していますが、インドネシアや豪州等、石炭の主要輸出国では、輸出拡大は困難な状況です。インドネシアでは、国内の石炭需給がひっ迫し、政府は国内向けの石炭供給を確保するために、2022年1月1日から石炭の海外輸出を一時制限しました。また豪州では、新型コロナのオミクロン株の感染拡大の影響から、炭鉱の人員不足に陥り、更に3月には豪州東部を襲った記録的な豪雨により、炭鉱や輸出インフラの操業に支障が出る等しています。そうした中で、一般炭価格は3月上旬に一時400米ドル/t超まで高騰しました(第132-1-3)。

欧州では、これまで石炭火力発電及び炭鉱を廃止する脱石炭政策が急速に進められてきましたが、世界的な天然ガス価格の高騰に加え、風力発電の不調等により、2021年は卸電力価格が高騰しました。EUは、温室効果ガスの排出削減策の一環である排出量取引制度により、電気事業者等は排出権の購入を義務付けられていますが、石炭及び排出権の価格が高騰する中でも、ガス火力発電と比較し、石炭火力発電の方が安価状況です。ロシアによるウクライナ侵略により事態は加速しており、ドイツを始めとする各国で、少なくとも短期的には脱石炭を含むエネルギー政策の見直しが始まりつつあります。

2. エネルギー価格高騰の背景(構造要因)

(1) 上流投資不足

世界の化石資源開発への投資は、資源価格の下落を受けて2015年頃から減少し、その後も脱炭素の流れもあって停滞しています。パリ協定合意前の2014年に8,000億ドル近くあった投資額は2021年にはほぼ半減し、足下で4,000億ドルに届かない見通しです(図132-2-1)。

(2) エネルギー消費量の回復

2020年、新型コロナの拡大による世界的な経済活動の縮小により、世界の一次エネルギー消費量は第二次世界大戦後では最大となる4.5%の減少を記録しました。減少分の4分の3は石油であり、天然ガスは前年比で2.3%減にとどまりましたが、この結果、一次エネルギーに占める天然ガスの割合が25%に上昇し、エネルギー供給における天然ガスへの依存度が高まりました(第132-2-2)。また、IEAのGlobal Energy Review 2021¹³によると、2021年には経済活動の回復を受けてエネルギー需要は4.6%の増加が見込まれています。エネルギー源別にみると、2019年水準から石炭需要は4.5%、天然ガス需要は1.3%の増加が予測されています。主としてアジアにおける石炭火力発電の拡大が石炭需要の回復を支え、天然ガス需要は中国を始めアジアで拡大するとしています。米国ではガス価格の高騰によって2020年水準を維持するとされています。

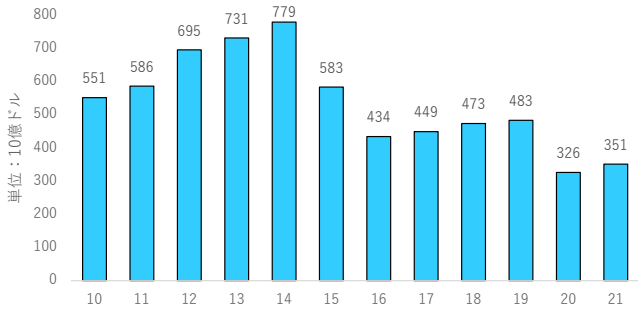
(3) 電力供給構造の変化

二次エネルギーである電力の需要は、2020年には2019年比で0.5%減にとどまりました。供給側の変化の内訳をみると、減少分の過半は出力調整が可能な石炭火力でした。一方、出力調整ができない太陽光、風力等の自然変動電源は、2020年にも発電量を増やしました。この結果、世界の電力供給に占める自然変動電源比率は29%に上昇し、エネルギー供給における自然変動電源への依存度が高まりました。

2021年には経済活動の拡大に伴い、2020年比で電力需要は4.5%増となる見込みです。供給側を項目ごとに見ると、最も大きく伸びるのは石炭火力ですが、自然変動電源も同様に

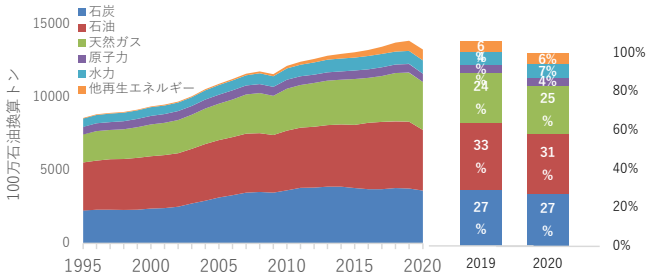
¹³ 2021年4月発行のため、実績ではありません。

【第132-2-1】上流開発投資額と上流開発企業の投資額の推移



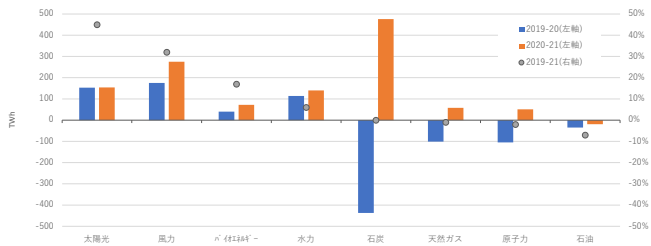
(資料：IEA「World Energy Investment 2021」より経済産業省作成)

【第132-2-2】世界のエネルギー源別の消費量(左グラフ)と2019年、2020年におけるエネルギー源別シェア(右グラフ)



資料：BP統計より経済産業省作成

【第132-2-3】世界の電力供給の電源別の動向(2019年と2020年、2021年の比較)



資料：IEA「Global Energy Review 2021」より経済産業省作成

伸びるため、世界の電力供給に占める自然変動電源比率は30%（想定）と、2020年よりも更に依存度を高める見通しです(第132-2-3)。

(4) 各国の電力需給ひっ迫

2021年1月には、日本で寒波に伴う需要増により燃料不足や需給ひっ迫でLNGと卸電力前日のスポット価格が高騰しました。2月には米国テキサス州では寒波で多くのガス供給設備が停止し、大規模な輪番停電が実施されました。夏になると西部地域全体で猛暑となりカリフォルニア州で度々節電要請が出されました。8月にはハリケーンの「アイダ」の影響によりルイジアナ州などで大規模停電が起きました。欧州でも熱波の到来によりギリシャで節電要請が出され、トルコでは停電が発生しました。南半球のニュージーランドでは寒波で輪番停電が実施されました。ブラジルでは干ばつによる渴

水で節電要請が出されました。9月には石炭不足で中国において電力不足となると共にインドでも10月に石炭不足で電力不足が起きました。欧州では9月頃から天然ガス価格の高騰により卸電力価格が高騰し、小売会社の撤退や電気料金の急激な上昇が続いています。年が明けた2月24日にはロシアがウクライナに侵略し、エネルギー価格の高騰が続いています(第132-2-4)。

(5) 欧州の天然ガス貯蔵量減少

欧州には、枯渇ガス田を転用した地下ガス貯蔵設備が各国に設置されており、仮に天然ガス・LNGの生産・供給が完全に停止した場合、冬期でも2ヵ月程度は耐えられる在庫が確保されています。2021年はこの在庫が、例年と比べ2割程度低い状態となっていました(第132-2-5)。

欧州では、太陽光や風力等の自然変動電源の比率を近年拡大してきていますが、これらの電源は天候や時間帯で発電量が大きく上下します。この上下動を補い、エネルギーの安定供給を担保するためには、石炭火力、原子力、天然ガス火力等を調整電源として活用する必要がありますが、欧州では天然ガス火力への依存度が大きくなっていました。こうした中、2021年後半にロシアが欧州向けの天然ガス供給を絞り、2022年2月にロシアがウクライナを侵略した後は、天然ガス供給が世界的に絞られました。こうした結果、天然ガス火力が期待通りに活用できなくなり、欧州のエネルギー安全保障にも大きな影響を及ぼすことになりました。

天然ガス火力のみに頼る状況で、そのバッファーを失った欧州のエネルギーセキュリティは、ロシア産パイラインガスの供給変動に対する抵抗力が低下を表しており、この構造は今後も設備の増強等がない限りは基本的に継続すると考えられます¹⁴。

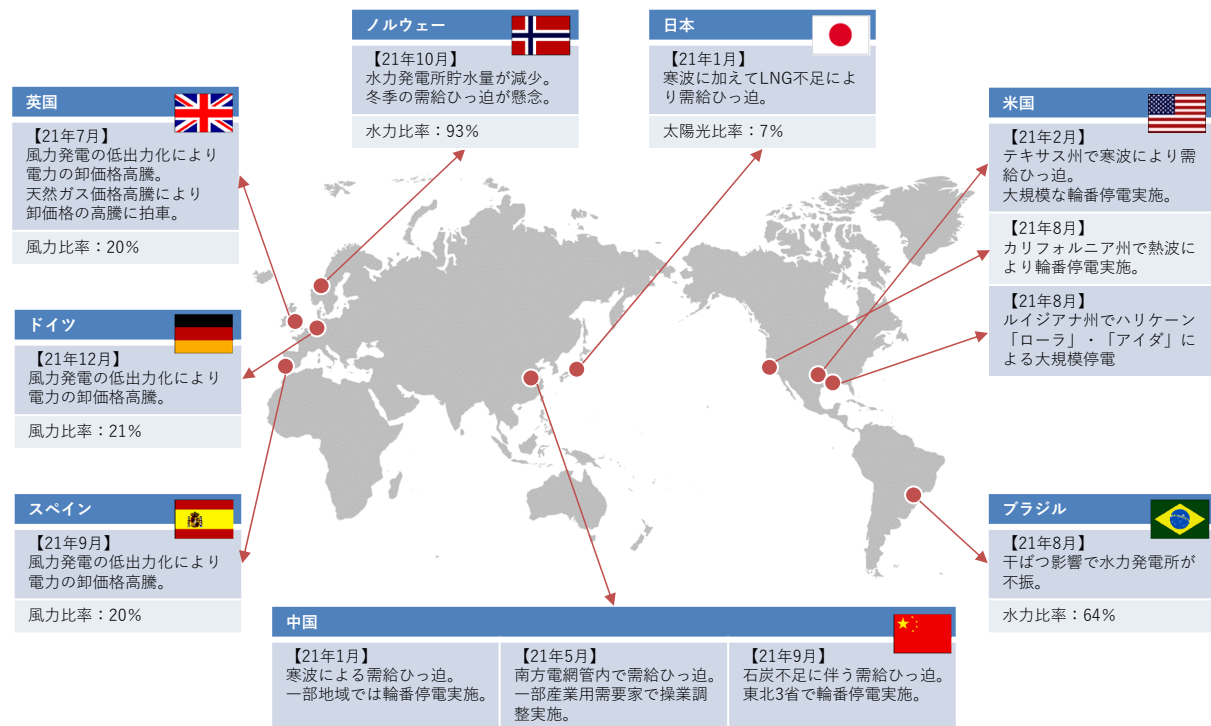
3. エネルギー価格高騰の背景(ロシアのウクライナ侵略要因)

(1) 原油・天然ガス・石炭における各国のロシア依存度

ロシアのウクライナ侵略が各国のエネルギー情勢に与える影響は、各国の原油・天然ガス・石炭のロシアへの依存度によって大きく異なります。資源別のロシア依存度を見ると、各資源ともに欧州各国では依存度が高いことが分かります。ドイツが天然ガスの4割以上をロシアに依存し、原油・石炭もロシアが輸入シェア1位となっているほか、オランダが原油のほぼ全量をロシア依存している等、エネルギー安全保障上のリスクが高い状況になっていました(第132-3-1)。欧州各国が自国で一次エネルギーを賄うことができていないことに加え、特に天然ガスについてはロシアからの輸入にパイプラインを使っていることが、ロシア依存度を高めていると考えられます。

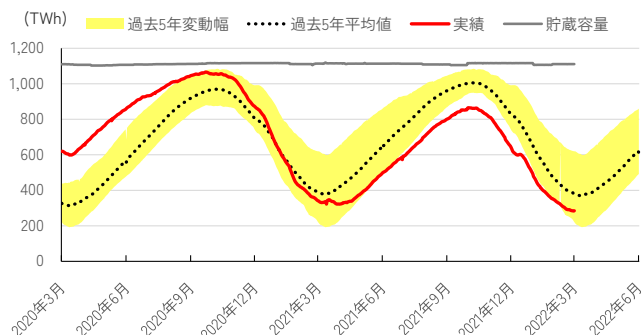
14 白川裕「天然ガス・LNG最新動向 ―欧州発ガス・スポットLNG高騰からの教訓と脱炭素ネットゼロエミッションへのミッシングリンク―」(2021年12月24日発表)

【第132-2-4】2021年の主な大規模停電・需給ひっ迫状況



資料：IEA、エネルギー社会経済研究所より経済産業省作成

【第132-2-5】欧州天然ガス貯蔵量(直近2年)



資料：AGSIデータからJOGMEC作成

(2) ガスプロム社のデータから見る欧州向けガス輸出量推移

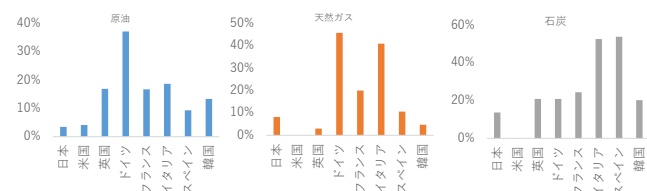
次に、世界最大のガス会社であるロシアのガスプロム社の公開情報から、主な取引先となる欧州に対してどのような供給が行われてきたのかについて見ていきましょう。

図132-3-2に示す通り、ガスプロム社の欧州(EU)向けの月別天然ガス輸出量の推移を見ると、2021年の秋から輸出量が減少しています(第132-3-2)。輸出量減少の要因として、スポット販売に相当するガスプロム社のESP(電子販売プラットフォーム)における販売量の減少も要因の一つとして考えられます。事実、ガスプロム社は2021年10月14日以降にESPでの販売入札を実施していません(第132-3-3)。

(3) ガスプロム社の天然ガス販売価格ポートフォリオ

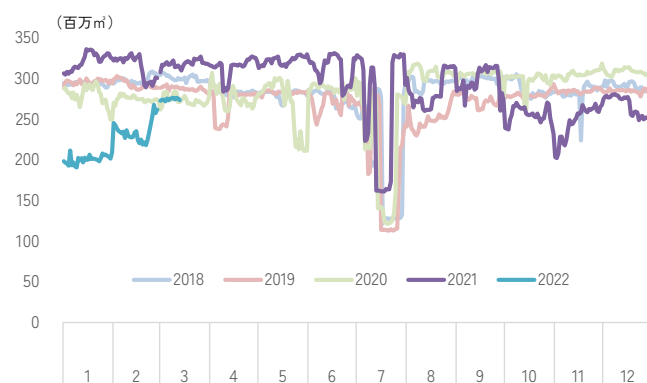
また、ガスプロム社の販売価格ポートフォリオを見てみると、欧州天然ガス市場の価格が急騰したことの一因が分か

【第132-3-1】主要国におけるロシア産・原油・天然ガス・石炭の依存率(2020年)



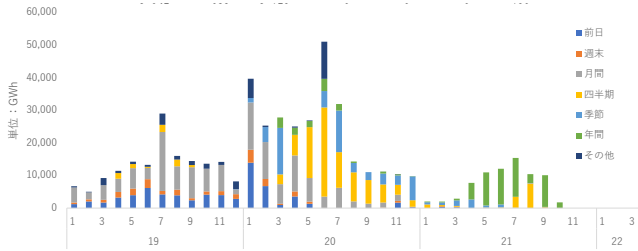
資料：IEA「Reliance on Russian Fossil Fuels in OECD and EU Countries」より経済産業省作成

【第132-3-2】ガスプロムの欧州向け天然ガス輸出量の推移



資料：ガスプロム社ウェブサイト、エネルギー経済社会研究所より経済産業省作成

【第132-3-3】ガスプロム社のESP販売量の推移



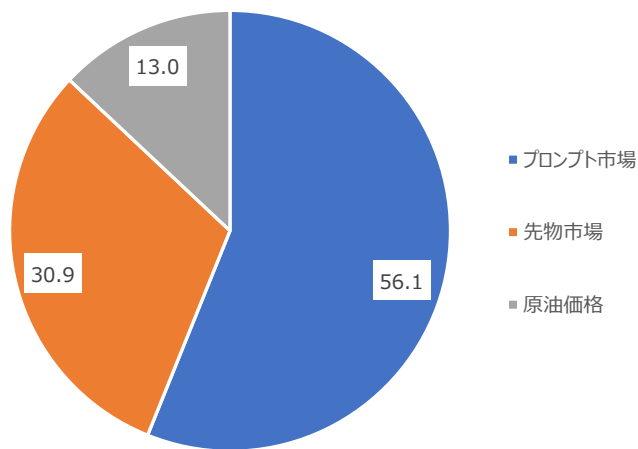
備考：ESP(電子商取引プラットフォーム)はガスプロム社の販売窓口であり、欧州向けにのスポット販売を行う
資料：ガスプロム社ウェブサイト、エネルギー経済社会研究所より経済産業省作成

【第132-3-5】原油価格と天然ガス価格の比較



資料：Chicago Mercantile Exchange, ICEより経済産業省作成

【図132-3-4】ガスプロムの天然ガス販売価格ポートフォリオ(2020年)



資料：ガスプロム社Webサイトより経済産業省作成

ります。日本ではLNG長期契約の価格フォーミュラについては受け渡し3ヵ月前の原油価格連動が一般的とされていますが、ガスプロム社の天然ガス販売価格ポートフォリオのうち、約87%がプロンプト市場¹⁵または先物市場¹⁶の価格リンクとなっており、天然ガス自身の市場価格に連動して、販売価格が決定する仕組みになっています(図132-3-4)。このため、ガスプロムとの長期契約では、原油価格と比較して天然ガスが割高になっている状況で、天然ガス価格高騰の影響を直接的に受けることになります。

(4)各国のロシアに対する制裁

2022年2月24日にロシアがウクライナに侵略したことにより、世界のエネルギー情勢は更に混迷を深め不確実性が高まり、エネルギーの需給と価格にも大きな影響を及ぼしています(第132-3-6)。

【第132-3-6】エネルギー分野におけるロシアへの制裁措置(2022年3月末時点)

米国・英国等の動向	EUの動向
2月28日 英国：石油大手シェルが「サハリン2」撤退発表。 ロシアの国営ガス大手ガスプロムとの合併を解消。 3月1日 米国：石油大手エクソンモービルが「サハリン1」撤退発表。 3月8日 米国： ・ロシア産石油、石油製品、LNG、石炭等の米国への輸入禁止。 ・米国人・企業によるロシアのエネルギー分野への新規投資禁止。 英国：本年末までにロシア産原油の輸入を段階的に禁止する計画を発表。 3月10日 G7首脳共同声明共同声明： ロシアのエネルギーへの依存を削減するためのさらなる取組を進める方針を発表。	2月22日 ドイツ：フルドストリーム2の承認手続き凍結 2月25日 EU：石油精製に関連する商品や技術の取引禁止 3月3日 IEA：EUがロシアへの天然ガス依存を削減するための10の計画を発表。 ・ロシアとの新たなガス供給を結ばない ・ガス輸入国をロシアから他国に切り替える ・最低限のガス貯蔵義務を導入 等 3月9日 EU：ロシアへのエネルギー依存削減策を発表 (RePowerEU計画の概要提案) ガス供給源の多角化や再生エネルギーの活用等により、以下を目指す。 ①本年中にEUのロシア産ガス輸入量を3分の2に削減 ②2030年以前にロシアへの化石燃料依存から脱却 3月11日 EU：可能な限り早期に、ロシアのガス、石油、石炭への依存をフェーズアウトすることに合意。(非公式の首脳会合) 3月15日 EU：ロシアへのエネルギー産業への投資、エネルギー産業に必要な物品や技術等の輸出の原則禁止。

資料：経済産業省作成

¹⁵ 短期取引市場、即ち当日・前日・週間・月間取引を指しますが、ガスプロムでは前日・月間市場と定義しています。

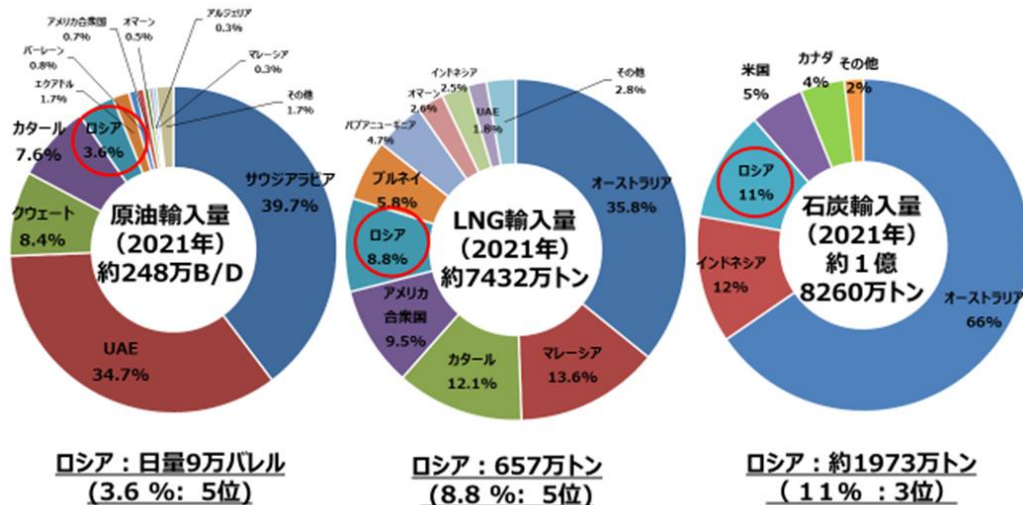
¹⁶ ここでは四半期・季節(夏季・冬季)・年間契約を指します。

日本におけるサハリン1・2プロジェクトの重要性

日本は、原油及びLNGの輸入のほぼ全量を海外からの輸入に依存しており、エネルギー安定供給の観点から供給源の多角化を進めてきました。特に、原油は91.7%を中東に依存しており、LNGも豪州やマレーシア、カタールといった特定の産ガス国の依存度が高いことから、調達先の多角化が急務となっています。

こうした日本の脆弱なエネルギー供給構造の中で、ロシアからの原油及びLNGの輸入は、それぞれ日本の輸入量全体の3.6%、8.8%であり、この太宗を占めるサハリン1・2は、日本にとって重要な供給元となっています。また、サハリンからのエネルギー輸送は、中東を始めとする他の国や地域と比べて、日本との距離が非常に近く、輸送日数やコストを低く抑えられ、マラッカ海峡やホルムズ海峡といったチョークポイントを通過する必要がないため、安全かつ安定的な供給が可能となっています。

【第132-3-7】日本の原油・LNG・石炭輸入におけるロシアのシェア(2021年速報値)



資料：財務省貿易統計

しかしながら、今般のロシアによるウクライナ侵略を受けて、G7を始めとする欧米各国は、ロシアに対し、エネルギー分野を含む様々な制裁措置を講じてきました。2022年3月11日のG7首脳声明では、秩序立った形で、世界が持続可能な代替供給のための時間を確保しつつ、ロシアのエネルギーへの依存を削減するため更なる取組を進めていくことで一致しています。一次エネルギー自給率の高い、米国、カナダ、英国は、ロシアからの原油輸入の禁止を決めたほか、LNGや石油製品等についても禁輸を発表しています。フランス、ドイツ、イタリアは、ロシアへのエネルギー依存度が高く、EUとしては、2030年までにロシア産化石燃料からの脱却を目指す計画(「REPowerEU」)を発表し、自国へのエネルギー安定供給を確保すべく検討を進める発言をしています。

【第132-3-8】G7各国の一次エネルギー自給率とロシアへの依存度

国名	一次エネルギー自給率 (2020年)	ロシアへの依存度 (輸入量におけるロシアの割合) (2020年) ※日本の数値は財務省貿易統計2021年速報値		
		石油	天然ガス	石炭
日本	11% (石油:0% ガス:3% 石炭:0%)	4% (シェア5位)	9% (シェア5位)	11% (シェア3位)
米国	106% (石油:103% ガス:110% 石炭:115%)	1%	0%	0%
カナダ	179% (石油:276% ガス:13% 石炭:232%)	0%	0%	0%
英国	75% (石油:101% ガス:53% 石炭:20%)	11% (シェア3位)	5% (シェア4位)	36% (シェア1位)
フランス	55% (石油:1% ガス:0% 石炭:5%)	0%	27% (シェア2位)	29% (シェア2位)
ドイツ	35% (石油:3% ガス:5% 石炭:54%)	34% (シェア1位)	43% (シェア1位)	48% (シェア1位)
イタリア	25% (石油:13% ガス:6% 石炭:0%)	11% (シェア4位)	31% (シェア1位)	56% (シェア1位)

資料：World Economy Balances 2020 (自給率)、BP統計、EIA Oil Information、Cedigaz統計、Coal Information (依存度)

このように、国によってエネルギー需給構造が異なるものの、ロシアが無辜の民間人の殺害を始め、断じて許されない国際法違反を繰り返したことを受けて、2022年5月8日のG7首脳声明では、「我々は、ロシアの石油の輸入のフェーズアウト又は禁止等を通じて、ロシアのエネルギーへの依存状態をフェーズアウトすることをコミットする。我々は、適時にかつ秩序立った形で、また、世界が代替供給を確保するための時間を提供する形で、これを行うことを確保する。」と記載されました。日本としても、G7首脳声明も踏まえ、エネルギー資源の太宗を輸入に頼っている日本としては大変厳しい決断ではあったものの、G7の結束が何よりも重要な時であり、ロシア産石油の原則禁輸という措置をとることとしています。ただし、日本として、今すぐにロシア産石油を禁輸できるわけではなく、一定の時間軸の中で秩序立った形で代替エネルギーを確保しながら、ロシアのエネルギーへの依存状態から徐々に脱却していくこととしています。また、日本が有する権益からの石油輸入については、エネルギーの長期的かつ安価な安定供給に貢献していること等を踏まえ、国民生活や事業活動への悪影響を最小化する方法で、時間をかけてフェーズアウトのステップをとっていくこととしています。

ロシアにおける日本の原油及びLNGプロジェクトであるサハリン1・2については、サハリン1は原油輸入の約9割を中東に依存する日本にとって貴重な中東以外からの原油調達先であり、また、サハリン2は、LNG輸入の約9%を供給し、発電電力量の約3%に相当するなど、日本の電力・ガス供給に不可欠なエネルギー源となっています。いずれも自国で権益を有し、長期的な資源の引取権が確保されており、また、現状のようなエネルギー価格高騰時は、市場価格よりも安価に調達できることから、エネルギー安全保障上、極めて重要なプロジェクトです。

2022年2月28日、シェル(英)がサハリン2からの撤退を表明し、2022年3月2日にはエクソンモービル(米)もサハリン1からの撤退を表明しましたが、仮に、日本がサハリン1・2から撤退し、日本の権益をロシアや第三国が取得する場合、ロシアを逆に利したり、日本のエネルギー安全保障を害することとなり、有効な制裁とならない可能性があります。より具体的には、仮にロシアに権益が渡ることになった場合は、ロシアはより高価格で当該権益からの生産物を第三国や市場で売却することで、より多くの外貨を稼ぐことになります。制裁に参加しない第三国に権益が渡る場合も、同様に彼らを利することになります。その一方で、日本企業は、足下ではより高い対価で石油や天然ガスを市場から調達せざるを得なくなる、あるいは、代替調達先を確保できなければ、国民生活や経済活動が多大な犠牲を強いられる恐れがあります。こうした、対ロ制裁の実効性及び長期的なエネルギー安定供給確保の観点から、岸田内閣総理大臣はサハリン1・2の権益は維持する方針を示しています。

ロシアのウクライナ侵略に対して、G7を始めとする国際社会が連携して、対ロ制裁を強化する中、ロシア側も対抗する措置を講じている現状を踏まえれば、不測の事態に備え、万全の対策をとる必要があります。とりわけLNGの安定供給については、既に電力・ガス会社が2~3週間程度のLNG在庫を有していますが、今後、様々な不測の事態が発生する可能性もあります。ロシア以外のLNG生産国やスポット市場からの代替調達が世界中で加速していることから、見通しは厳しいものの、事業者間の融通に加えて、電力システム全体での機動的な電力の広域融通に向けて取組が進められています。

日本としては、G7首脳声明に沿って、①再生可能エネルギーや原子力も含めたエネルギー源の多様化、②LNGへの投資等によるロシア以外での供給源の多角化、③主要消費国とも連携した生産国への増産働きかけ等を通じて、ロシアへのエネルギー依存の低減に取り組んでいきます。

4. エネルギー価格高騰の影響

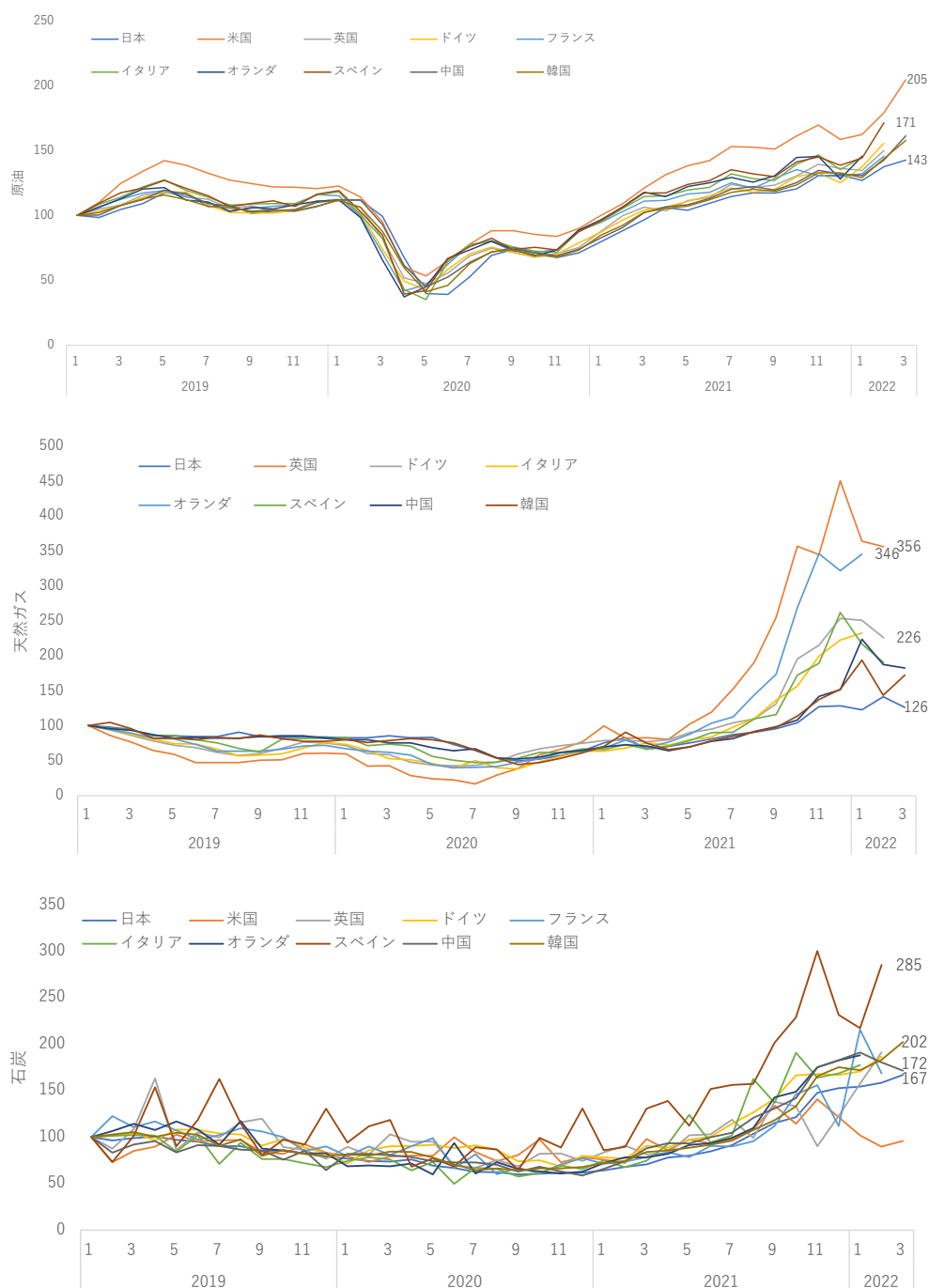
(1) エネルギー輸入物価の推移

資源輸出国と価格変動リスクをヘッジできるようなフォーミュラで長期契約等を結んでいる国では、原油・天然ガス・石炭の市場価格が高騰しても、それが即座に各国の輸入価格の高騰につながるわけではありません。

そこで、主要国における原油・天然ガス・石炭の輸入価格の推移を各国の貿易統計に基づき集計・整理（以下、2019年1月の数値を基準（100）として、グラフデータの計算をしてい

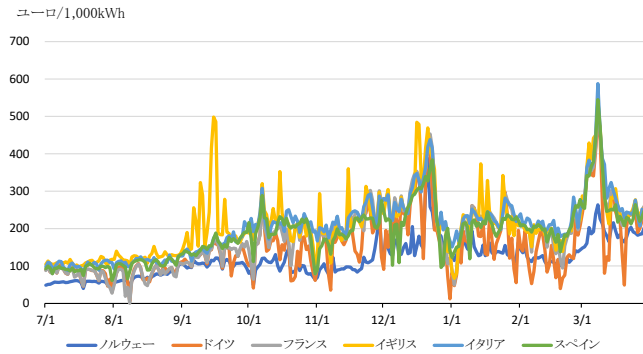
ます）すると、2021年天候不順に伴って風力発電が順調に発電しなかった欧州で、天然ガスをスポットで大量に調達した影響で、英国で3.56（2022年3月）、オランダで3.46（2022年1月）、ドイツで2.26（2022年2月）まで上昇していますが、2022年3月に約8倍まで高騰した天然ガス（TTF）の市場価格よりは上昇幅が抑えられています（第132-4-1）。これに比べ、日本の輸入価格は欧州と比較して低く抑えられていることが分かります。

【第132-4-1】主要国における原油、天然ガス、石炭の輸入物価の推移（2019年1月を100としている）



資料：Global Trade Atlasより経済産業省作成

【第132-4-3】欧州における卸電力価格の推移(2021年)



備考：ノルウェーはオスロゾーンの価格

資料：ノルウェー、ドイツ、フランス及び英国はNord Poolウェブサイト、イタリアはGMEウェブサイト、スペインはOMIEウェブサイトより経済産業省作成

【第132-4-4】欧州における小売エネルギー事業者経営破綻の状況

地域		破綻事業者数	
英国		21年8月以降	29社 (うち1社は特別公的管理へ移行)
フランス		21年10月	1社 (Hydroption社)
ドイツ		21年1-12月	39社
オランダ		21年10月以降	7社
ベルギー		21年12月	1社 (Vlaamse Energieleverancier社)
チェコ		21年10月以降	18社
フィンランド		21年12月	1社 (Energia 247社)
参考 (欧州以外)	シンガポール	21年10月以降	3社
	日本	21年	5社

資料：エネルギー経済社会研究所作成資料

(2) 欧州における電力卸価格の高騰と小売電気事業者の経営破綻

欧州では送電線により国境を越えた電力融通が行われていますが、欧州における卸電力価格は、新型コロナウイルスによって落ち込んでいた2020年から一転して、2021年後半には大幅に上昇しました。背景には、前述のように、欧州における天候不順によって風力発電が低迷し、天然ガスを中心に火力発電の燃料の需給が逼迫して価格が高騰したこと等が影響したと考えられます(第132-4-3)。

電力の調達価格の上昇を小売価格に転嫁しきれなかったため、欧州では2021年から2022年3月にかけて、英国、オランダ、ドイツ、チェコ、ベルギー、フィンランドで多数の小売エネルギー事業者が経営破綻しました(第132-4-4)。特に英国では、29社が経営破綻し、うち1社は170万世帯の顧客を抱える企業(Bulb Energy)であり特別公的管理へと移行されました。

(3) エネルギーに関する消費者物価指数の推移

次に、電気・ガス・ガソリン等について、日米欧の消費者が直面する価格がどうなっているかについて見ていきます(以下、2019年1月の数値を基準(100)として、グラフデータの計算をしています)。まず電気料金は、イタリアが1.77と突出して上昇しています。一方、英国やフランスでは、卸電力価格がイタリアと同水準まで高騰したにも関わらず電力料金は1.3~1.4程度の変化に収まっています。イタリアは、英国やフランスと違い、電源構成に占めるガス火力発電の割合が相対的に高かったために天然ガス価格の高騰に伴って電気代も急激に上がったものと考えられます。ガス料金は、イタリアが1.47と最大の値上がりを見せていますが、フランス、ドイツ、米国も1.3程度まで上がっています。ガソリン等¹⁷⁾料金は、英国、ドイツ、米国、フランスの順で1.88、1.85、1.82、1.76と値上がりしています。この中で、米国は該当期間を通じて高めに推移していますが、これは米国の石油製品価格の動きは国際的な原油価格指標であるブレント価格に連動する傾向があることに加え、2019年1月の水準が例外的に安かったことが影響しています。例えば2019年のピークである2019年4月を基準(100)とした場合には、他国と同様の推移となります。

なお、全体の指標を通じて日本は電気で1.10、ガスは1.11、ガソリンは1.29と相対的に抑えられています。本来、資源輸入国である日本は、世界的な資源価格高騰の影響を直接受けやすい状況にあります。電力・ガス事業者における油価連動を中心とした長期契約比率が相対的に高いことによって輸入価格が比較的安価に抑えられていることと、電気・ガスに関する燃料費調整制度¹⁸⁾やガソリンの激変緩和措置等によって小売価格まで転嫁されていないこと等が要因であると考えられます(図132-4-2)。

5. エネルギー価格高騰に対する各国の政策対応

エネルギー価格高騰を受けた各国の短期的な対応は、①需要家保護と②小売事業者保護の大きく二つに分かれますが、小売料金上限の引上げ/引下げのように、片方にとって便益となる内容が、もう片方にとっては損失となるケースも存在します。そのため、①のうち、特に困窮する需要家の保護を優先させつつ、国の資金も注入しながら、需要家保護と小売事業者保護を両立させるケースが多く見られます。

中長期的な対応としては、③エネルギーセキュリティの向上が主な対応方針となっており、原子力や石炭を含む化石資源に対する評価が見直される傾向にあります。

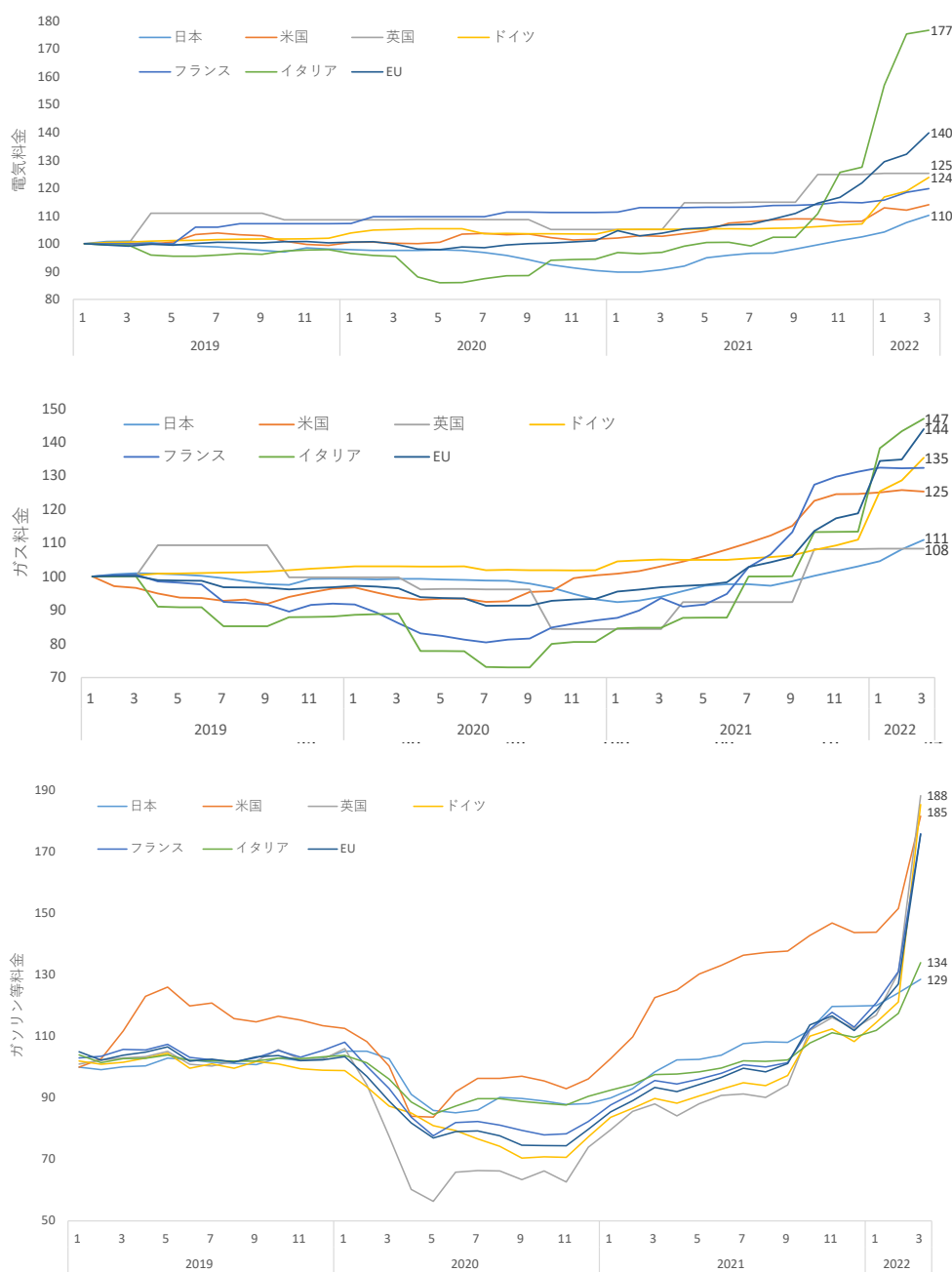
(1) 英国

英国は、①の需要家保護として、困窮世帯救済に從來から実施している電気・ガス料金の割引等に加えて、5億ポンド

¹⁷⁾ 他に軽油・灯油等を含む。

¹⁸⁾ 事業者の効率化努力の及ばない燃料価格や為替レートの影響を外部的にすることにより、事業者の経営効率化の成果を明確にし、経済情勢の変化をできる限り迅速に料金に反映させると同時に、事業者の経営環境の安定を図ることを目的とし、平成8年1月に導入された制度のことで、平成28年4月以降は、旧一般電気事業者の小売部門(みなし小売電気事業者)の特定小売供給約款における契約種別ごとの料金に適用することとなっています。

【図132-4-5】主要国における消費者物価指数（エネルギー価格）の推移（2019年1月を100としている）



資料：各国政府統計より経済産業省作成

の基金を用いた支援を行っています。また、規制当局であるOfgemが、小売事業者が破産した場合にも需要家が安定して電気・ガス供給を受けられるよう代わりの電力・ガス小売事業者を指定したり、小売事業者の監視を強めたりしています。困窮世帯以外を含む全世帯に対しても350ポンドの支援を行う一方、②の小売事業者保護として小売電気・ガス料金上限の引上げを行い、燃料高騰の影響を価格転嫁できる措置を講じています。

③のエネルギーセキュリティ向上への取組としては、原子力の資金調達を支援する枠組として規制資産ベースモデル(RABモデル)を検討しています。これは、建設と操業に係るリスクを消費者と分け合うことで資金調達のハードルを下げ

るもので、ロンドンの下水道プロジェクトやヒースロー空港の第5ターミナル建設において導入実績があります。

(2) ドイツ

ドイツは、①の需要家保護として再エネ賦課金の減額や低所得者世帯に対して一度きりの補助金支給を行っています。また、③のエネルギーセキュリティの向上について、2030年終了を目標に置いていた石炭火力を2030年以降も継続することで、ロシア産エネルギーへの依存度を低減する検討を開始しています。

(3) フランス

フランスは、①の需要家保護について、電気では電気料金に係る税を引き下げることによる規制料金引上げの制限、ガソリンでは自動車利用の多い個人、法人に対して補助金を導入しています。また、エネルギーと直接的な関係はありませんが、低所得者世帯に対する補助金・月収2,000ユーロ未満の個人へのインフレ手当を実施しています。②の小売事業者保護については、新規小売電気事業者に対してEDFが供給する原子力発電の電力量の一部を比較的安価な規制価格で販売する既存の制度について、例外的・一時的な措置として電力販売量を増加させる措置を取っています。

また、③のエネルギーセキュリティについて、フランスはロシアによるウクライナ侵略を受けて原子力発電の拡大を検討しています。2050年までに最大14基の原子力発電所が新設される可能性があり、建設は早ければ2028年に開始する予定とされています。

(4) スペイン

スペインでは、①の需要家保護について、電気料金に係る付加価値税の時限的な減税や困窮者に対しては追加的な割引措置を講じています。②の小売事業者向けにも大手発電事業者はオークションを通じて自社の原子力及び水力発電の電力量の25%を小売電気事業者及び大口需要家に提供する強制ベースロードオークションを展開しています。

(5) EU

欧州委員会は2022年3月にエネルギー政策の包括案を発表し、域内のエネルギー事業者に対して一定の天然ガスの貯蔵を実施するよう義務づけることや、再生可能エネルギー等の普及や家計及び企業支援の財源として、価格高騰で利益を得たエネルギー企業に臨時の増税をすることも加盟国に提案

しました。欧州委員会はこれらの対策を実行すれば2022年内にロシアに対するガス依存度を現状の1/3程度にできるとしています。ガス備蓄についてはEUの共通政策として、最低限の備蓄量を設定するガス貯蔵に関する規則案を発表しました。同規則案は、加盟国に対して、2022年11月1日までに自国に設置されたガス貯蔵施設の備蓄上限の8割の備蓄を義務付けるもので、年間を通じた複数の中間目標を設定するとともに、2023年11月以降は、備蓄義務を9割以上に引き上げる内容となっています。

その他のEU加盟国では、ベルギーが2022年3月に2025年までに閉鎖を予定していた2基の原子力発電所の稼働を10年間延長することを決定し、電気料金上昇による消費者負担を抑え、ロシア依存からの脱却を急ぐ取組を展開しています。

本項では、資源高によって各国がどのような影響を受けているのかについて、定量的に示しました。化石資源はどこからでも採掘できる訳ではなく、一次エネルギーを完全に自給できる国は非常に限られます。カーボンニュートラルの実現に向けては、再エネの大量導入に対応するための調整電源として、天然ガスをスポット(又は短期)契約で輸入することで、燃料供給過多による市場価格低迷時に経済的メリットを享受できることがあります。今般のような事象が一度発生すると、国の地理的制約や制度、民間企業の契約形態によってはたちまち消費者価格に反映されてしまい、国民生活に多大な影響を及ぼしかねないということが明らかになりました。エネルギー政策の大原則であるS+3Eの1つであるエネルギー安定供給について、化石資源開発から消費者へのエネルギー供給までのバリューチェーンを最適化していくことの重要性を踏まえ、改めて各種の制度設計を検討していく必要があります。

C O L U M N

2022年3月の東日本における電力需給ひっ迫について

3月22日の東日本における電力需給ひっ迫の要因の一つには、3月16日に生じた地震の影響がありました。16日23時36分に福島沖を震源とする地震(最大震度6強)が発生し、計14基・647.9万kWの火力発電所が停止しました。地震による火力発電の停止に伴って、電力システムを保護するために一定の需要を自動停止するUFRの発動等により、東京電力管内で最大約210万戸、東北電力管内で最大約16万戸の停電が発生しましたが、運転中の火力発電所の出力増加や被害を受けた配電・送変電設備の改修等を行い、停電は解消されました。また、東北電力管内においては、17日の間、他エリアからの電力融通を受けることで、安定供給に最低限必要な予備率3%を確保しました。

3月18日は、16日の福島沖地震の影響で、引き続き東北・東京電力管内の火力発電所7基(計約440万kW)が停止していたほか、新たに電源の計画外停止が生じました。一方で、需要は朝から高水準で推移したため、追加供給力対策を終日実施していました。需要ピーク時を過ぎ、夜間になっても需要の減少が見られず、21～22時頃に揚水発電が枯渇し、需給ひっ迫に陥る恐れが生じたため、東京電力パワーグリッドにおいて、急遽、節電の呼びかけを行いました。

19日からの3連休を経て、連休明けとなる22日の東京電力管内の想定電力需要は、3月19日夜時点で、4,300万kWでした。その後、20日、21日と天気予報が悪化。最高・最低気温ともに大きく下がり、都心でも雪が混じる予報となりました。前日21日夕方の時点での22日の想定最大需要は、こうした天候の予測の変化を反映し、約4,840万kWと大幅に増加しました。これは、今冬の電力需給見通しにおける、10年で一度の厳しい寒さを想定した場合の3月の最大需要を約300万kW上回る極めて高い水準でした。そのため、経済産業省は、21日夜に需給ひっ迫警報(第1報)を出し、国民の皆様に節電をお願いすることとなりました。

22日当日は、東北電力管内でも天候が悪化しました。福島市や仙台市においては気温が急激に低下し、暖房による電力需要が大きく増加した結果、電力使用率が100% (速報値) に届く等、電力需給が極めて厳しい状況となりました。このため、需給ひっ迫警報(第2報)において、東北電力管内も対象とし、最大限の節電への協力を呼びかけました。

電力需給ひっ迫警報を受けた各所での節電の取組として、産業界や商業施設等において、消灯、暖房の設定温度抑制、自家発電の最大限活用等の節電対応が行われました。また、経済産業省としても、地方経済産業局や他省庁等と連携し、業界団体・主要企業・自治体等に対する需給ひっ迫警報の周知や節電の依頼、庁舎における節電対策(ロビー・廊下・エレベーターホール等の照明5割消灯、エレベーターの5割間引き運転等、不要不急な電気製品の使用停止の呼びかけ等、を行いました。

22日当日の節電の実績について、東京電力管内の電力需要は、午前中までは高水準で推移し、目標とする節電量を大きく下回っていましたが、15時以降は節電量が急速に拡大しました。これにより、1日を通じて、目標とする節電量の約7割を達成しました。また、東北電力管内では、需給ひっ迫警報発令後、想定需要よりも大幅に減少して推移しました。結果として、両エリアにおいて、不測の大規模停電を回避することができました。

今回の電力需給ひっ迫を受け、当日の一連の対応について、資源エネルギー庁の審議会(電力・ガス基本政策小委員会)においてを行ってきました。その中で、電源や需要抑制の対策の在り方、燃料の確保策等についての重要性が改めて確認され、今後、供給力と需要の両面から対策を講じていくこととしました。

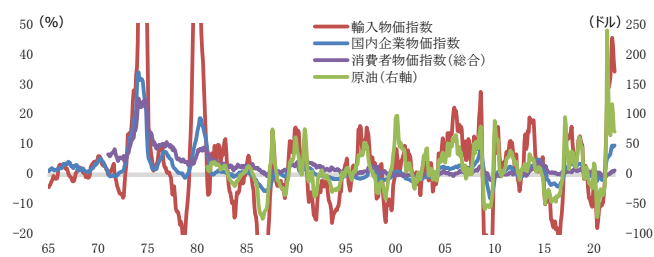
第3節 世界的なエネルギー価格の高騰が 日本に与える影響

第3章第2節で概観したように、2021年以降、複合的な要因でエネルギーの価格が世界的に高騰し、各国の輸入物価や消費者物価にも影響を与えています。資源を輸入に頼る日本は世界的なエネルギー価格高騰の影響を受けやすいことから、その影響の把握は重要です。本項では、資源価格の影響を大きく受けると考えられるエネルギー多消費産業を中心に、資源価格の変動が産業の投入・産出価格に及ぼす影響について分析します。

1. 世界的なエネルギー価格の変動と日本における輸入物価と消費者物価の動向

原油価格等の上昇を受け、日本の企業物価は2021年2月に前年同月比9.3%増と、第二次石油危機の1980年12月(10.4%)以来の歴史的な上昇率を記録するとともに、輸入物価(円ペー

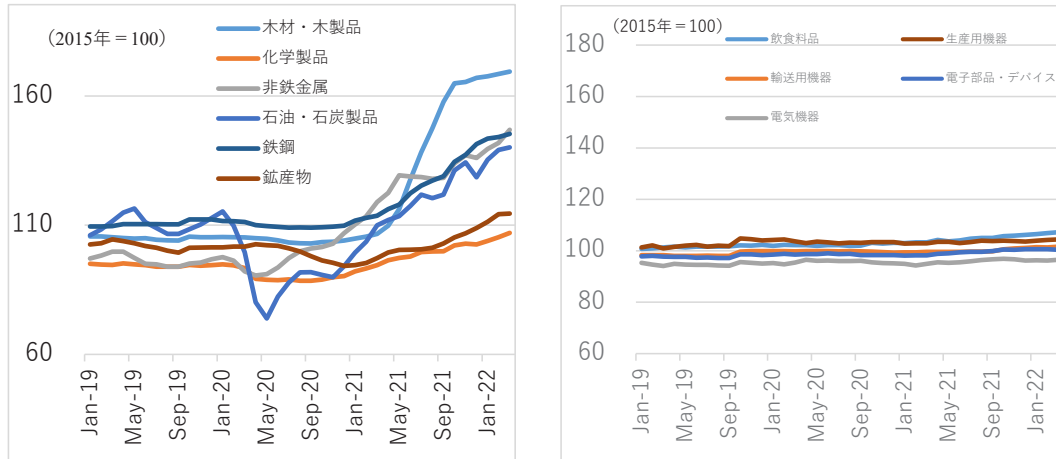
【第133-1-1】原油価格、輸入物価指数、国内企業物価指数、消費者物価指数の推移



ス)も同34.0%増と、リーマンショック直前の2008年8月以来の高い水準を記録しました。一方で、消費者物価は、石油危機当時と異なりほぼ横ばいで推移しており、国際市況上昇の消費者物価への波及は限られています(第133-1-1)。

企業物価の分野別内訳を見ると、いわゆるウッドショック¹⁹の起こった木材・木製品が2015年比で6割も上昇したほか、鉄鋼、非鉄金属、石油・石炭製品で同じく4割上昇する一方で、輸送用機器や生産用機器などについてはほぼ横ばいで推移しました。鉄鋼、非鉄金属、石油・石炭製品といったエネルギー多消費産業は、エネルギー価格上昇の影響を大きく受

【第133-1-2】素材分野及び組立加工業における企業物価指数の推移



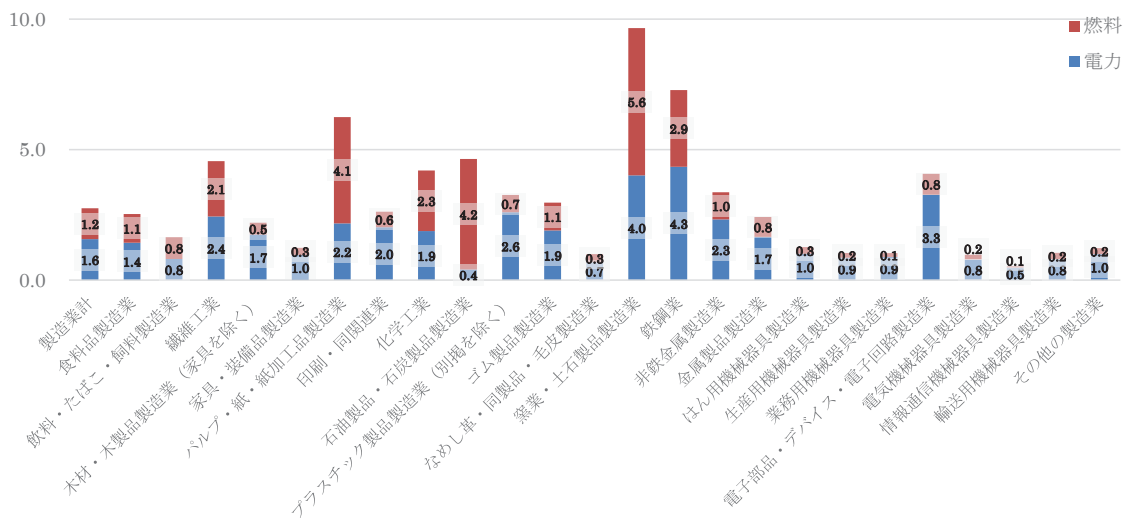
けて投入物価が上昇したと考えられますが、素材産業から加工組立産業を経て消費者に届くまでの間に、価格上昇がサプライチェーンの各段階で転嫁できずに吸収されていったと考えられます(第133-1-2)。

2. 各産業における国内生産額に占めるエネルギーの割合

鉄鋼、非鉄金属、石油・石炭製品といったエネルギー多消費産業の間でも、各産業における国内生産額に占めるエネルギー投入額の割合が高いほど、その影響は大きくなります。そこで、産業連関表から国内生産額に占めるエネルギーの割合を見ると、2015年時点で、例えば鉄鋼業(銑鉄28.3%)、化学分野(石油化学基礎製品81.0%)、紙・パルプ分野(パルプ業12.8%)、窯業・土石業(セメント32.0%)の4業種で特に高

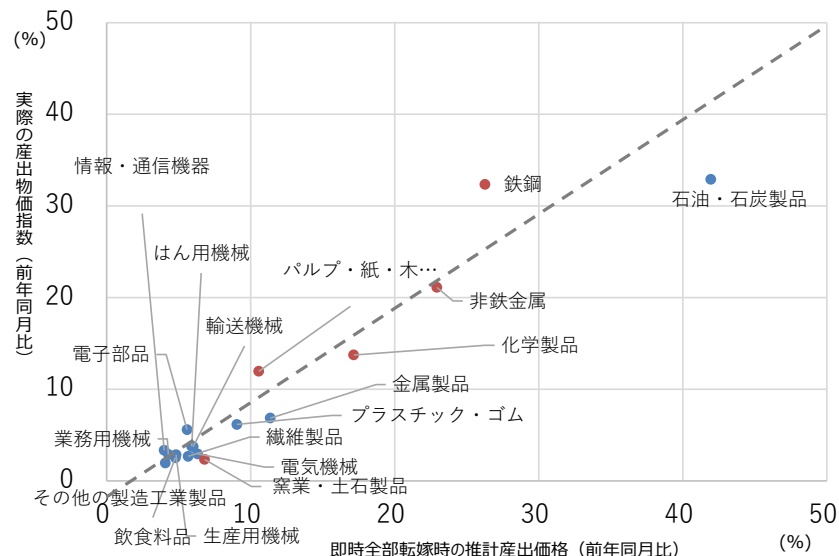
【第133-2-1】エネルギー多消費産業における主なエネルギーの用途

業種	主なエネルギーの用途
鉄鋼業	・ コークスの製造 ・ 銑鉄製造時の高温処理 ・ 電気炉での還元精錬 ・ 圧延時の再加熱 等
化学	・ ナフサ分解炉における熱処理 ・ 基礎化学品の分留 ・ 誘導品への加工 等
紙・パルプ	・ 化学パルプ製造に係る木 質チップの蒸解 ・ 再生パルプに係る古紙の 処理・洗浄・漂白 ・ パルプの脱水・乾燥 等
窯業・土石	・ セメントクリンカ製造における石灰石の焼成 ・ セメント素材の粉碎 ・ 板ガラス原料の溶融 等

【第133-2-2】各業種の生産額に占めるエネルギーコストの割合²⁰

¹⁹ 2021年以降、米国における住宅着工戸数の急増、中国の木材需要増大や世界的なコンテナ不足による運送コストの増大等により木材価格が世界的に高騰し、国産材の製品価格も上昇しました。

²⁰ 総務省・経済産業省「工業統計調査」産業別統計表より作成。原材料使用額の内訳として公表されている燃料使用額及び購入電力使用額を生産額で除した割合を、それぞれ燃料及び電力の生産額に占めるエネルギーコストとみなしています。

【第133-3-1】各産業における産出物価と産出物価の推計値の関係²²

資料：日本銀行「製造業部門別投入・産出物価指数」、総務省「産業連関表」

くなっています。これらの業種では、製造プロセスで大量の電力や熱を使用するほか、鉄鋼・化学等では原料として石炭や石油を用いることも要因となっています。

上記の素材系の4業種を中心に、エネルギー価格の変動がどのように製品価格に転嫁されるのか、といった分析を行いました。

3. 各産業における転嫁の進み具合

鉄鋼、化学製品、パルプ・紙・木製品、窯業・土石製品（セメント）等の製造業は、幅広い製品の基礎的な部素材として活用されているほか、日本国内で大きな付加価値と良質な雇用を創出するなど、日本経済の根幹を支える産業です。今般のエネルギー価格高騰のように投入財の大きな価格変動が生じると、その影響がサプライチェーン上で適切に配分されず、一部の事業者・消費者に過度にしわ寄せが行ってしまう可能性があります。

本項では、各産業における投入物価と産出物価を比較し、それぞれの程度転嫁が進んでいるかを分析します。分析に当たっては、実際の産出物価と、投入物価の上昇が産出物価に全て同月中に転嫁され、付加価値（中間投入以外）の価格が一定であったと仮定した場合の産出物価の推計値との比較を行うことで、各産業の価格転嫁の進み具合を機械的に試算しました。なお、後に見るように、足下の価格変動要因の大部分はエネルギーであるため、本分析はおおむねエネルギー価格の転嫁を示している考えることができます²¹。最後に、エネルギー価格上昇に大きな影響を受ける消費者向けの財・

サービスについて、実際にどの程度影響を受けているのか分析します。

まず、第133-3-1を見ると、多くの産業はおおむね価格転嫁が100%行われている45度線上に位置していますが、鉄鋼、化学製品、非鉄金属、パルプ・紙・木製品等の素材系業種でも、実際の産出物価がおおむね推計値と近い水準になっており、転嫁が進みやすくなっていることが分かります。他方、輸送用機械や情報機器など加工度が高い分野は、実際の産出物価が推計値の水準を下回っており、転嫁が進みにくい状況です。一方、素材系業種でも窯業・土石製品では、産出物価が推計値の水準を大きく下回っており、業界の商慣習などの影響が出ていると推察されます。

全体として見ると、素材系業種では比較的価格転嫁をしやすい一方、加工組立型業種では転嫁が進みにくい大まかな傾向が見られます。ただし、加工度や商慣行によって産業ごとに転嫁の進み具合に違いが見られることには留意が必要です。

(2) 物価の変動に対するエネルギーの寄与度²³

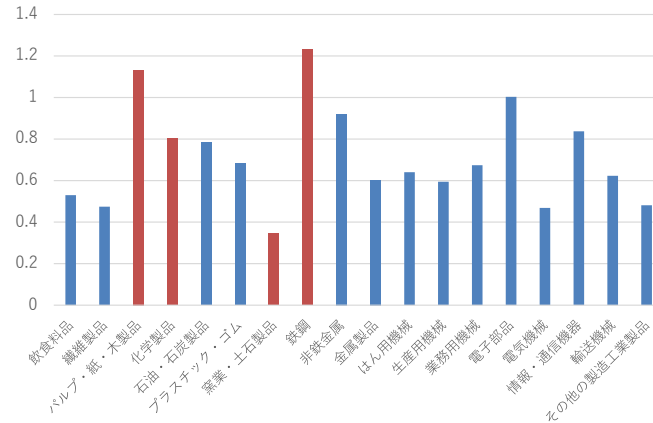
価格転嫁に要する時間は産業ごとに異なるため、一時点での比較のみではなく、時系列で投入物価と産出物価の時間差を考慮した評価をしていくことも重要です。本項では、時系列のデータを用いて、投入物価上昇率を寄与度分解して足下の投入物価の上昇の主因がエネルギーであることを確認する（自己部門については脚注21を参照）とともに、投入物価の上昇が全て同月中に産出物価に転嫁されたと仮定した場合の産出物価の推計値を、実際の産出物価と併せて示すことで、価

²¹ 自己部門（例えば産出が鉄鋼の場合、投入部門としての鉄鋼）の投入価格も大きく寄与していますが、中間投入としての鉄鋼の価格上昇は元を辿ればより上流の他部門、すなわちエネルギーや資源の価格上昇の影響を受けているため、自己部門の価格変動は他部門で按分して考えることも可能です。ここでは按分はせず、自己部門の価格上昇もエネルギー等の価格上昇によるものとして解釈して分析しています。

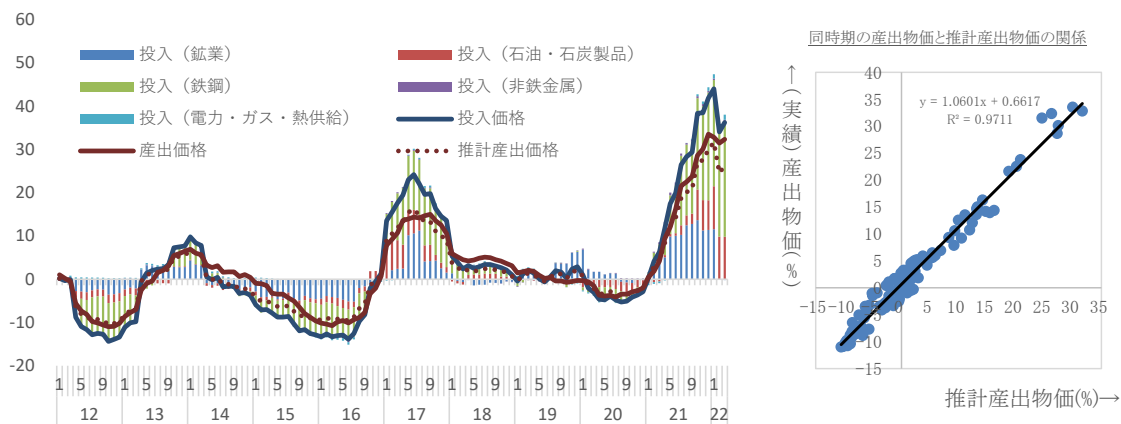
²² 日銀の投入物価、産出物価の前年同月比を用い、2022年2月時点のデータを使用。

²³ 日銀の投入物価、産出物価の前年同月比を用い、2012年4月～2021年3月のデータを使用。投入物価のうち、足下におけるウエイトが高い5分野について、投入物価への寄与度を積み上げグラフで表示しました。また、産出物価のうち、エネルギー関連の寄与度のみが変化した場合に、どの程度産出物価が変化するか、という値を産出物価の理論値として定義し、産出物価の理論値と実際の産出物価の一致を見て転嫁の進み具合と定義しています。

【第133-3-2】各産業の推計産出物価／実際の産出物価



【第133-3-3】エネルギー投入物価の寄与度分解と、産出物価の推計値と実績値の関係(鉄鋼)



資料：日本銀行「企業物価指数」より経済産業省作成。

格の転嫁のピーク同士の比較や転嫁に要した時間を分析します。

①鉄鋼

鉄鋼では、投入物価の変動に、鉄業、石油・石炭製品が大きく寄与しており、鉄の原料となる鉄鉱石(鉄業)に加え、高炉で多量の熱を発生させる一般炭(鉄業)や、鉄を還元する際に必要となる原料炭(鉄業)、コークス(石油・石炭製品)が、鉄鋼の投入物価全体に大きく影響していることが分かります。また、産出物価の推計値と産出物価の実績値の推移を比較すると、散布図の近似曲線の傾きが1を超えており、決定係数も非常に高いことから、おおむね産出物価の実績値と産出物価の推計値が連動しており、相当程度、時間を置かず転嫁が進んでいると考えられます。

②化学工業

化学工業では、自己部門を除くと石油・石炭製品の寄与度が大きく、ナフサ(石油・石炭製品)等の寄与が化学製品の投入物価に大きく影響していることが分かります。また、推計産出物価と、実際の産出物価の推移を比較すると、散布図の傾きも0.85と1に近く、決定係数も高いため、ある程度転嫁が進んでいる状況です。

③パルプ・紙・木製品

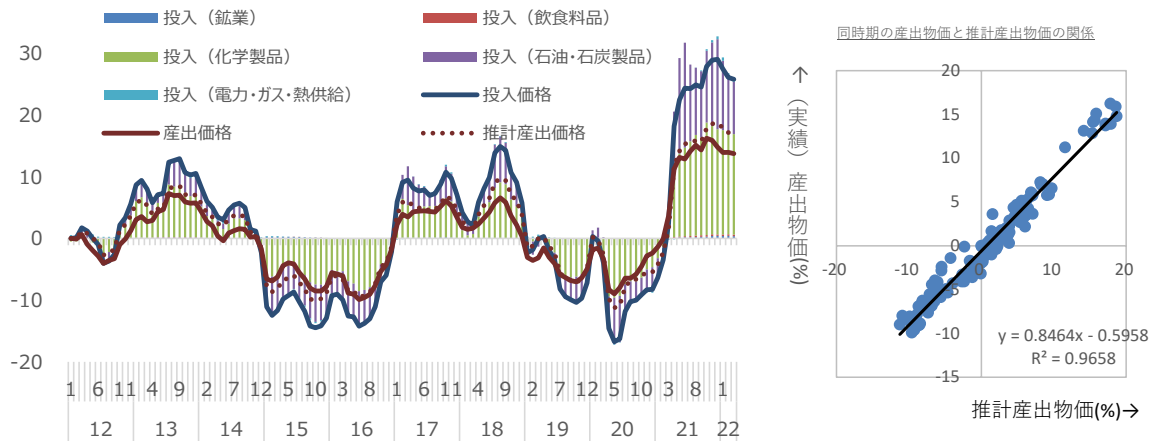
紙・パルプ・木製品では、自己部門を除くと農林水産業、鉄業、化学製品、石油・石炭製品の寄与度が大きいことが分かります。ウッドショック(脚注19参照)により丸太(農林水産業)が木製品に与える影響が大きいです。本稿で念頭に置いているパルプ・紙についても、乾燥工程で必要とされる一般炭(鉄業)や塗料(化学)等のエネルギーもパルプ・紙の投入物価の上昇に寄与していることが分かります。また、推計産出物価と、実際の産出物価の推移を比較すると、散布図の傾きも0.82と1に近く決定係数も高いため、ある程度転嫁が進んでいると言えます。また、推計産出物価が高い(つまり投入物価が高い)ときほど実際の産出物価が高くなっていることもこの業種の特徴です。

④窯業・土石製品

窯業・土石製品では、鉄業、石油・石炭製品、化学製品、電力・ガス・熱供給の寄与度が大きく、セメント製造時の焼成プロセスで用いる一般炭(鉄業)やコークス等の寄与が窯業・土石製品の投入物価に大きく影響していることが分かります。推計産出物価と、実際の産出物価の推移を比較すると、推移の図ではあまり連動しているように見えず、散布図の決定係数が低く、第2象限、第4象限にも点が散らばっており、転嫁が

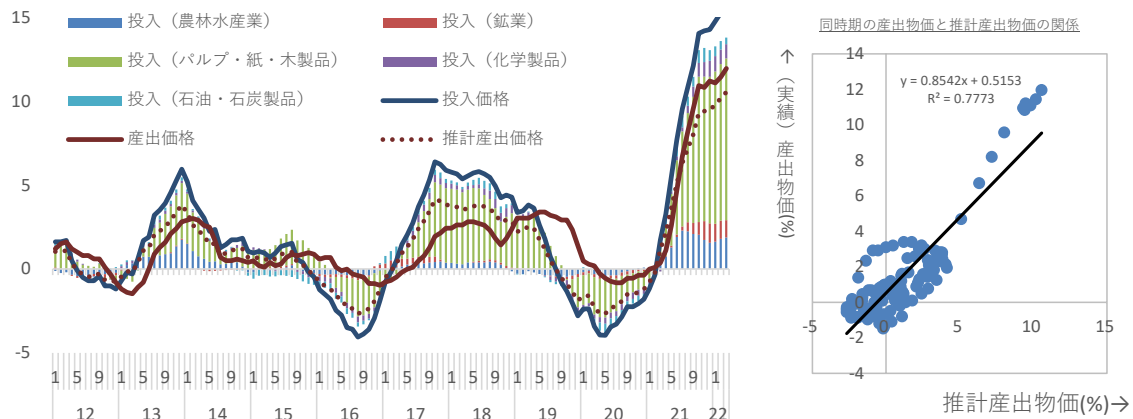
第3章 エネルギーを巡る不確実性への対応

【第133-3-4】エネルギー投入物価の寄与度分解と、産出物価の推計値と実績値の関係(化学製品)



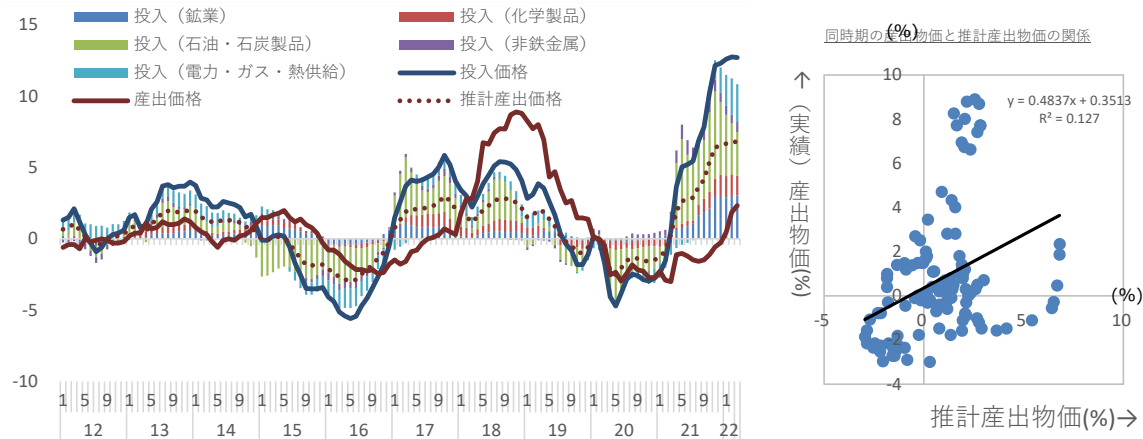
資料：日本銀行「企業物価指数」より経済産業省作成

【第133-3-5】エネルギー投入物価の寄与度分解と、産出物価の推計値と実績値の関係(紙・パルプ・木製品)



資料：日本銀行「企業物価指数」より経済産業省作成

【第133-3-6】エネルギー投入物価の寄与度分解と、産出物価の推計値と実績値の関係(窯業・土石製品)



資料：日本銀行「企業物価指数」より経済産業省作成

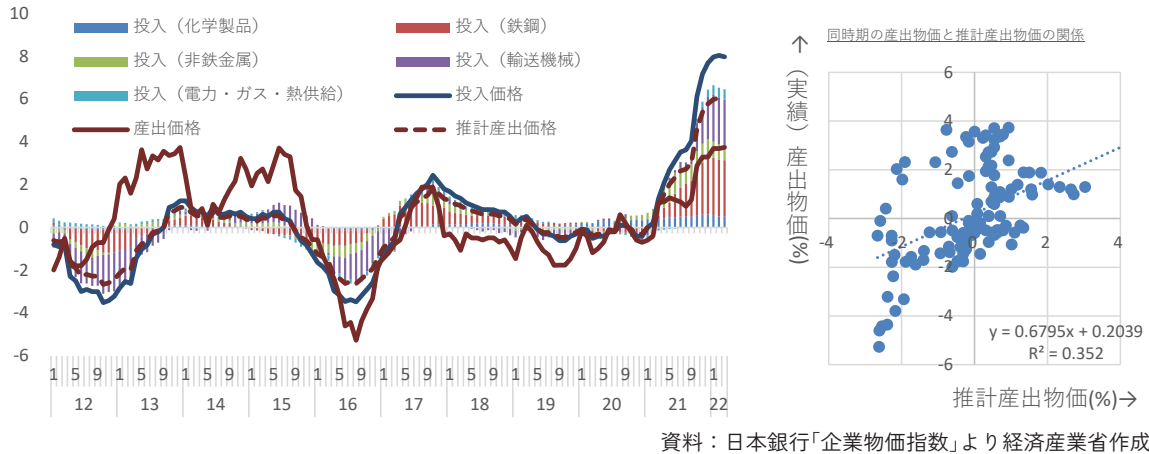
進みづらい業種であることが推察されます。特に足下では、推計産出価格の上昇に実際の産出価格が追いついていない状況です。

⑤ 輸送機械

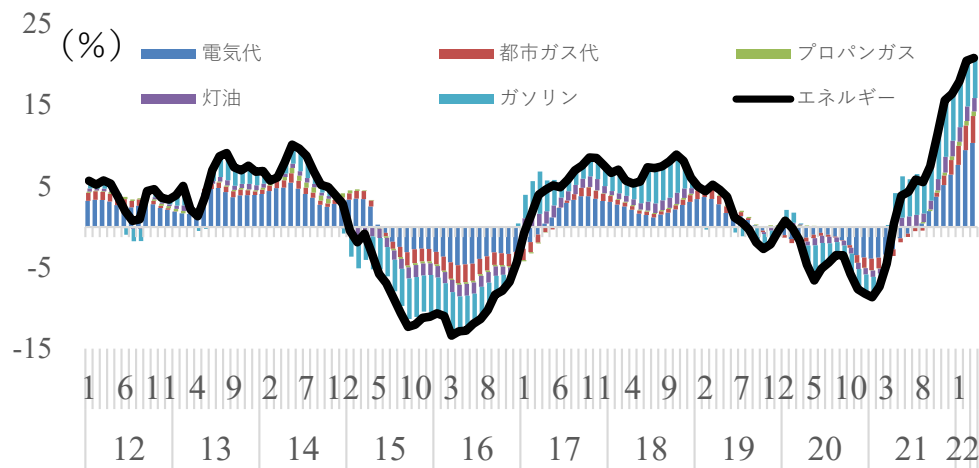
ここまで素材型業種を見てきましたが、ここでは加工組立

型業種の代表例として輸送機械を見ていきます。自動車等の部品として供給される金属製品(鉄鋼、非鉄金属)や塗料(化学工業)等が上昇要因として寄与しているほか、電力・ガス・熱供給も上昇要因となっています。電力・ガス・熱供給自体は大きな寄与度ではありませんが、金属製品や塗料等の価格上昇を通じて、エネルギーが輸送機械の投入価格の上昇に寄

【第133-3-7】エネルギー投入物価の寄与度分解と、産出物価の推計値と実績値の関係(輸送機械)



【第133-3-8】エネルギーの消費者物価の推移(前年同月比)



与していると考えられます。実際の産出物価とその推計値の関係性を見ていくと、2016年以降はほぼ一貫して実際の産出物価が推計産出価格よりも低く、転嫁が進みづらい状況が続いていることが分かります。

⑥エネルギー分野

次に、エネルギーに関連の大きな財の消費者物価を見えます。まず、エネルギーそのものの消費者物価から確認します。

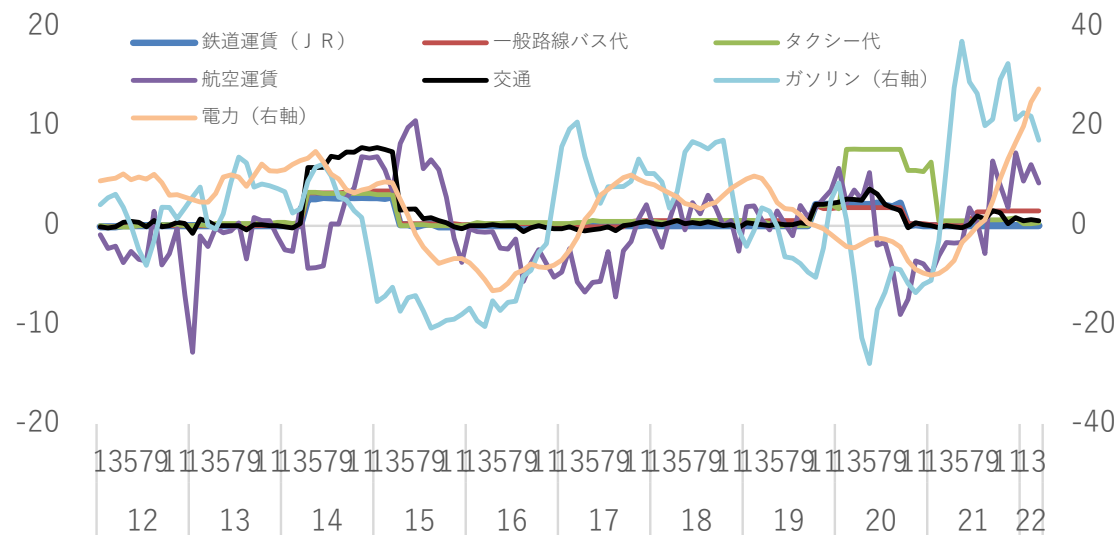
エネルギーの消費者価格は、2021年5月にプラスに転じ、その後ほぼ一貫して上昇を続けて、足下では22.2%になっています。2021年5月時点でプラスに寄与していたのは主にガソリンでした。ガソリンは、2021年3月にプラスに転じて以来、継続的にエネルギー価格を押し上げてきました。足下では電力や都市ガスもプラスに寄与しています。ただし、電力・都市ガスはそれぞれ燃料費調整制度と原料費調整制度により価格の反映にラグが生じるため、2021年8月、2021年10月にプラスに転じました。

⑦運輸

次に、コスト構造上、エネルギー価格上昇の影響を大きく受ける運輸の状況を確認します。足下でガソリン価格や電力料金が大きく上昇している一方、交通の消費者物価はほとんど変動していません。航空運賃は比較的可変動しており、足下では上昇していますが、特にJR、路線バス、タクシーはほとんど価格が動いていない状況です。これは料金を変更する場合には事業法に基づく認可等が必要であるため、エネルギー価格の上昇を消費価格に転嫁しきれていない状況であると推察されます。

足下のエネルギーの価格上昇は、輸入物価を通じ、川上の素材産業から川下の加工組立型業種を経て、消費者価格に中長期的に影響を及ぼしていくと考えられます。ここでは、素材型業種のうち窯業・土石製品のように製品分野によっては価格転嫁が進んでいない状況があることをデータで確認しました。また、消費者価格については、消費者のマインドの影響を受けるほか、価格変更に政府の認可が必要な業種があることから、エネルギー価格の上昇が製品価格に反映されづらいということや、反映される場合でも時間を要することを確認しました。

【第133-3-9】運輸の消費者物価とエネルギーの企業物価の推移



資料：総務省「消費者物価指数」、日本銀行「企業物価指数」より経済産業省作成

今後、ロシアのウクライナ侵略が長引いてエネルギー価格が高止まりしたり、脱炭素に向けた取組を進めるための新規投資等を拡大させていくと、価格・量の両面からエネルギーコストが上昇していくことが予想されます。個社で考えれば、個別企業にとってはコストの上昇につながるため、いずれかの段階で販売価格を引き上げていく必要が生じます。ただし、本項で確認したように、全ての業種で適時に販売価格を引き上げることは困難です。このため、日本経済全体としては、エネルギー源の多角化や調達先の多様化等を通じてエネルギーの輸入価格を抑えながら、エネルギー生産性を向上させることを第一として、それでも補いきれない場合には、企業・消費者の間でエネルギー価格の上昇をどのように負担するのか、議論を深めていくことが重要です。