

目次

◎ 要旨

1. イラン核問題と米国による経済制裁  
(佐久間 敬一) …… 1  
イラン核問題の経緯を振り返ると共に、米国の核合意脱退によるイランへの経済制裁(原油禁輸措置など)がイラン経済ならびに世界の原油市場に与えるインパクトについて考察する。
2. SDGs (持続可能な開発目標) とは何か?  
(長谷川 洋) …… 7  
SDGs (Sustainable Development Goals) という言葉が、新聞紙面等で目にする機会が増えてきている。エネルギー分野にも深く関わる SDGs とは何なのかを概説する。
3. 卒 FIT がもたらすビジネスチャンス  
～太陽光発電は主力電源となりうるか～  
(木許 正弘) …… 11  
2009 年から固定価格 (FIT) で買取られている住宅の太陽光発電が、2019 年 11 月から順次、契約期間が終了するため、政府の試算によると 2023 年には累積で約 700 万 kW におよぶ余剰電力が宙に浮く。この余剰電力を取り込み、利用するべく、新たなビジネスが生まれ始めている。再生可能エネルギーは、その普及・拡大に向けて新たな段階を迎える。
4. 日本の温室効果ガス排出量はあと 2.5 億トンの削減が必要  
(吉沢 早苗) …… 16  
日本の温室効果ガス排出量は、前年度比 1%減で、4 年連続の減少であったが、減少のペースは鈍くなってきている。再エネの発電量が拡大し、原発が再稼働しても大きく減少とは至らなかったのは、家庭部門からの排出量増加の影響が大きい。

## 1. イラン核問題と米国による経済制裁

2018年5月8日、米大統領がイラン核合意\*1から離脱する方針を表明。数か月以内にイランに対する制裁を再開するための大統領令に署名した。制裁発動までの猶予期間は90日(イランによる米ドル購入、金など貴金属の貿易、自動車産業:8月6日まで)から180日(イラン原油の購入、イランのエネルギー分野への投資、イラン関連ビジネスに関する保険・再保険、イラン系銀行など企業・個人との取引:11月4日まで)。米国は当初の予定通り、8月7日に第1弾、11月5日に第2弾として、イランに対する経済制裁を再発動した。

一方イランのロウハニ大統領は、米国を除く欧州などその他当事国(英・仏・独・露・中)とともに核合意にとどまる姿勢を保っている。

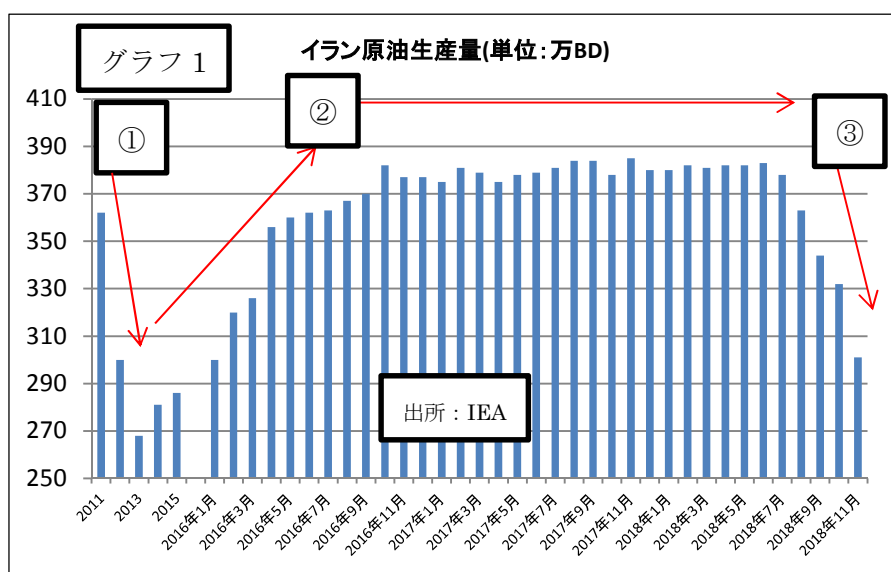
まずイラン核問題および米国・イラン関係の経緯をおさらいしておく。1957年イランは米国の経済援助を受けたパーレビ国王による独裁体制の下、米国と原子力協定を結び核開発を進めた。1964年にIAEA(国際原子力機関)に加盟、1970年にはNPT(核兵器不拡散条約)を批准したが、イランの核開発はその後1970年代を通じて本格化した。1979年イラン・イスラム革命が勃発、同年のイランの米大使館人質事件を機に米・イラン関係は悪化、翌1980年に米国はイランとの国交を断絶し、1984年にはイランをテロ支援国家に指定するとともに武器禁輸などの措置を講じた。1980年勃発のイラン・イラク戦争によりイランの核開発計画は一旦頓挫したが1985年遠心分離器によるウラン濃縮計画に着手、その後1990年代を通じイラクに対抗するための核兵器に関心をもち続けたと言われる。1995年に米国は自国企業によるイランとの取引を禁じ、1996年にはイラン・リビア両国の石油産業に一定金額以上の投資をした外国企業をも制裁対象に含める、イラン・リビア制裁法(Iran and Libya Sanctions Act of 1996)を制定した。

その後2002年、IAEAによりイランの秘密裏の核活動の存在が明らかとなり、イランの核開発疑惑が持ち上がる。2005年6月イランで保守強硬派のアフマディネジャド大統領が就任、イランはウラン濃縮活動を再開。これを受け2006年7月国連安全保障理事会はイランへウラン濃縮・再処理活動停止を求める決議1696号を採択したが、イランはウラン濃縮を停止せず、2007年3月国連安全保障理事会は制裁を含む決議1747号を採択。2011年11月IAEAがイランの核兵器開発疑惑について初めて具体的な根拠を示したことを受け、米国・EUは石油禁輸・イランとの取引のある金融機関への金融制裁等の制裁強化に乗り出した。この結果、特にイランの原油輸出量の大幅な減少に伴い同国原油生産量も減産を余儀なくされた(下掲グラフ1-①)。

しかし、2015年7月にイラン核合意\*1が成立。2016年1月より欧米がイランへの経済制裁の一部を解除したことでイランの原油輸出量は徐々に増加、イラン原油生産量も2016年末には2011年の経済制裁発動前のレベルまで回復し、その後2018年4月まで380万BD

前後の生産レベルを維持していた(下掲グラフ 1- ②)。

ところが、冒頭の米国による経済制裁再発動の報道を受け、イラン原油輸出が先々大きく落ち込むことが懸念され始めた。今回の米国の制裁に関する姿勢は前回制裁時(2011 年末から 2015 年末)<sup>\*2</sup>に比べ厳しいもので、イランの原油輸出をゼロにすることを各輸入国に求め、違反した者には米国市場からの締め出しや米金融市場へのアクセス拒否など半ば脅しとも取れる制裁をちらつかせ、以前にも増して強行路線を全面に押し出してきた。これを受けて、韓国・日本などの米国同盟国は米国との関係悪化を避けるべく 11 月の制裁発動前にイラン原油の輸入見合わせに踏み切った。イラン原油の輸入上位 2 か国の中国・インドは減量はしたものの輸入を継続。トルコも輸入を継続したが他の欧州諸国は輸入量を大幅に減らした。このためイランは制裁発動前に原油の減産を余儀なくされた(下掲グラフ 1- ③)。制裁発動後のイラン原油の産油量の更なる削減を予見した原油市場は、ベネズエラでの原油減産傾向継続もあり先行きの供給逼迫懸念から 10 半月ばにかけて上昇基調を辿った(下掲グラフ 2- ①)。



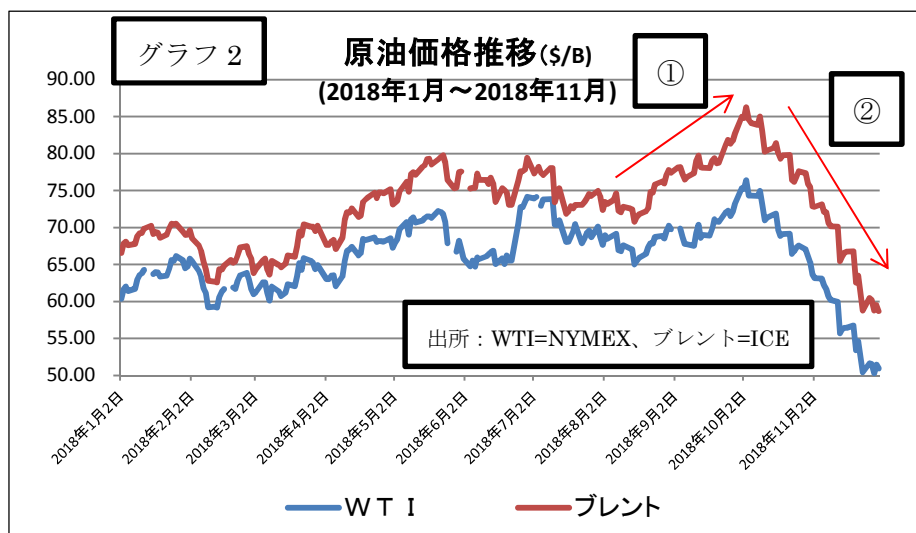
しかし、米国政府は 11 月 5 日のイラン制裁発動、翌 6 日の中間選挙という 2 大イベントの直前の 11 月月初という絶妙なタイミングを捉えて、懐に隠し持っていた切り札を出した、すなわちイラン原油定期購入国が求めていた禁輸の「適用除外」<sup>\*3</sup>を認めたのである。しかも大方の市場関係者が予想していた中・印・トルコなど 2-3 か国ではなく、日韓も含めた 8 か国を「適用除外」としたのである。これによりイラン減産による供給不安は一挙に和らいだ。

実は米国は前回制裁時にもアジアのバイヤーを中心に一定量の輸入を許容した。今回は核合意離脱表明後、輸入国に対して一貫して完全な輸入停止を求めており前回と比べかなり強硬な姿勢が読み取れた(しかし、2018 年 11 月 5 日までに現行比大幅に輸入量を削減し

た国にはその後の継続的輸入に関して配慮する、と「適用除外」に含みを持たせていた)。土壇場で米政府が「イラン原油輸入ゼロ」から「一部輸入の容認」へ舵を切った背景としては、

- ① 原油価格高騰による米国内のガソリン価格上昇を嫌う有権者への配慮、言い換えれば、トランプ支持層を繋ぎ止めるための露骨な選挙対策、
- ② 通貨リアルルの急落、物価上昇などイランの実体経済に影響が既に出始めていること、
- ③ 5月の米国のイラン核合意撤退表明以降、米国の経済制裁発動を見越して欧州などの企業が既にイランのプロジェクトからの撤退を表明、またイラン原油輸出量が大きく落ち込んでいることなどにより米国制裁の効果がある程度確認されつつあることが挙げられる。

世界的な株価の調整局面をうけ、既に軟調に転じていた原油市況は、米国の「適用除外」措置をきっかけに下落基調を強めた(下掲グラフ 2- ②)。これにより米国共和党政権は支持層に受けの良い油価下落とイラン経済への打撃という 2 つの果実を同時に手にしたのである。油価下落には、イラン原油減量の穴埋めのため増産に走り史上最高レベルの生産量を記録したサウジアラビア・ロシアの 2 大産油国、足元でシェールオイルの増産ペースが継続している米国の存在も大きく影響している。



ここでイラン国内の経済状況について俯瞰しておく。イランは 2012 年の欧米による経済制裁発動後に金融・通信などのサービス業を発展させ経済の原油依存を減らしてきたことで、低油価に対する耐性が強化された。2016 年初の経済制裁解除後には、投資が戻り原油生産が増えるなかで経済は回復基調にあった。2016 年は原油輸出が大幅に増加したこともあり実質 GDP 成長率が 2015 年の▲1.6%から+12.5%へ大幅に上昇した。IMF の最新の経

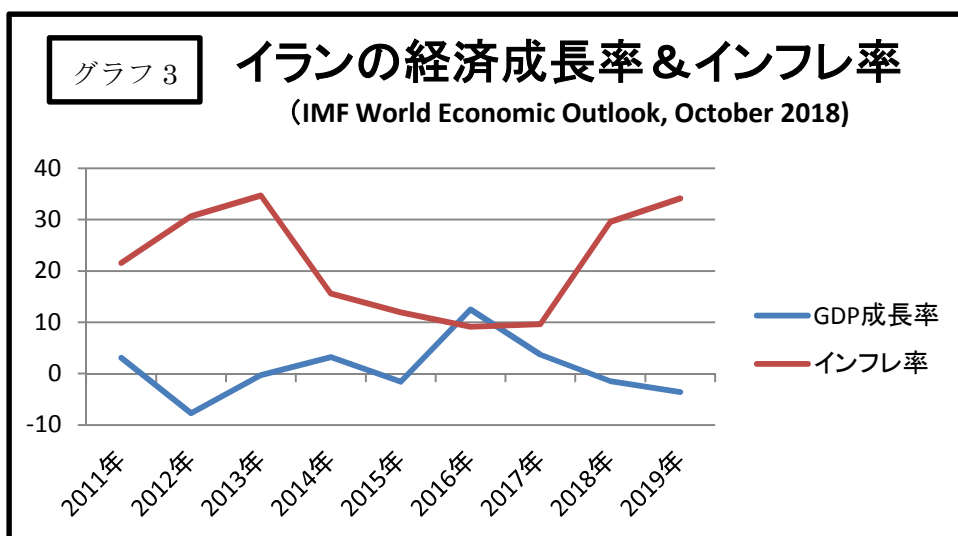
済報告によると(2018年10月)、2017年の実質GDP成長率は前年から鈍化するものの+4.3%を記録。しかし米国の経済制裁の影響で2018年に▲1.5%、2019年には▲3.6%とマイナス成長に落ち込む予想となっている(下掲グラフ3)。また通貨リアルに対するドルレートが5月以降下落傾向にあり、輸入物資の価格高騰などからインフレ率も上昇、市民生活にも影響が出始めている。

近年、原油収入への依存度を減らしてきたイランであるが、輸出数量の大幅減少による経済への打撃は避けられず、また経済制裁により同国での石油・ガス開発をはじめとする主力産業から外資が撤退する動きが出始めている(仏系メジャーのトータルがイランのSouth Pars ガスプロジェクトからの撤退を表明)。核合意を受け、外資による再投資の機運が高まっていたイランの上流部門開発だが、米国の核合意脱退により重要なプロジェクトが頓挫する恐れが出てきている。

今回の「適用除外」は180日間有効で、2019年の3月/4月の時点で更に延長するか否かの検討がなされる予定。延長されるかあるいは失効するか現時点では予見が難しいが、米国の産油量はシェールオイルの増産基調を背景に2019年にかけても増加する見通しで、イラン原油の更なる減産分を補填することが考えられるため「適用除外」の打ち止めも視野に入れておく必要がある。いずれにしても、米政権は原油市況の高騰を避けるために「イラン制裁という武器」を今後も有効活用していくことだろう。「適用除外」の期限が切れる段階で油価が高止まりしていれば「適用除外」の期間を延長することで供給不安を和らげ、油価が軟調であればイラン原油禁輸の手綱を締めイランへ更なる圧力をかけるといった具合に。

既に国内経済への影響が出始めているイランにとって、もう一つ大きな問題がある。日本経済新聞の11月7日の記事によると、銀行間の国際的な決済ネットワーク「国際銀行間通信協会」(SWIFT)は11月5日、複数のイラン銀行をSWIFTの国際送金網から遮断すると発表。米政権が同日再発動したイランに対する経済制裁との関連は言及していないがこれを受けた措置とみられる。SWIFTは声明で「世界の金融システムの安定性と統合性の利益を守る」のが理由だと説明。米国は、イランへの資金の抜け道を防ぎ、ミサイル開発やテロ支援の資金を断つイラン制裁の効果を高めるためSWIFTにイランの金融機関を送金網から排除するよう要求していた。イランは「適用除外」国への原油輸出は継続できるわけだが、輸出代金の決済が問題となる。少なくともドルでの入金是不可能となり、その他の通貨でもSWIFT経由の送金網は使えないため原油決済代金の入金が極めて困難となることが予想される。主要な外貨獲得源が大きく制約をうけることでイラン経済は窮地に追い込まれることとなろう。「窮鼠猫を噛む」の例えのごとく、追い込まれたイランがホルムズ海峡の封鎖や米海軍への攻撃などの暴挙に出る可能性もゼロとは言えない。その場合、一時的ではあるが原油市況は急騰するだろう。

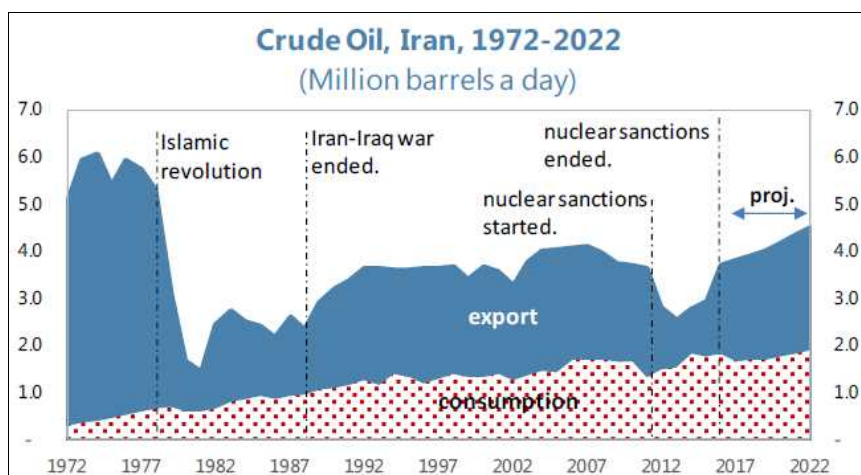
しかし、一方で英・仏・独・露・中の各国はイラン核合意の維持を表明しており、米国単独によるイラン制裁に異議を唱えている。そんな中イランのロウハニ政権は、悪化する経済に不満の高まる国民を宥めつつ、「悪いのは米国」と国民に結束を促しながら次期米国大統領選挙の2020年まで何とか窮状を凌いでいく、というのがメインシナリオとなるのではないか。イランが米国の強権的な制裁措置に屈することは恐らくないであろう。米国の対イラン制裁の行方とイランの対応から暫く目が離せない。



(文責 佐久間敬一)

\*1：イラン核合意：核兵器開発の疑惑をかけられたイランと米英仏中露独(P5+1、国連安全保障理事会常任理事国5か国+ドイツ)が2015年7月に結んだ合意。別称「JCPOA= Joint Comprehensive Plan of Action (包括的共同作業計画)」。イランが核開発を大幅に制限する見返りに、2016年1月に米欧が金融制裁や原油取引制限などの制裁を緩和した。イランが核兵器に転用できる高濃縮ウランや兵器級プルトニウムを15年間は生産しないことや、ウランを濃縮する遠心分離機の大幅削減も盛り込まれた

\*2：2011年末～2015年末の経済制裁期間：イラン原油輸入禁止措置の適用除外国として、中国・インド・トルコ・日本・シリア・韓国などが制裁開始前のレベルから輸入量を減量するという条件でイランからの原油輸入を継続。イランの原油輸出量は2011年の制裁開始前のレベルである250万BD前後から2012年初には約100万BDのレベルまで落込んだが、その後も適用除外国への輸出継続により100万BD前後で推移し輸出量がゼロになることはなかった



イラン原油生産量推移  
IMF Country Report/Iran  
March 2018

\*3：適用除外：イラン原油の定期購入国に対して2018年11月5日以降、イラン産原油の輸入をゼロにするよう求めていた米国政府は、輸入国からの輸入継続要請もあり、8か国(中国・インド・日本・韓国・トルコ・イタリア・ギリシャ・台湾)を対象に、180日間に限り数量削減のうえ輸入を継続することを認めた

## 2. SDGs（持続可能な開発目標）とは何か？

IEA（国際エネルギー機関）は、毎年10月発行の「World Energy Outlook：以下WEO」の中で、今後数十年間のエネルギー見通しを発表している。WEOにはベースシナリオ以外にも複数のシナリオが用意されているが、2017年版から「Sustainable Development Scenario」（持続可能な開発シナリオ）が登場し、2018年版では前年より大きく取り上げられるようになった。エネルギー分野にも深く関わるSDGsとは何なのかを概説する。

### 1. SDGs（持続可能な開発目標）とは

SDGs（Sustainable Development Goals）は、2015年9月の国連サミットにおいて全会一致で採択された国際目標である。具体的には「誰一人取り残さない」持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現のため、2030年を年限として定められた17の目標であり\*1（図表1参照）、その下には、169のターゲットと232の指標が置かれている。

図表1 SDGs 17の目標



出所：国連開発計画（UNDP）駐日代表事務所

SDGsは、人間の尊厳を奪う貧困に対するグローバルな取り組みとして2000年にスタートしたミレニアム開発目標（MDGs）の後継として定められた。MDGsは、発展途上国向けの開発目標として、2015年を期限として8つの目標（①貧困・飢餓、②初等教育、③女



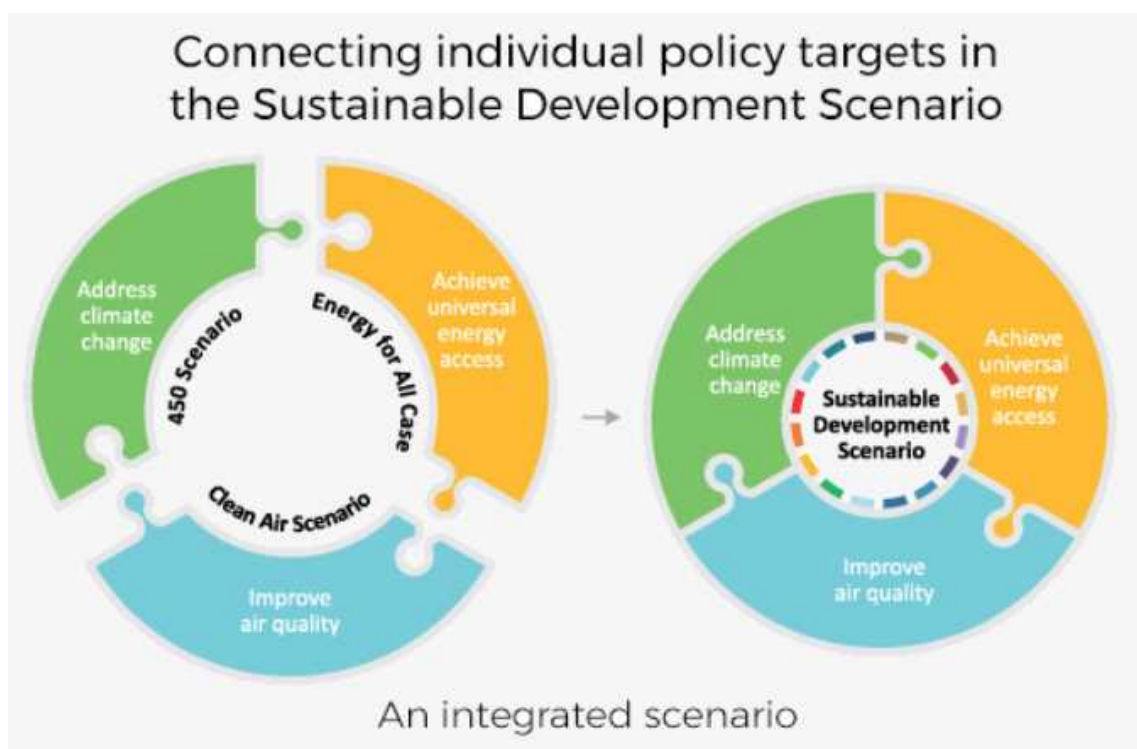
性、④乳幼児、⑤妊産婦、⑥疾病、⑦環境、⑧連帯)を設定し、普遍的な合意に基づく測定可能な目標を定めていた。期限最終年度の2015年に国連が発表した「MDGs 報告 2015」によると、目標①極度の貧困の半減、目標②初等教育就学率 91%に関しては達成若しくは達成見込みとなったものの、④、⑤では未達成となり、また地域毎で見ると達成状況に差が見られ、深刻な格差の問題と最貧困層や脆弱な人々が依然置き去りにされている状況も指摘された。

こうした状況を踏まえ、ミレニアム開発目標 (MDGs) の後継として、地球上の誰一人として取り残さない (leave no one behind) ことを誓い、発展途上国のみならず、先進国自身が取り組むユニバーサル (普遍的) な目標として、「持続可能な開発目標 (SDGs)」が設定されたのである。

## 2. WEO における SDGs

WEO のシナリオの一つとして「持続可能な開発シナリオ (Sustainable Development Scenario 以下 SDS)」が登場したのは、2017 年からである。従来、別々の取り組みとして捉えられていた①気候変動への対処、②エネルギーへのユニバーサル・アクセスの実現、③大気汚染の改善を一つに統合したものが SDS であると IEA は定義付けている\*2 (図表 2 参照)。

図表 2 IEA における持続可能な開発シナリオ



出所：IEA 2017年11月13日ニュースリリース

WEO2018年版においても、以下の3つのメインシナリオが取り上げられている。

- ① Current Policies Scenario（現状政策の延長）
- ② New Policies Scenario（現状政策に加え、今後導入が見込まれる政策を含む）
- ③ Sustainable Development Scenario（SDGsの内、以下の3項目に対応）
  - ・パリ協定遵守（“2℃を下回る”気温の維持への完全準拠）
  - ・2030年までに近代エネルギーへのユニバーサル・アクセスの実現
  - ・エネルギー由来の大気汚染による乳幼児の死亡の大幅な減少

2018年版では、上記3項目の目標に関する各々の見通しが示され、エネルギー機関として積極的な関与を行なっている。

### 3. 日本における取り組み

2016年5月に総理を本部長、官房長官・外務大臣を副本部長、全閣僚を構成員とする「SDGs推進本部」が設置され、同年12月に今後の日本の取組の指針となる「SDGs実施指針」を決定した。その中で示された8つの優先課題と政府の主要な取り組みは以下の通りである\*3（図表3参照）。

図表3 『SDGs実施指針』の8分野に関する日本政府の主要な取組

<p><b>①あらゆる人々の活躍の推進</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>働き方改革の着実な実施</li> <li>女性の活躍推進</li> <li>心、情報、交通の「バリアフリー」</li> <li>次世代の教育振興</li> <li>若者・子供、女性に対する国際協力</li> </ul>	<p><b>②健康・長寿の達成</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>データヘルス改革の推進</li> <li>UHC推進のための国際協力</li> <li>感染症対策の研究開発</li> </ul> <p>等</p>
<p><b>③成長市場の創出、地域活性化、科学技術イノベーション</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自治体SDGsモデル事業の実施</li> <li>「Connected Industries」の推進</li> <li>「i-Construction」の推進</li> <li>農業人材力の強化</li> </ul> <p>等</p>	<p><b>④持続可能で強靱な国土と質の高いインフラの整備</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「コンパクト+ネットワーク」推進</li> <li>「レジリエント防災・減災」の構築</li> <li>防災に資する廃棄物処理・浄化槽等の整備</li> <li>質の高いインフラ投資</li> </ul> <p>等</p>
<p><b>⑤省エネ・再エネ、気候変動対策、循環型社会</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>東京オリンピック・パラリンピックに向けた持続可能性の配慮</li> <li>再エネ・省エネの導入</li> <li>循環型社会の構築</li> <li>食品廃棄物・食品ロスの削減</li> </ul> <p>等</p>	<p><b>⑥生物多様性、森林、海洋等の環境の保全</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>持続可能な農業の推進、林業の成長産業化</li> <li>「国立公園満喫プロジェクト」推進</li> <li>総合的海洋観測網の構築、海洋資源の持続的利用推進</li> </ul> <p>等</p>
<p><b>⑦平和と安全・安心社会の実現</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>子供の不慮の事故、性被害の防止</li> <li>再犯防止対策の推進</li> <li>女性に対する暴力根絶</li> <li>「法の支配」の促進に関する国際協力</li> <li>平和のための能力構築</li> </ul>	<p><b>⑧SDGs実施推進の体制と手段</b></p> <p><b>【広報・啓発の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SDGsの認知度向上のための広報・啓発</li> <li>「ジャパンSDGsアワード」の実施</li> <li>2025年万博誘致を通じたSDGsの推進</li> </ul> <p><b>【官民パートナーシップ】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>環境・社会・ガバナンス(ESG)投資の推進</li> <li>地域への未来投資を推進するための企業支援</li> <li>途上国のSDGs達成に貢献する企業・地方の支援</li> </ul> <p>5</p>

出所：外務省資料

SDGs を達成するために、政府は府省庁横断的な取り組みの推進だけでなく、公共セクターと民間セクターの垣根も越えた形で広範なステークホルダーとの連携を推進していくとしている。民間企業にとっては、従来企業の社会責任といえば CSR 活動であったが、SDGs への取り組みは、自社事業収益に結びつけながら社会に貢献出来る点が、企業にとっても積極的に関与し易いと言える。ESG 投資に代表されるように、企業が環境・社会に対してどう関わっているかが、より求められる時代になっており、企業にとっても SDGs への取組は、企業価値を高める上でより重要な位置付けになることが考えられる。

(文責：長谷川洋)

\*1 国連開発計画 (UNDP) 日本駐在事務所 HP

<http://www.jp.undp.org/content/tokyo/ja/home/sustainable-development-goals.html>

\*2 IEA 2017年11月13日ニュースリリース

<https://www.iea.org/newsroom/news/2017/november/a-new-approach-to-energy-and-sustainable-development-the-sustainable-development.html>

\*3 「持続可能な開発目標」(SDGs) について 外務省作成

[https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/pdf/about\\_sdgs\\_summary.pdf](https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/pdf/about_sdgs_summary.pdf)

### 3. 卒 FIT がもたらすビジネスチャンス

～太陽光発電は“主力電源”となりうるか～

#### 1. 住宅用太陽光発電の固定価格買取契約期間の終了

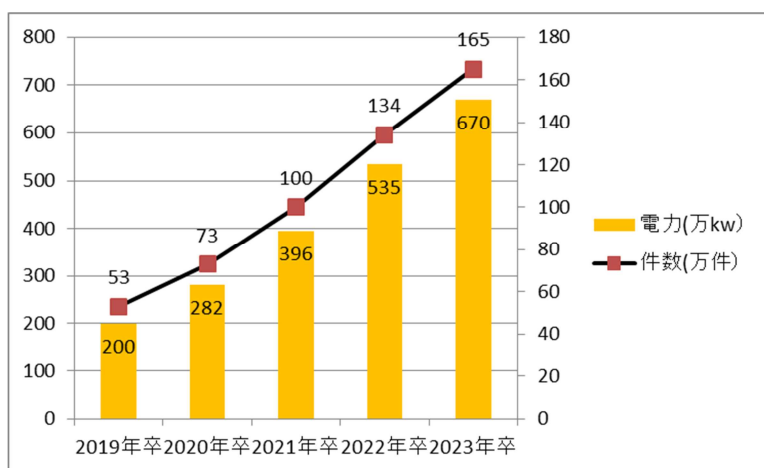
(はじめに)

2009年に開始された余剰電力買取制度(2012年7月以降、固定価格買取制度(以下FIT)に移行)の適用を受け設置された10kW未満の住宅用太陽光発電は、2019年11月から順次、10年間の買取契約期間が終了していく。この契約期間終了を迎える最初の年となる2019年をとって『2019年問題』と言われている。そして、FITの対象者として資格が終了することを『卒FIT』と言うが、何故、このことを「問題」というのか。それは、一般家庭の太陽光発電所有者は、これまで42円/kWhで得ていた高額な買取価格による売買収入を失い、今後発生する余剰電力をどうすればよいか不明であり、一方、電力の買手となる電気事業者は、言わば宙に浮いたこの余剰電力をどう引き受けていけばよいか不明であり、このようにFITの当事者だった両者において解決すべき新たな問題が生じるからである。

(卒FITの規模と政府の認識)

卒FITを迎える契約件数(期間:2009年～2013年)と電力容量は図表1の通りである。終了契約件数は、19年に約50万件、23年までに累積で約160万件と見込まれ、19年に約200万kW、23年までに累積電力容量は約700万kWと見込まれ、この規模は原子力発電所7基分に当たる。この電力容量が、自家消費または余剰電力(=買手不在となる電力)に回ることとなり、行き先を失う大量の余剰電力が発生することとなる。因みに、現在、10年の買取期間が2019年度(但し、2016年度の買取期間は20年)まで決まっており問題の長期化が予想される。

図表1 卒FITの累積契約件数と累積電力容量



出所: JX リサーチ作成

この2019年問題に対する資源エネルギー庁(以下エネ庁)の基本的認識は、以下の通りである。

- ① FIT制度による買取期間が終了した電源については、法的買取義務はなくなるため、

- ・電気自動車や蓄電池と組み合わせる等して自家消費すること
- ・小売電気事業者やアグリゲーター\*に対し、余剰電力を売買すること、が基本。
  - \*アグリゲーターとは、自ら電力の集中管理システムを設置し、需要家と小売電気事業者に介在して、エネルギー管理支援サービス、電力売買、送電サービス等のサービス（取引）の仲介を行う事業者

② また、こうした環境変化が、

- ・住宅用太陽光発電設備を設置している家庭にとって、自家消費型のライフスタイルへの転換を図る契機となる。
- ・小売電気事業者やアグリゲーターにとっては、新たな供給力と需要を獲得するビジネスチャンスとなる。
- ・さらに、再生可能エネルギー（以下再エネ）需要拡大を喚起させ、FIT に頼らない再エネの自立化を目指す。

政府は、太陽光発電の余剰電力を活用することで、再エネの普及・拡大と再エネ市場の活性化を目指しているのである。

## 2. 卒 FIT がもたらす新たなビジネスと可能性

（関連企業の動向）

この様な中で、既に、電力会社（新電力を含む）を中心に、新たな電力サービスが次々と発表されており、2019 年を待たずに、新たなビジネスモデルの構築を目指し、新規参入を含めた企業間の戦いが始まろうとしている。電力小売り全面自由化で顧客獲得を競う新電力は、太陽光発電、蓄電池、電気自動車等の新たな分散電源を統括し、各電源を効率よく制御・活用する運営事業の立ち上げをビジネスチャンスと捉え、卒 FIT の困り込みに動いている。今後少なくとも 5 年余りで発生する 700 万 kW の再エネ由来電源をどんな方法で獲得し、どんな付加価値を付けて活用していくか。関係各社の具体的な事例を以下に示し、最近の動向を確認したい。

具体的な動き（記事紹介）

<主要電力会社関係>

### ➤東京電力<sup>1</sup>

東京電力傘下の電気小売会社（TRENDE）は、伊藤忠と共同で、割安な夜間電力を AI で蓄電池に蓄え、電気代を抑える新サービスの提供を 11 月から開始。蓄電池がコスト回収のネックとなるが、将来の VPP での活用や家庭間電力取引（PtoP）を見据えている。

### ➤中部電力<sup>2</sup>

中部電力が、(株)loop と再生可能エネルギーの活用・サービス拡大に関する資本業務提携。FIT 切れ太陽光発電を買い取り、蓄電池をパッケージにした、系統安定化を目的とする需給調整サービスの提供や、地域新電力と協調したエネルギーの地産地消を実現するビジネスモデルの提供を目指す。

<sup>1</sup> 日本経済新聞（2018.10.24） <https://www.nikkei.com/article/DGXMZ036858220U8A021C1000000/>

<sup>2</sup> 中部電力 HP（2018.9.28） [https://www.chuden.co.jp/corporate/publicity/pub\\_release/press/3268917\\_21432.html](https://www.chuden.co.jp/corporate/publicity/pub_release/press/3268917_21432.html)

➤九州電力<sup>3</sup>

九州電力が、「卒 FIT」向けに新たな電力買取プランを開始することを明言。詳細は来年発表。

➤東北電力<sup>4</sup>

東北電力が、2019年11月以降に買取期間が満了した「卒 FIT」の再生可能エネルギーの活用サービス「ツナガルでんき」を発表。卒 FIT 電力を買取る他、メーカー等と連携して顧客の発電量・消費電力量に適した蓄電池やヒートポンプ給湯機などの蓄エネルギー設備の導入を提案する予定。

<新電力等の新規小売電力事業者関係>

➤イオン<sup>5</sup>

イオンと中部電力が、FIT が終了した家庭の太陽光発電からの余剰電力をイオングループの店舗で使用する方針を発表。太陽光発電で生まれた余剰電力を中部電力に提供すれば、電力量に応じたワオンポイントを受け取る仕組み。店舗営業で排出する二酸化炭素を削減し、余剰電力を有効利用する。

➤シェアリングエネルギー<sup>6</sup>

(株)シェアリングエネルギーが、卒 FIT の太陽光電力を 8 円/kWh で買取り、合わせて Web 上で蓄電池を割安価格で販売するサービスを開始。将来は、蓄電池、EV、エコキュートを組み合わせた分散型エネルギーシステムのサービスを提供できる事業を計画。

➤丸紅ソーラートレーディング<sup>7</sup>

丸紅ソーラートレーディング（丸紅新電力とベンチャー企業パネイルが共同出資）が、卒 FIT の太陽光電力を買取り、その電力を小売電気事業者と JEPX（日本卸電力取引所）に販売する事業を計画。再エネ電源比率を高めたい小売電気事業者など、丸紅新電力に限定せずに販売する予定。

大手電力会社は主に、卒 FIT 電力の流出を防ぐためまずは余剰電力を買い取り、商社や新電力と組んで蓄電池等エネルギー設備を販売する新たなサービスを提案するパターンが多い。その先には、需給調整サービスという付加価値の提供を見据えていることが分かる。また、卒 FIT 電力を CO<sub>2</sub> 排出削減策として自家使用したり、また非化石証書として環境価値を販売したりするビジネスも開始されるようだ。いずれにしても、今後、再エネ供給側と再エネ需要側の間に介在するアグリゲーターを中心にした新たなビジネスが生まれつつある。

(ビジネスを拡大する VPP 構想)

紹介事例の中にも、一部記載されているが、FIT 終了後に拡大が予想されるビジネスチャンスを考える上で、『VPP』の考え方について整理したい。

バーチャルパワープラント（Virtual Power Plant：仮想発電所とも言う。以下 VPP）とは、『住宅用太陽光発電、蓄電池、電気自動車、ネガワット（節電電力）等の分散型エネルギーソースを、IoT（モノのインターネット）を活用した高度なエネルギーマネジメント技術により遠隔・統合制御し、あた

<sup>3</sup> SOLARjournal (2018.11.2) <https://solarjournal.jp/sj-market/26636/>

<sup>4</sup> メガソーラービジネス (2018.12.3) <https://tech.nikkeibp.co.jp/dm/atcl/news/16/120311748?ST=msb>

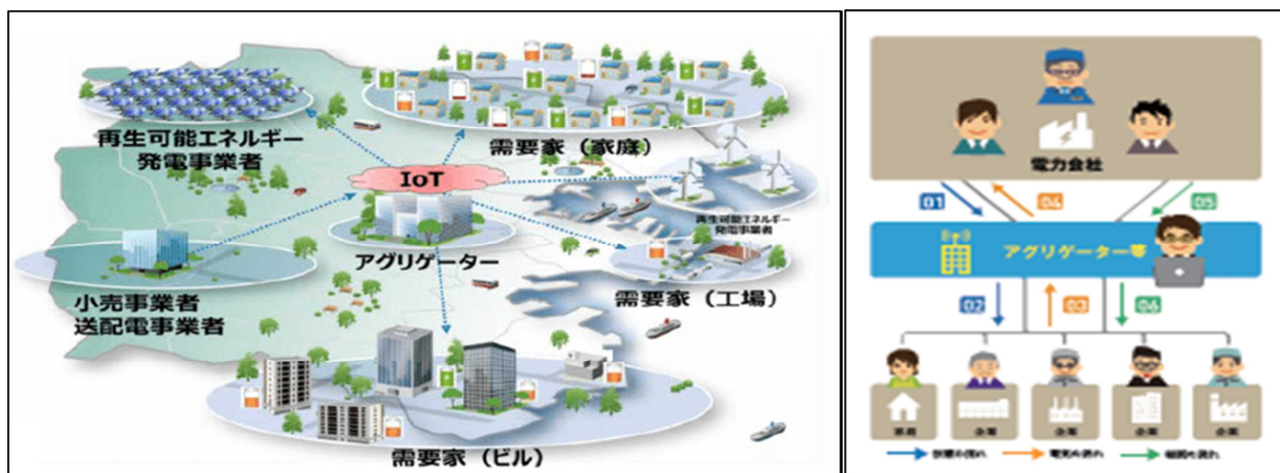
<sup>5</sup> @nifty ニュース (2018.11.13) <https://news.nifty.com/article/economy/economvall/12214-477491/>

<sup>6</sup> スマートジャパン (2018.11.12) <http://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1811/12/news040.html>

<sup>7</sup> スマートジャパン (2018.11.8) <http://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1811/08/news031.html>

かも1つの発電所のような機能を提供する仕組み（エネ庁資料を引用）』のことである。イメージを図表2に示す。これまで、電力の需給バランスの調整は、大型の火力や水力等の発電所（「集中型電源」）により作られる電気により行われており、これが過剰な設備投資や電力消費を生む原因になっている。

図表2 VPPとアグリゲーターのイメージ



出所：資源エネルギー庁

このVPPが本格的に社会に浸透していくと、主に次の3つのメリットを社会にもたらす。1つ目は、『再エネの普及・拡大』である。第5次エネルギー基本計画で再エネは国の主力電源と位置付けられ、また、温暖化問題を解決する手段の一つとして再エネの積極的導入の動きは今や世界の潮流である。VPPにより再エネソースを効率的に制御する技術力の向上は、再エネ普及・拡大を一層推進することになる。

2つ目は、『電力需給バランスの調整負荷の軽減』である。従来より、電力会社は電力需給のインバランスを回避するため、ピーク時の供給力不足に備え設備対応等（変動費含む）の過剰なコストを発生させている。また、需給バランス調整の選択肢として期待される太陽光発電も、連系送電網の制約等により、電力バランスの制御は必ずしも上手くいっていない。九州電力が、主力電源である太陽光発電を生かしきれず、今年の10月13日と14日の2日間連続で実施した国内初の太陽光発電の出力制御は、電力バランス調整能力の脆弱性を露呈した事例である。VPPは、分散型エネルギーソースを束ね、効率的な電力需給バランスの実現に貢献するため、その分これまで火力や水力のような大型の発電所を使って行われてきた電力調整の負荷を軽減する役割を果たすことになる。

具体的には、デマンドレスポンス\* (DR) という手法を使い、需要家側のエネルギーソースを制御して、電力需給バランスを調整することが可能になる。既に、電気のピーク需要のタイミングで節電を行い、それにインセンティブ支払う「ネガワット取引\*」が、VPPを活用したビジネスとして企業間で始まっている。2017年7月、大阪ガスは、関西電力とネガワット取引契約を締結した<sup>8</sup>。複数の電力需要家を束ねて取引を仲介するアグリゲーターとして事業を展開する。実際にネガワットを生み出すのは、大阪ガスがコージェネレーション（熱電併給）システムやガス空調を販売した顧客が保有する設備となる。電力

<sup>8</sup> 日本経済新聞（2017.7.24） <https://www.nikkei.com/article/DGXXKZO19005350Z10C17A7X93000/>

会社からの節電要請に従い、休止中のコージェネレーションシステムを稼働させたり、また、電気とガスの空調を併用しているところはガス空調だけを動かしたりしてネガワットを生み出す。この節電効果は、電力会社から大阪ガスにインセンティブを支払い、大阪ガスは顧客企業に協力依頼のインセンティブを支払うことで還元される。大阪ガスは、アグリゲーターとして、ネガワット取引で収益を上げ、自社機器の拡販をも狙う新たなビジネスを展開するという構図である。

\*デマンドレスポンスとは、需要家側のエネルギーソースを制御して、電力需要パターンを変化させること。

VPPの主要な手法のひとつ。代表的な抑制方法の例は以下の通り。

- ・空調、照明、生産設備等の負荷設備を調整・停止させることで電力需要を抑制する。
- ・蓄電池、電気自動車からの放電や充電により電力供給を抑制、あるいは、需要を創出する。

\*ネガワット取引とは、節電により生み出された電力には、発電した場合と同等の価値があるとみなし、企業や家庭の節電分(ネガワット)を、電力需要のピークを抑制するために用い、電力会社が報奨金を支払うことで、市場で売買される取引のこと。ピーク需要のために必要となっていた発電設備の建設を減らせる等、将来的な電気代の低減につながる可能性があるほか、温室効果ガスの削減に寄与することが期待されている。取引は、アグリゲーター（事業者）が仲介役となる。

3つ目は、「省エネ、蓄エネ、創エネの促進によるIoT社会の実現」である。既に述べてきたが、VPPの拡大・推進は、一言で言うと、分散型エネルギーソースを効果的に利用することで、“より効率的に、かつ、よりスマートに”電力需給バランスを維持できる社会の出現を意味する。そして、省エネ機器、蓄電池、EV等、様々な場所に点在する設備や機器(=もの)を結び、遠隔で管理(=インターネット接続)する技術の向上がIoT社会の実現を加速させる。

VPPの手法を具体的に実現する事例として、昨年4月に鈴与商事が発表した記事<sup>9</sup>がある。これは、地元の清掃工場等の余剰電力を調達して、静岡市内の公共施設(281箇所)へ電力を供給(5万kw)すると同時に、同市小中学校(80校)へ蓄電池を導入(総容量792kwh)し、蓄電池を統合的に管理・制御し、余剰電力を需給調整に活用する。ここでは、鈴与商事がアグリゲーターの役割を担う。まさに地産地消とスマートシティの同時実現となる画期的な取組みである。また、本年11月、九州電力が三井物産と提携し、VPPを見据え蓄電池を使った電力料金を低減させる実証試験を開始<sup>10</sup>する。

(おわりに)

卒FITに端を発し、それを取り巻く課題と新たなビジネスの動向について述べてきた。繰り返しになるが、2019年問題は、エネルギー関係事業者にとって、単なる余剰電力の買取り問題ではなく、主力電源と位置付けられた再エネの安定的需給バランス(=エネルギーマネジメント)を如何に実現するかという問題を提起している。また、その実現に向けてどんなビジネスモデルを描き、そこにどう関与(提携、出資等含め)していくか、事業者にとって重要な判断が求められる。小売電気事業者であり、再生可能エネルギー発電事業者でもあるJXTGエネルギーは、ビジネスチャンスを生かせるポジションにある。

(文責：木許正弘)

<sup>9</sup> 鈴与商事 HP (2017.4.27) <https://www.eneres.co.jp/news/release/20170427.html>

<sup>10</sup> 九州電力 HP (2018.11.26) <http://www.kyuden.co.jp/var/rev/0/0166/1317/lo24as14.pdf>



## 日本の温室効果ガス排出量はあと 2.5 億トンの削減が必要

2018年11月30日、2017年度の温室効果ガス排出量（速報値）\*1が環境省から公表された。それによると、総排出量は12億9,400万トン（CO2換算、以下同じ）で前年度、2013年度と比べてそれぞれ1.0%、8.2%減少した。また、CO2の排出量は11億9,100万トンで、前年度比1.3%（1,520万トン）減であり、4年連続しての減少であった。2013年度と比較すると9.5%（1億2,500万トン）の減少である。一方、1人当たりのCO2排出量は9.33トンとなっており、前年度比1.1%減、2013年度からは9.0%減となっている。

表1 日本の部門別CO2排出量

	2030年度 の目安	2013年度	2016年度	2017年度	排出量 割合	前年度 比	2013年 度比	2030年度 目標まで
	百万トン	百万トン	百万トン	百万トン	%	%	%	百万トン
エネルギー転換	73	101	97	92	(7.8)	▲5.2	▲8.5	▲19
産業部門	401	466	419	413	(34.6)	▲1.5	▲11.5	▲12
家庭部門	122	208	185	188	(15.8)	+1.8	▲9.5	▲66
業務その他部門	168	236	211	206	(17.3)	▲2.7	▲12.9	▲38
運輸部門	163	224	215	213	(17.9)	▲0.9	▲4.9	▲50
A. エネルギー起源	927	1,235	1,128	1,112	(93.3)	▲1.4	▲10.0	▲185
1人当たり(トン)		9.62	8.82	8.71		▲1.3	▲9.5	
工業プロセス		48	46	46	(3.9)	+1.2	▲3.8	
廃棄物		29	30	30	(2.5)	+0.5	+1.6	
その他		3	3	3	(0.3)	▲1.7	▲7.9	
B. 非エネルギー起源	71	81	79	79	(6.7)	+0.8	▲2.0	▲8
合計(A+B)	998	1,316	1,207	1,191		▲1.3	▲9.5	▲194
人口(千人)		128,438	127,907	127,707				
1人当たり(トン)		10.25	9.43	9.33		▲1.1	▲9.0	

(出所) 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィスのデータをもとに JX リサーチ作成  
1人当たりのCO2排出量については総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数」をもとに計算したもの

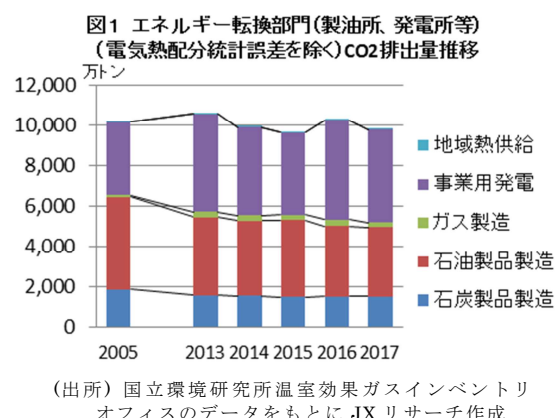
2017年度の排出量を部門別に見ていくと、産業部門の排出量は4億1,300万トンで、前年度と比べると1.5%の減少であったが、2013年度と比較すると11.5%減であった。前年度からの減少は、製造業におけるエネルギー消費量が増加した一方で、CO2排出原単位（エネルギー消費量当たりのCO2排出量）が減少したことによる。また、2013年度からの減少は、エネルギー消費量とCO2排出原単位の双方が減少したことによるものである。

産業部門については、日本経団連が「経団連低炭素社会実行計画」のフォローアップ結果\*2において、会員企業のうち産業部門の29業種におけるCO2排出量の増減について分析している。それによると、2017年度は経済活動量が増加した結果CO2排出量が増加し

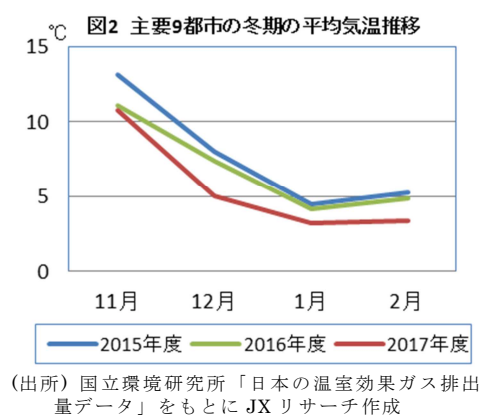
たものの、省エネの徹底や増産に伴う効率の向上等により、経済活動量あたりのエネルギー使用量が減少したことに加え、一部の原子力発電所が再稼働したことや再生可能エネルギーの活用が進んだことにより、CO<sub>2</sub> 排出原単位が減少し、CO<sub>2</sub> 排出量が減少したとのことであった。

運輸部門の 2017 年度排出量は 2 億 1,300 万トンであった。前年度からは 0.9%減少し、2013 年度と比べると 4.9%の減少であった。前年度、および 2013 年度からの減少は、旅客輸送（乗用車等）、貨物輸送（貨物自動車/トラック等）においてエネルギー消費量が減少したことによるものである。

また、2017 年度のエネルギー転換部門（製油所、発電所等）の排出量は 9,800 万トンで、前年度から 4.6%減少し、2013 年度との比較では 7.4%の減少であった。前年度からの減少は、事業用発電における排出量が減少したことであり、2013 年度からの減少については、石油製品製造における排出量が減少したこと等による。



一方、家庭部門の 2017 年度排出量は 1 億 8,800 万トンであり、前年度と比べると 1.8%増加し、2013 年度に比べて 9.5%の減少であった。前年度から増加したのは家庭部門のみであるが、2017 年度は全国的に冬期の気温が低く、暖房用の灯油の消費に伴う排出量が増加したと見られている。なお、2013 年度からの排出量の減少は、電力消費量と電力由来の排出原単位の改善によるもので、世帯当たり、および一人あたりのエネルギー消費量もともに減少している。

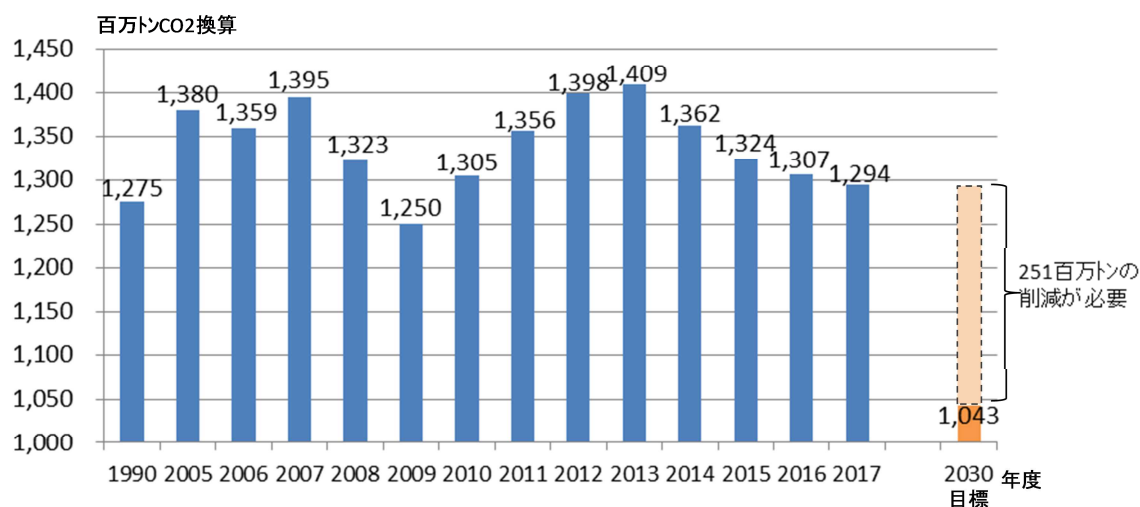


2017 年度の業務その他部門の排出量は 2 億 600 万トンで、前年度と比べて 2.7%減少し、2013 年度比では 12.9%の減少であった。前年度および 2013 年度からの減少は、電力消費量の減少と電力由来の排出原単位が改善されたことが要因とのことであった。

2017 年度は再生可能エネルギーの導入が拡大し、太陽光発電は前年より 20.3%増加した\*3。また、再稼働した原子力発電所（高浜原発、大飯原発：ともに関西電力）からの発電量は 82.2%増加し\*3、それに伴って化石燃料による発電量が減り、日本の温室効果ガス及び CO<sub>2</sub> の排出量は 4 年連続の減少という結果であった。しかし、明らかにペースダウンしていることは否めない。温室効果ガスは 2030 年までに、あと 2.5 億トン以上の削減

が必要である。

図 3 日本の温室効果ガス排出量推移



(出所) 国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ」をもとに JX リサーチ作成

原田環境大臣は 11 月 30 日の記者会見\*4 で、4 年連続の減少については「努力の表れで誇っていい」としたものの、「産業活動の活発化や気候の影響、世帯数の増加により電力消費量が横ばいに転じた結果、電力消費に伴う CO2 排出量の減少が緩やかになっている」とペースダウンを認め、「更なる温暖化対策が急務」という考えを示した。

12 月 2 日から 2 週間の会期でポーランドのカトヴィツェで開催された COP24 は、会期を 1 日延長した末に「パリ協定」の詳細ルールを採択して幕を閉じ、先進国と途上国は、共通のルールの下で温室効果ガスの排出量削減を進めることに合意した。今回は削減目標の引き上げについては明文化されていないが、現状の各国の目標を積み上げただけでは、産業革命前から比べて気温上昇を 2 度未満に抑えることが不可能である以上、いずれ目標が引き上げられることは明白である。日本の温暖化対策も「あと 2.5 億トン削減」で留まることなく、さらに削減していく覚悟が必要になってくると思われる。

(文責 吉沢早苗)

(出所)

1. 国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ (1990~2017 年度速報値)」
2. 日本経済団体連合会「経団連低炭素社会実行計画」2018 年度フォローアップ結果 総括編 <2017 年度実績> [速報版]
3. 資源エネルギー庁 平成 29 年度 (2017 年度) エネルギー需給実績 (速報)
4. 環境省 原田大臣記者会見録 (平成 30 年 11 月 30 日)