

## 第4回 家庭・業務部門における温室効果ガス排出削減の見通し

有限会社ひのでやエコライフ研究所 鈴木靖文

家庭部門と業務部門<sup>1</sup>は、いずれもCO<sub>2</sub>排出量の伸びが大きい分野であり、1990年を基準として2015年には、家庭部門が1.38倍、業務部門が1.86倍に伸びている<sup>2</sup>。このため、地球温暖化対策計画でも、重点的に削減をする部門として位置づけられており、2030年までに2013年比で約4割程度削減する目標を定めている。

2011年以降の急な伸びは、原発停止による電力CO<sub>2</sub>原単位の上昇のためで、電力比率の高い家庭部門と業務部門への影響が大きく出ている。一方、直近2-3年のCO<sub>2</sub>減少は、省エネ対策等の成果とみられる。国は民生部門の削減の多くを、原子力発電所の再稼働を通じて達成することを見込んでいるが、大幅に省エネ・再エネに関するCO<sub>2</sub>削減施策を導入していくことで、原子力に依存しない形で家庭・業務部門で削減を達成することも可能である。

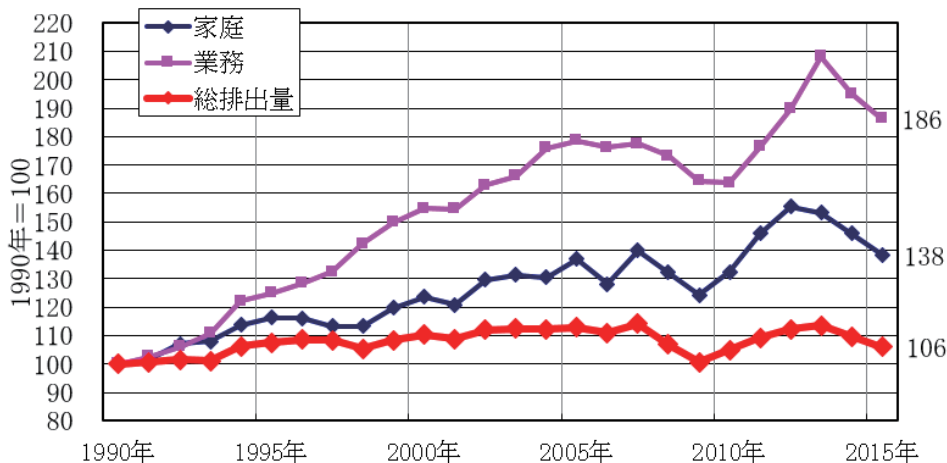
1. 家庭部門のCO<sub>2</sub>の現状と削減施策

図1 家庭・業務部門と日本全体のCO<sub>2</sub>排出量の推移 (1990年を100とした値)

温室効果ガスインベントリオフィスより作成 (2015年は速報値)

照明、家電製品、住宅等の断熱、給湯機器など、多くの機器の省エネ性能が向上しており、買い換えを通じてCO<sub>2</sub>排出削減ができる。またライフスタイル転換も効果大きい、「こまめに取り組む」だけでなく、IT技術を活用した省エネも期待されている。加えて太陽光発電も拡大しており、住宅でのエネルギー消費を実質ゼロにできるZEH (ゼッチ: Net Zero Energy House) を新築の標準とする方向性も示され

ている。

そもそも日本の人口は減少に転じており、エネルギー利用も自然と頭打ちになる中で、適切な対策を積み上げることで、家庭部門ではCO<sub>2</sub>排出ゼロを目指すことも可能な状況となっている。このように、決して昔の生活に戻るわけではなく、生活レベルを落とさずに大幅な削減が見通せる。

<sup>1</sup> 正式には「業務その他部門」であるが、ここでは業務部門と記述する。産業分類での第三次産業に相当する。

<sup>2</sup> 2016年12月発表の速報値。確定値では値が変わる可能性がある。

### 1.1. 家庭部門のCO<sub>2</sub>排出内訳の現状

図2は家庭由来の用途別CO<sub>2</sub>排出内訳を示す。自家用乗用車は運輸部門、一般廃棄物は廃棄物部門、水道は業務部門のものであるが、生活者が行動選択できるため、これらを含んだグラフで示されることが多い。

もろもろの家電製品を示す「動力その他」が最も多く、自家用乗用車、給湯、暖房と続く。特に冷房よりも暖房のほうが多くのCO<sub>2</sub>を排出している点には注意が必要で、比較的暖かい首都圏や関西であっても、断熱対策は有効である。

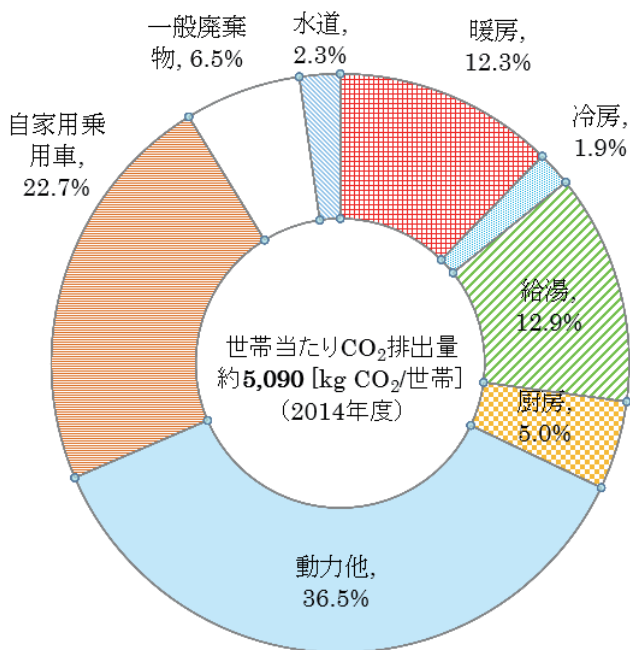


図2 世帯あたりのCO<sub>2</sub>排出内訳  
温室効果ガスインベントリオフィスより作成

### 1.2. 機器効率の改善

家庭での削減効果を上げてきた理由としては、機器効率向上があげられる。トップランナー制度で対象となった28機器をはじめ、機器の省エネ性能が求められ、多くの機器で待機電力削減、効率向上などが大幅に進んでいる。最近10年間においても、冷蔵庫やテレビで電気の消費量が半減している(図3)。LEDは、ここ10年で照明全体の地図を塗り替えてきた。

給湯機器、コンロ、自家用車も効率改善しており、家庭生活の全般で削減が期待される。

### 1.3. 住宅の高断熱化

新築住宅において、ようやく2020年に省エネ基準が全て義務化されることになった。高断熱化は、暖房負荷を下げるだけでなく、快適性や健康面でもメリットがあり、社会的財産として整備していく視点が重要である。

日本の既存住宅は約4割が断熱施工されておらず、世界的に見ても断熱レベルは低い。本来は全面リフォームが望ましいが、部分的に行うのであれば、窓と天井の断熱工事は費用も比較的安く、結露防止などメリットも大きい。

なお新築も改築も、断熱材を適切に敷き詰める必要があり、施工過程に不備があると性能を発揮しないどころか、逆に結露を誘発するなど家を痛めることにもなりかねない。理論ではなく、施工の現場が重要となる。

### 1.4. ライフスタイル・機器利用方法の工夫

機器のカタログ値には出てこないが、テレビやLED照明器具の明るさ調整、温度設定など、利用者の設定によりさらに省エネ性能を発揮できる機能も増えている。機器の導入だけでなく、その機能をどう使いこなすか、設定するのも重要となる。

人によって、お湯・冷暖房などの使い方が大きく異なる。使いすぎかどうかの判断は利用者に任せられるが、習慣化しているとそれが使いすぎだと認識はしにくい。風呂でのシャワーの使用時間は、人により10

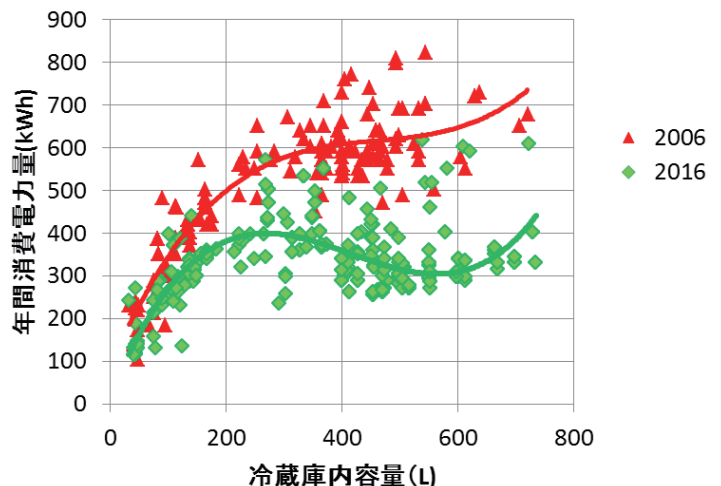


図3 冷蔵庫の省エネ性能の向上  
省エネ型製品情報サイトより作成 (2016年はJIS変更後の値)

倍以上違うことがあり、平均と比較しながら削減できるか考えてもらうことが重要である。

ただしライフスタイル対策に関しては、無理をがんばっても長続きはせず、広まることもない。省エネが大切であるという感覚を熟成できる、楽しさや喜びが求められる。

### 1.5. IT活用・HEMSの導入

こまめに省エネしようとしても、スイッチや設定が多くなると、とても理解して操作しきれない。また電気消費を実感できないと省エネ成果も実感できず、消費量を「見える化」するだけでも削減につながる場合もある。

消費量の「見える化」だけでなく家電機器などをON・OFFに「自動制御する」など、簡単に家全体を操作できるHEMS（ヘムス：Home Energy Management System）装置も開発され導入が進んでいる。

## 2. 業務部門のCO<sub>2</sub>削減施策

業務部門の対策には、省エネ機器の導入など、家庭と共通するものが多い。ただし、学校・オフィス・病院・食堂・小売店・ホテル・福祉施設など多様な業態があり、それぞれ有効な対策を適切に判断する必要がある。また責任形態も多様であり、建造物の所有者なのかテナントなのか、設備更新の権限を誰が持っているのか、誰が光熱費負担をしているのか等により、異なった進め方が求められる。

望ましいのは、事業者自らが最適な選択を検討することであり、大規模な事業所ではエネルギー管理担当者が運用したり、省エネ機器導入の計画を立てたりしている。また、外部者による診断を受ける仕組みや支援制度も整備されており、省エネ対策を請け負うサービス事業者も増えている。

ただし中小規模の事業所では十分対策がされておらず、促進させる施策が求められる。また、家庭部門よ

りも削減方策が限られており、より革新的な導入模索が必要となる。

### 2.1. 業務部門の現状

業務部門全体では、図5にあるように照明動力等が最も多く全体の63%を占めている。照明以外にOA機器、冷蔵ショーケースなどもここに含まれている。家庭部門と比べると冷房の比率が大きくなっており、オフィスビルでは、暖房より冷房のほうが多くなる事例も多い。

面積あたりのエネルギー密度が家庭よりも大きく、家庭部門ではゼロエネルギー住宅の選択が現実的になっているのに対し、業務部門の根本的削減は困難が多い。

### 2.2. 家庭部門と類似するが視点を変える必要がある対策

オフィスビルは暖房より冷房負荷のほうが大きい傾向があり、遮光などの配慮が有効となる。また、冷暖房などに用いられる熱源機が複数台運転されることが多く、運転台数制御や、還り温度制御<sup>3</sup>など、運用による改善を大きく見込むことができる。

家庭と異なり、企業は組織として動くため、トップを中心に省エネの方針を定め、実行していくことが求

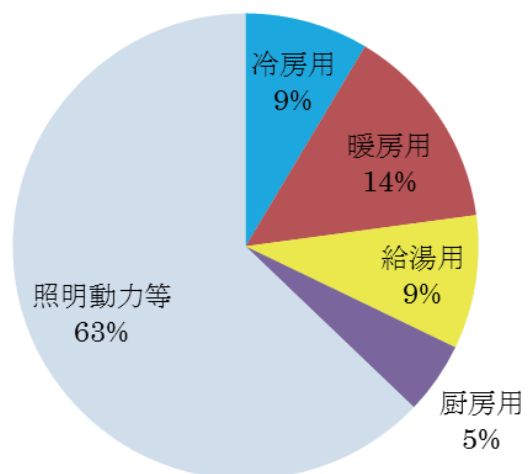


図5 業務部門の用途別CO<sub>2</sub>排出内訳  
環境省2014年度温室効果ガス排出量要因分析より作成

<sup>3</sup> 冷温水の循環で空調等をするとき、熱源からの行き還りの温度差が小さいと、利用熱量が少ないことを意味するが、相対的に搬送エネルギーが多くかかり、効率が落ちる。流量を制御することで削減になる。



められる。一方で運用面では、集中管理だけでなく現場でON・OFF操作ができるようにすることで削減ができる場合も多い。冷暖房管理がビル一括でしかできない場合、利用されていない部屋もエネルギーを消費することになり、暑すぎ・寒すぎといった調整も困難になる。同じ部屋でも、窓際が寒い(暑い)といった差が出ることは、構造上やむを得ない場合があり、暑がり・寒がりなど感じ方が違う人同士で場所を交代するなど柔軟な運用も効果的である。

また家庭でのZEHと同様、ビル全体を省エネ化したZEB(ゼブ: Net Zero Energy Building)を推進する施策も進められている。

業務系のエネルギー管理システムは、Buildingの頭文字BをつけBEMS(ベムス)と呼ばれている。エアコンや照明など機器と接続してON・OFFなどのコントロールが集中してでき、利用の無駄を省いたり、電力単価の変動に対応してお得になる運用をするなどの機能が期待されている。

### 2.3. コンパクト化

大規模な小売り施設では、販売スペースで余裕もったレイアウトが多くなっているが、その分多くの照明や空調が必要となる。オフィスも、広いフロアを間仕切り無しに使う例が増えているが、これらをコンパクト化することも有効な対策となる。ITを活用して、書類を減らし、業務上の必要スペースを減らすことも有効である。

業務部門はサービス産業であるために人が介在する場面が多く、家庭におけるライフスタイル対策と同様、どこまでであれば十分なのか合意を作っていくプロセスが大切となる。

## 3. 推進制度・施策

技術的に削減可能であることと、導入が進むことは一致しない。いかに適切な対策導入を選択するか、それを誘導する制度や施策が求められる。

### 3.1. 啓発(COOL CHOICEキャンペーン)

省エネ・温暖化対策の呼びかけとしては、以前から名前を変えながら継続されているものである。社会的合意を形成していくプロセスであり、CO<sub>2</sub>削減を評価することは困難ではあるが、他の温暖化対策施策を受容し、推進していくための、社会的後押しとして不可欠であり、長期的に取り組む必要がある。

震災後の節電の呼びかけは、駅や店舗など、みんなで省エネを呼びかけることから社会合意が形成され、1割近い削減につながった。

### 3.2. 製品の省エネ推進(トップランナー制度)

2016年時点で28機器が指定されており、メーカーに対して、技術的に可能な最高効率を販売ベースで達成するよう推進がされてきた。住宅についても2020年に省エネ基準の全面義務化となり、底上げがされることが期待される。

エアコンなど性能が頭打ちの製品もあり、逆に効率の悪い旧式の機器を実質禁止することも求められる。

### 3.3. 再生可能エネルギー(FIT制度)

太陽熱温水器や太陽光発電など、家庭に設置することができる再生可能エネルギーがある。特に太陽光発電については、FIT制度により、設置価格の元を取ることができることから広まっている。買い取り価格は下がってきており、むしろ購入単価のほうが高くなる場合も出てきている。

民生部門では、太陽光発電を自家消費することでも削減につながるが、電力のCO<sub>2</sub>原単位を下げる面でも大きく関係している。

### 3.4. 経済的インセンティブからエネルギー効率投資制度へ

今まで、家電エコポイント、住宅エコポイント、各種補助金など、多様なインセンティブが導入されては消えてきた。一時的に導入を加速する点では有効であったとしても、設備投資を伴う対策は、補助のある年に更新時期を迎えるとは限らず、公平性の面からも安定した補助体系が求められる。しかし一般財源でまかなう以上は限界があり、エネルギー対策特別会計の活用や、電力・ガス料金への上乗せなどにより安定的に資金を投入し、その年度の状況に応じて効果的にエネルギー効率の改善ができるように配分をする仕組みが求められる。

電力料金は現状でも、再生可能エネルギー賦課金、電源開発費などが上乗せされており、福島原発賠償の費用も上乗せされようとしている。しかしエネルギー効率投資は、それらのいずれよりも幅広い範囲の家庭・事業者にメリットがあるものであり、適切な機器

導入により、国全体のエネルギー価格変動に対する強靭さを持つことにもつながる。

また単なる補助ではなく、CO<sub>2</sub>削減に比例した補助額とし、専門家の診断やアドバイスを受けた場合には確実な削減が期待されるため補助率を高くするといった仕組みが加わると、機器選択の場での省エネコミュニケーションが進むことが期待される。

### 3.5. 診断・アドバイス制度

省エネ対策を行うにあたっては、エネルギー消費パターンを読み解いたり、対策効果を推計したりする必要がある。大規模な事業者であれば自前のできる場合もあるが、たいていの場合には、専門家が関わって、省エネ対策を検討することが有効である。

家庭部門では、環境省での家庭エコ診断制度(図6)や、京都市での省エネ相談所などの取り組みがある。事業者向けには、省エネルギーセンターをはじめとして各自治体で、専門家による省エネ診断サービスを



図6 うちエコ診断 (大阪府地球温暖化防止活動推進センターホームページより)<sup>4</sup>

<sup>4</sup> うちエコ診断のロジックを改良して、事業者向け、多言語化などに対応したバージョンも開発を進めている。  
<http://www.hinodeya-ecolife.com/staticpages/index.php/d6>

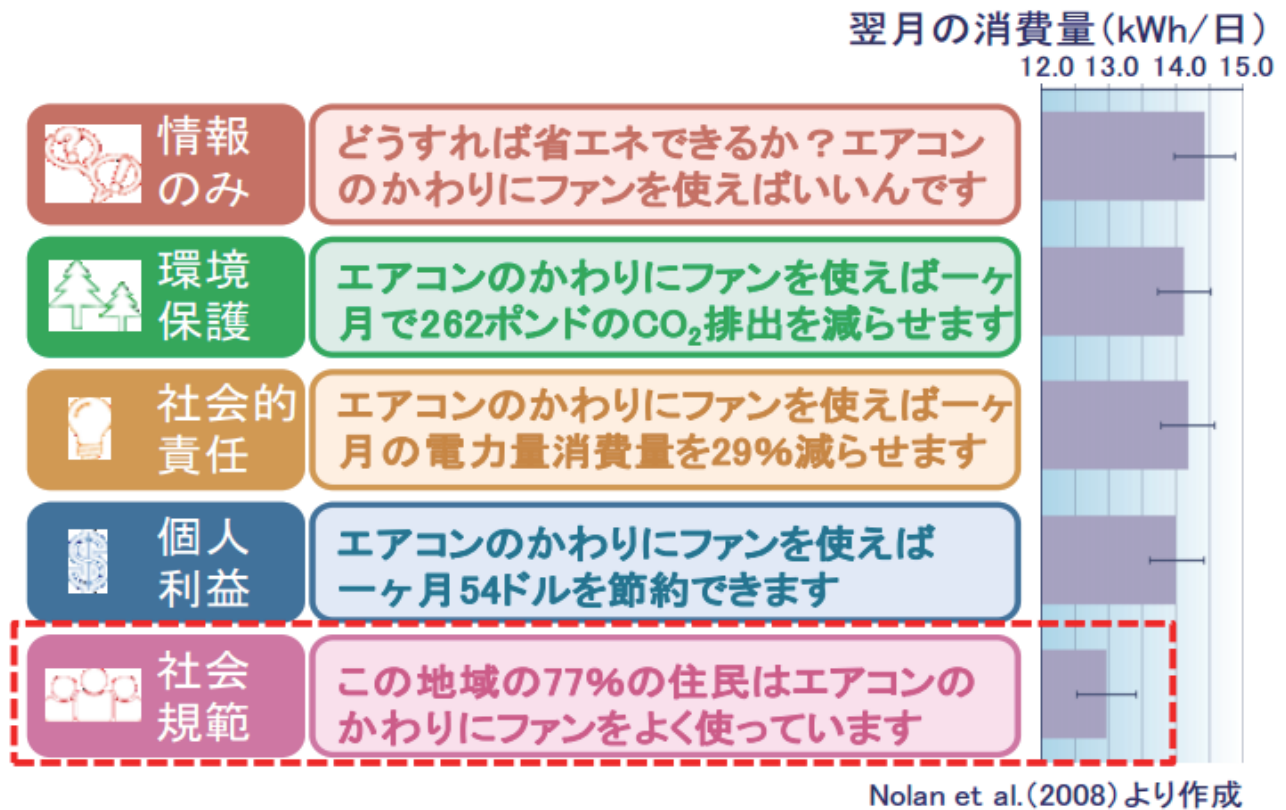


図7 ナッジの効果 電力中央研究所資料、  
「家庭部門のCO<sub>2</sub>排出実態統計調査と地球温暖化対策への活用」シンポジウム、2017年1月

行っている。

ただし、いずれも自発的に省エネの診断を申し込むことは少なく、機器更新時の補助金の条件に含まれているなど、誘導をしていくことも必要となる。欧州では中古住宅の取引時に、専門家による省エネ性能も含めた住宅診断をすることが条件となっており<sup>5</sup>、売却前に価値評価を高めるために省エネリフォームをする例もある。

### 3.6. ナッジもしくは行動経済学

今までは人々が合理的に判断して行動を変えていく前提で、適切な情報やインセンティブを提供するなどの施策が設計されてきた。しかし2000年頃から進展してきた行動経済学をベースに、人間はそれほど合理的に判断しているわけではないという前提に立ち、「ナッジ (nudge)」とよばれるしかけで行動を誘導できる試みが展開されつつある(図7)。

男子トイレの便器の中にハエのシールを貼ることで、飛散が減り、掃除費用が大幅に削減できた事例がナッジの例としてよく挙げられる。

省エネ行動を促す場合では、環境負荷の低減効果、光熱費削減効果情報より、「この地域で77%の住民が〇〇〇しています」といった、周囲の取り組みを紹介する説明のほうが、行動が促されることが確認されている。

<sup>5</sup> 建物の省エネ性能に関する指令2002/91/ECに基づく。エネルギーパス(ドイツ)、エネルギー性能証明書(イギリス)などで、どちらも7段階で性能をわかりやすく示している。