

[寄稿]

## ナッジによるエネルギー消費行動変容と脱炭素化方策

平山 翔 (株)住環境計画研究所  
副主席研究員

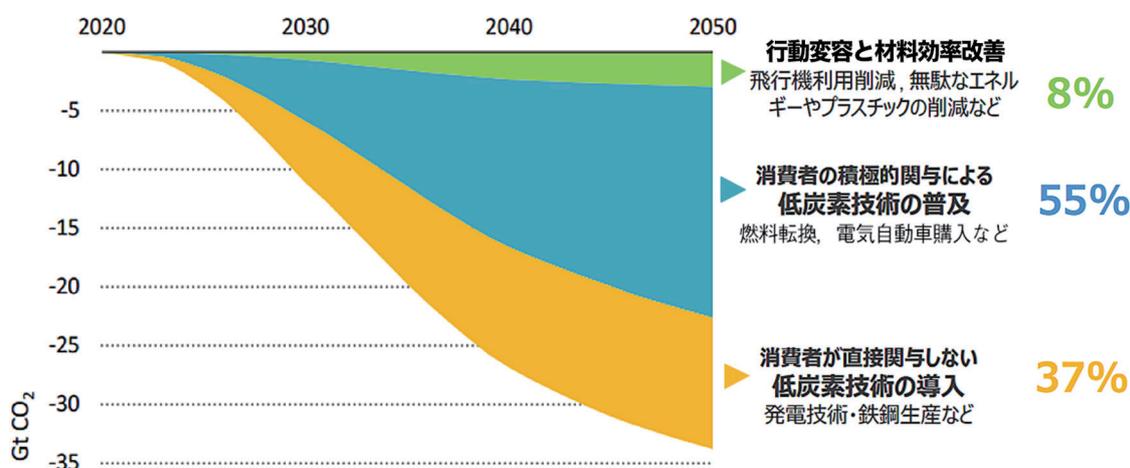


### 1. カーボンニュートラルと行動変容

近年、カーボンニュートラルに向けた取り組みが世界各国で加速している。今世紀半ばまでのカーボンニュートラル目標を表明している国や地域は、2021年11月時点で、154カ国・1地域にまで拡大した<sup>(1)</sup>。温室効果ガスのうちエネルギー起源二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の削減では、再生可能エネルギーの供給と、需要サイドの効率化や燃料転換などが主要な施策として挙げられてきている。このような中で、近年では「行動変容」が着目されるようになってきた。

行動変容と言うと「不要な照明をこまめに消す」、「空調の設定温度を1℃緩和する」などの普及啓発が長らく行われてきているが、

カーボンニュートラルのような大きな目標に対するインパクトを疑問視する読者もいるのではないだろうか。確かに、図1からも分かるように、国際エネルギー機関(IEA)の推計では、2050年までに温室効果ガスの排出を正味ゼロにするネットゼロエミッション化に必要な排出削減量のうち、無駄なエネルギー使用の削減や、交通手段の変更、省資源化などで実現できる割合は8%と小さい。しかし、燃料転換や電気自動車購入など消費者の積極的関与による低炭素技術の普及で達成される割合は55%と大きく、両者を合わせると、脱炭素化に必要な排出削減方策のおよそ3分の2に消費者の行動変容が関係するため、「消費者の積極的な関与なしにネットゼロエミッションは実現しない」と整理されている<sup>(2)</sup>。



(出所：IEA, “Net Zero by 2050,” 2021に筆者一部加筆)

図1 ネットゼロエミッション化に向けた排出削減における技術と行動変容の役割

## 2. 公共政策へのナッジ応用の国内外動向

一方で、ナッジ (Nudge) など行動科学の知見に基づくアプローチにより、国民一人ひとりの行動変容や意思決定を促す取組が世界的に注目されている。ナッジは、もともと「ひじで軽くつつく」を意味する英単語であるが、行動経済学者リチャード・セイラーと法学者キャス・サンステーンが、著書“Nudge” (邦題：実践行動経済学：健康，富，幸福への聡明な選択)<sup>(3)</sup> でナッジを「人間の行動特性を踏まえて制度や選択肢を設計して，社会を望ましい方向へ導く手法」(筆者意訳) と提唱したことで，この考え方が広がった。

特に，公共政策領域においては，規制や財政的手法に比べ極めて低い政策コストで社会の誘導を実現できることから，従来政策の補完ツールとしてナッジが世界で注目されてきている。実際に，2010年に英国で初めて政策・政府のサービス改善に行動科学を応用する政府機関である行動インサイトチーム (BIT：Behavioural Insights Team, 通称ナッジユニット) が設立されたことを皮切りに，2018年時点で，行動科学を活用する機関は世界で200以上に増えている<sup>(4)</sup>。また，国内においても，環境省，経済産業省，横浜市，尼崎市，岡山県，つくば市，堺市，北海道庁などが相次いでナッジユニットを設立しており，ナッジを活用した施策例も続々と生まれている。

次章からは，省エネルギー・脱炭素分野においてナッジを応用した具体的事例を，筆者らが協力した実証実験からいくつか紹介する。

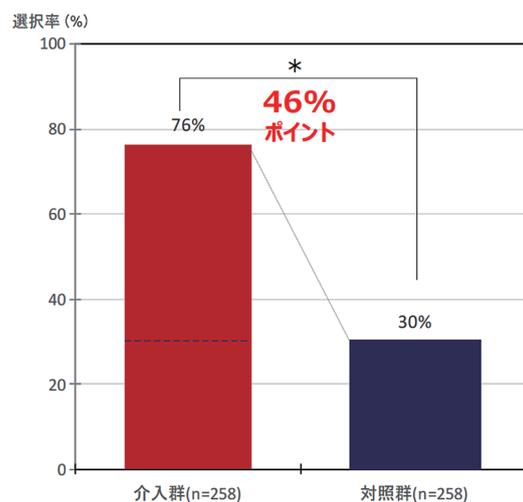
## 3. ナッジの省エネルギー・脱炭素分野での応用事例

### (1) 一人暮らしを始める大学生に省エネ型家電購入を促すには？

東京都は，大学が集中していることから国内で最も大学生が多く，また，就職などで上京する若者も多い。このような背景のもと，

家庭部門のCO<sub>2</sub>排出量のうち集合单身・若中年世帯が占める割合が最も大きいという特徴を有する。一方で，一人暮らしの若者は概して省エネ意識が低く，また在宅率も低いいため暖冷房や照明用の省エネルギー余地は小さい。そこで，在宅時間の短い若年単身世帯でも常時稼働する冷蔵庫に着目し，購入時に高効率機器の選択を促す実証実験を，東京都環境局の委託事業の一環として，当社とデロイトトーマツコンサルティング合同会社，早稲田環境研究所，凸版印刷(株)の共同で行った<sup>(5)</sup>。

人間には複数の選択肢を提示された場合にデフォルト (基準) 設定に従うという傾向 (現状維持バイアス) がある。この特性を踏まえて「家電セット商品のデフォルトを高効率型冷蔵庫にすると，高効率型の選択率が上がるのではないか？」との仮説を立て，インターネット (Web) アンケートを使った仮想実験で効果を検証した。その結果，高効率型をデフォルトにして選択肢を提示された対象者 (介入群) による高効率型冷蔵庫の選択率は，図2のように，そうでない対象者 (対照群) の25倍に向上し，冷蔵庫のCO<sub>2</sub>排出量は，年間10.6%の削減になると推定された。



\*:  $p < .001$

(注) 一人暮らしをする大学生の子を持つ人で，家電選定に関わった人を対象に，仮想のチラシを提示して選択させた結果であり，実際の購買行動ではない。

(出所：東京都環境局，行動科学を活用した家庭部門における省エネルギー対策検討会 第4回，資料1-3 (株)住環境計画研究所作成)

図2 高効率型冷蔵庫の選択率

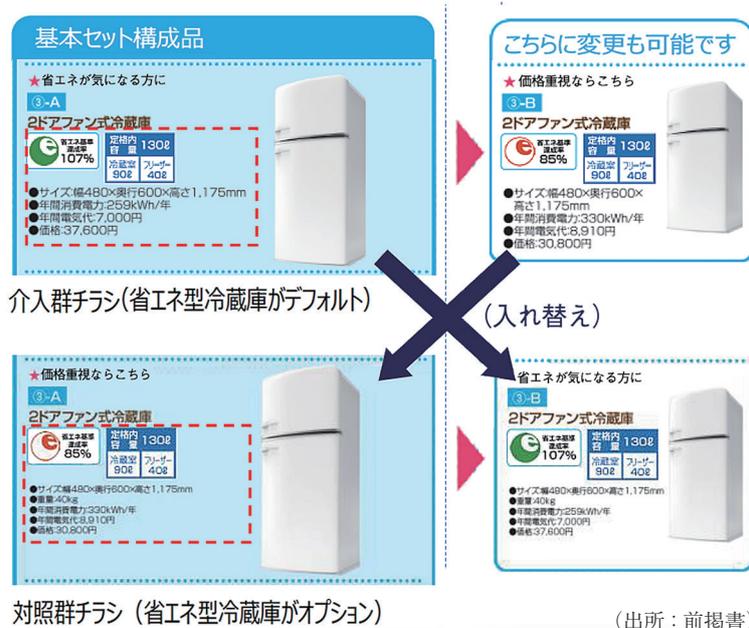


図3 実証実験で用いた提示チラシ（冷蔵庫部分）

実証設計上のポイントは2点ある。まず、図3上段のデフォルトを高効率冷蔵庫にしたチラシと、図3下段のデフォルトを通常型の冷蔵庫にしたチラシのいずれかを、回答者ごとにランダムに提示して、選択を比較するランダム化比較試験（RCT：Randomized Controlled Trial）という厳格な検証手法を採用している点である。これにより、提示情報の違いだけに起因する因果効果を推定できる。

もう1点は、図3上段のデフォルトを高効率型としたチラシであっても、効率の低い通常型の冷蔵庫を選択できるようにしてある点である。これは、ナッジがあくまでも対象者に選択の自由を残しつつ、望ましい方向にそっと後押しする手法であり、選択を強制するものではないためである。

(2) 蛍光灯利用者にLED照明器具を購入してもらうには？

蛍光灯シーリングライトを使用している自宅で蛍光灯ランプが切れたことを想像していただきたい。このとき、照明器具自体をLEDに切り替えることは、ランプのみの交換に比べ一時的に初期費用がかかっても、長期的には光熱費が下がることで経済的になる。しかし、人間

には長期よりも短期のコストやメリットを重視する傾向（大きな時間割引率）や、何か問題がない限りは現状維持を選ぶ傾向（現状維持バイアス）があるため、LED照明器具への交換が進まない。そこで、当社は、LEDへの買替意欲を強めるためのメッセージを検討し、Webアンケートを用いた検証を経済産業省資源エネルギー庁の委託事業の一環として行った<sup>(6)</sup>。

実証実験では、自宅で蛍光灯シーリングライトを使用している消費者を対象に、「リビングの蛍光灯シーリングライトが暗くなっていることに気づき家電量販店に行きました」というシナリオを設定して7パターンのメッセージを作成し、それをRCTで回答者に提示した。その後、蛍光灯とLED照明器具のどちらを購入するかを選択してもらった。

実験の結果、いくつかのパターンでLED選択率の向上が見られた。最もLED照明器具の選択率が高かったのは、図4の「Bluetooth対応と防犯機能、あなたが欲しい！と思うLED照明の機能はどっち？」というメッセージを提示した場合であった。他のメッセージでは「LEDは蛍光灯に比べて消費電力が半分（または長寿命、電気代が安い）」と蛍光灯がデフォルトであったのに対し、このメッセージは「どのLED



(出所：土屋友和，小林 翼，玄 姫 他，「省エネルギー性能以外の価値（NEV：Non-energy-value）を活用した省エネ機器普及促進事業－省エネ関連ナッジプロジェクトの実証結果について－」，BECC JAPAN 2020，2020年8月25日）

図4 デフォルト変更を使ったLED切替メッセージ

を選ぶのか」とLEDがデフォルトであったことが選択率向上に寄与したと考察している。

(3) 若年層の気候変動への危機意識や関心を高めるには？

欧州など諸外国では、気候変動に対する危機意識や関心がミレニアル世代やZ世代を中心に高まっており、ライフスタイルの変化や投票行動にも影響を与えている。一方で、日本国内においては、気候変動への危機意識や関心が特に若年層で低い傾向があり、どのように普及啓発を進めるべきかが課題となっていた。

そこで、環境省の委託事業の一環として、若年層の危機意識、関心を惹起するためのメッセージを検討し、当社とデロイトトーマツコンサルティング合同会社、(株) インテージの共同でWebアンケートを用いた検証を行った。

メッセージ検討に先立ち、意識調査や若年層に対するインタビュー調査を行ったところ、気候変動に対して「自分事ではない」という意識や、「自身の行動がもたらす影響に対する無力感」が影響していることが示唆された。このため、図5に示す、若年層に気候変動を身近な環境問題として捉えてもらい、自身の



(出所：福田守宏，平山 翔，小林 翼，「若年層の環境意識向上を促す情報提供手法の実証調査」，BECC JAPAN 2021，(2020年8月31日)を基に筆者作成)

図5 若年層の危機意識・関心を高めるメッセージ

表1 メッセージ別の関心・自己効力感の向上効果

	対照群	介入群A	介入群B
気候変動問題に関心がある	24%	35%*	26%
気候変動問題はあなたの行動で改善できる	34%	42%*	37%

\* P < 0.05



(出所：前掲書を基に筆者作成)

行動で問題を解決できるという希望的要素を伝えるメッセージを2種類作成した。

実証調査では、事前調査で環境意識が低かった10～20代を対象に、2種類のメッセージを提示する介入群A/Bと、メッセージを提示しない対照群の3群にランダムに分類し、提示後の危機意識や関心の差を比較した。

調査の結果、表1に示すように、「地域愛・身近さ+希望」を訴求した介入群Bでは有意な差は見られなかったが、「身近な災害への危機意識+希望」というメッセージを提示した介入群Aでは、「気候変動問題に関心がある」と「気候変動問題はあなたの行動で改善できる」の割合が有意に向上した。具体的な気候危機（わたしの地域の大雨）と具体的な対策行動（エコバッグを使う）を示したことで、気候変動と対策について理解度が上がったことが有効だったのではないかと考察している。

本章で紹介した3つの事例は、いずれもWebアンケートを採用した実証実験であったが、次章では、実際のフィールドにおいて大規模な社会実証を行った事例を紹介する。

#### 4. ホームエネルギーレポートによる省エネ効果の実証

海外では、エネルギー事業者が個別の家庭にエネルギー使用状況などの情報提供を行うホームエネルギーレポートを送付することで、省エネ効果が得られることが実証されてきた。国内でも、北陸電力(株)管内における短期間の実証調査により省エネ効果が見られることが実証されていたが<sup>(7)</sup>、寒冷地や蒸暑地でも同

様の効果が見られるか、効果が中長期的に継続するかは検証されていなかった。

そこで、環境省ナッジ事業の一環として、日本におけるホームエネルギーレポートによる省エネ効果の地域性・持続性の実証研究を、当社と日本オラクル(株)の共同で行った。

##### (1) 実証用ホームエネルギーレポートの開発

ホームエネルギーレポートは、エネルギー事業者が保有する検針データや顧客情報をもとに、エネルギー消費量や省エネアドバイスをレポートとして送付する省エネルギー支援サービスである。中でも、米オーパワー社（2016年に米オラクル社が買収）のホームエネルギーレポートは、ナッジを応用した省エネルギー施策としてよく知られており、実際に、米国を中心に175社以上のエネルギー事業者で採用されている。

コンテンツには多様な行動科学の知見が活用されているが、特に有名なのが、エネルギー消費量の近隣世帯比較である。これは、人間が他者の多くが実施している行動に同調する傾向（社会規範・記述的規範）を応用して、レポート受領世帯のエネルギー消費量を近隣100世帯の平均である「よく似たご家庭」、消費量の少ない上位20%の平均である「省エネ上手なご家庭」と比較することで、特に平均よりも多消費の世帯に省エネルギーを促すものである。この他にも、多数の選択肢や複雑な選択肢が提示されると最適な選択肢が選べなくなる傾向（選択肢過多）を踏まえ省エネアドバイスを3種類に絞って提示する、同じ金額表現でも得より損の方が強く印象に残る損失回避性を応用して、近隣世帯とのエネル

ギー消費量の差を光熱費の出費増として表現するなどの工夫が凝らされている。

我々の実証研究では、オラクル社が世界中で採用するレポート構成をもとに、省エネアドバイスや表現を日本の消費者向けに変更したホームエネルギーレポートを開発した。ホームエネルギーレポートは、図6がA4サイズ1枚に両面印刷され、封筒に入れて郵送された。

## (2) 効果検証方法

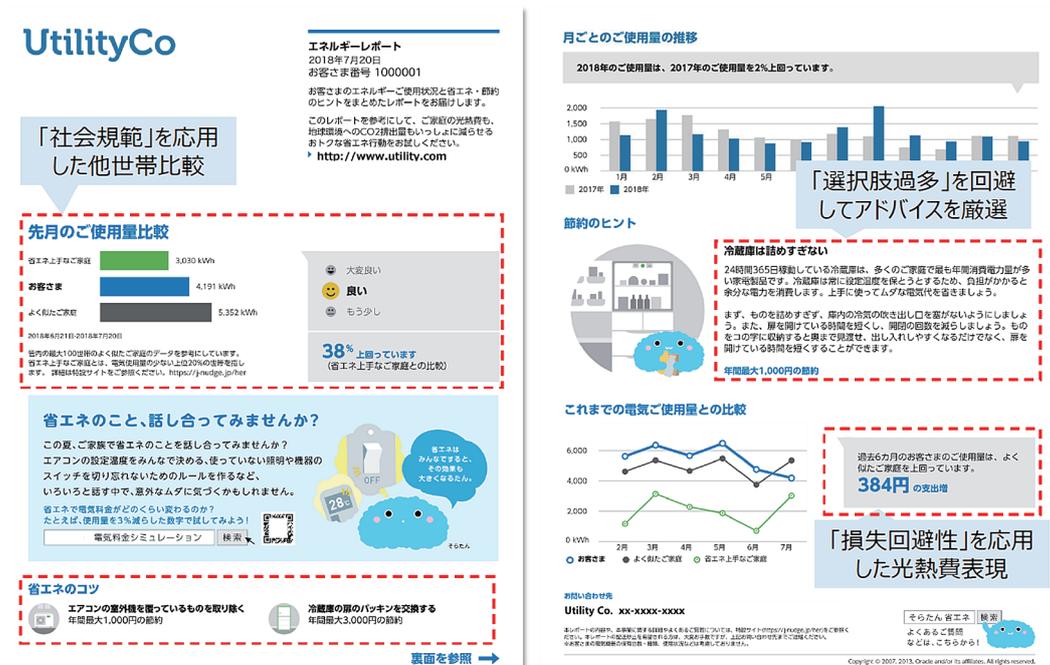
日本国内の気候の異なる5地域における5社のエネルギー事業者（北海道ガス株、東北電力株、北陸電力株、関西電力株、沖縄電力株）の家庭用需要家を実証フィールドとして、ランダムに選ばれた45万世帯（9万世帯×5地域）を対象に、レポート送付世帯（6万世帯×5地域）と対照世帯（3万世帯×5地域）を設定する大規模なRCTを実施した。

レポート送付期間は、2017年12月～2020年2月（東北電力株は2017年度のみ実証参加）の約2年間で、その後1年間はレポートを送付せずに省エネ効果の持続性を観察した。

## (3) 省エネ効果の検証結果

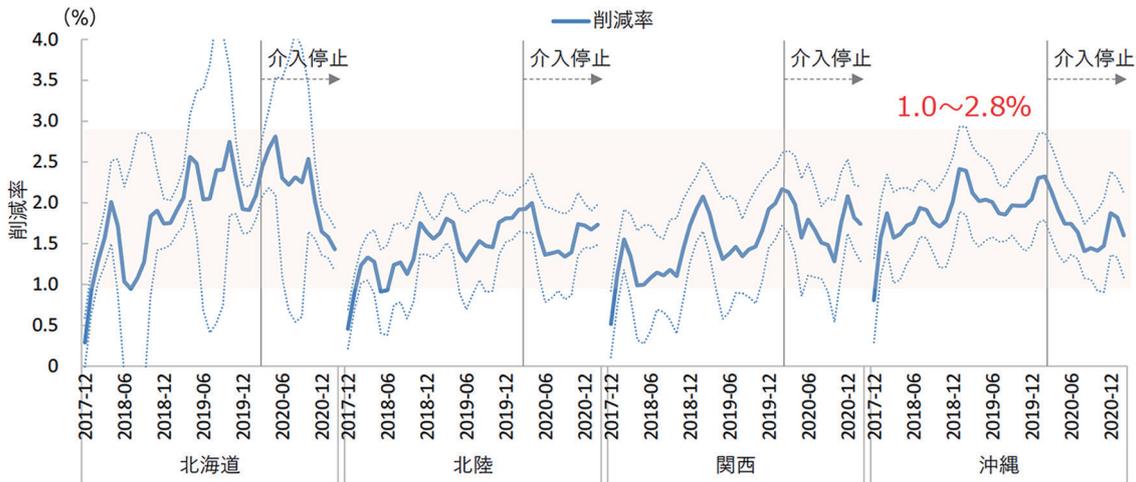
レポート送付世帯では、北海道から沖縄までいずれの地域でもどの季節でも、対照世帯と比較して平均2%の省エネ効果が見られることが確認できた。また、省エネ効果はレポート送付期間中に少しずつ高まり、送付停止後も1年間は持続することが確認された。加えて、最大30万世帯で毎月約2%の省エネ効果を積み上げたことにより、4年間の累積CO<sub>2</sub>削減量は4.7万トンとなり、停止後の持続効果も含めると、将来的には11.1万トンのCO<sub>2</sub>削減効果に達すると推計された。これは、41万世帯における年間CO<sub>2</sub>排出量、または、冷蔵庫135万台分の買替効果に相当する。さらに、レポート送付世帯では、エネルギー事業者との契約継続の意向が高まることもアンケート結果から明らかになった。

エネルギー事業者が既に保有している検針データや顧客情報を分析・情報提供することで、大きなCO<sub>2</sub>削減と顧客満足度向上が実現できることを実証した事例である。図7に、実証研究で得られた地域別・月別エネルギー削減率を示す。



（出所：平山 翔，小林 翼，中上英俊 他，「ホームエネルギーレポートによる省エネ効果の地域性・持続性に関する実証研究－介入停止後における省エネ効果の持続性検証－」，BECC JAPAN 2021，2020年8月31日）

図6 実証研究用に開発した日本版ホームエネルギーレポートのイメージ



(注) 上下の点線は95%信頼区間、削減率=平均介入効果/(送付世帯エネルギー消費量-平均介入効果) (出所: 前掲書)

図7 ホームエネルギーレポートの地域別・月別エネルギー削減率

### 5. ナッジ応用のためのフレームワーク

前章までは省エネルギー・脱炭素分野におけるナッジ応用事例を紹介してきたが、実際に身近な業務などでナッジを応用するにはどうすればよいのだろうか？ここでは多数ある行動変容、行動デザインフレームワークの中から筆者がよく使うものを2つ紹介したい。

まずは、世界初のナッジユニットである英国BITが開発したEASTフレームワーク<sup>(8)</sup>を紹介する。EASTフレームワークは、幅広い学術文献やBIT独自の研究に基づき、政策

立案者や専門家が適用する際に活用できるよう、行動科学の知見をシンプルな4つの原則である、簡単に(Easy)、印象的に(Attractive)、社会的に(Social)、タイムリーに(Timely)の頭文字を取って解説したチェックリスト型フレームワークである。表2にEASTの手法と具体例・具体策を示す。

このフレームワークは、変容を促したい特定の標的行動に対して、使えるナッジがないかを検討する際に有用である。横浜市行動デザインチーム(YBiT)が邦訳・加工して公表しているEAST\_YBiT版<sup>(9)</sup>も非常に分かり易いため、

表2 英国BITのEASTフレームワーク

原則	手法	具体例・具体策
Easy	デフォルト活用	スポーツジムの月額料金, SNSのプライバシー設定
	面倒な要素を減らす	納税者をWebフォームに直接送客して納税率4%アップ
	メッセージの簡略化	簡単な言葉で, 推奨する行動に特化し, 行動に必要なことのみ記載する
Attractive	注意を引く	色・写真や勘定に訴えることで顕著性を高める, 情報をパーソナライズ
	報酬・罰の設計	福引き効果, 希少性を強調, 自己イメージ活用, ゲーミフィケーション
Social	社会規範	地元世帯の多くが納税していることを伝えて納税率5%アップ
	ネットワーク	口コミサイト, エネルギーの共同購入スキーム, 個別訪問による投票依頼
	コミットメント	結婚は最古のコミットメントデバイス
Timely	タイミング	ライフステージ転換期(進学・引越・結婚・出産・退職など)
	目先の費用・便益を考慮	家電購入時に耐用年数分の光熱費表示
	行動計画支援	予防接種・健診の予約日を記入させる

(出所: The Behavioural Insights Team, "EAST: Four Simple Ways to Apply Behavioural Insights," (2014) を基に筆者作成)

合わせて参照されることをお勧めする。

次に紹介するのは、図8に示す経済協力開発機構（OECD）のBASICツールキット<sup>(10)</sup>である。政策課題の原因となる標的行動の特定（Behaviour）から始まり、標的行動の分析（Analysis）、行動科学を応用した施策戦略検討（Strategy）、施策の有効性を検証する介入実験（Intervention）、実験の結果を実装させる（Change）までの流れを包括的に示すプロセスフロー型フレームワークである。これに対して、先に紹介したEASTは、BASICのうち戦略検討（Strategy）を詳細に説明したものであると整理できる。

BASICツールキットのうち、当社が行動変容実証を数多く支援させていただいた中で特に重要と感じるプロセスは、1番目の課題解決につながる標的行動の特定（Behaviour）と、4番目のナッジの効果を検証する介入実験（Intervention）である。前者については、例えば、最終的な目標が「地域の脱炭素化」であったとしても達成するための施策は無数にあり、さらには施策ごとに改善可能な行動要素も無数にある。そのため、最初の段階で関係者へのヒアリングや事前調査を通じた仮説設定ができないと行動変容を計画できない。また、後者については、行動変容は効率改善のように工学的に計測することができず、また、ナッジの効

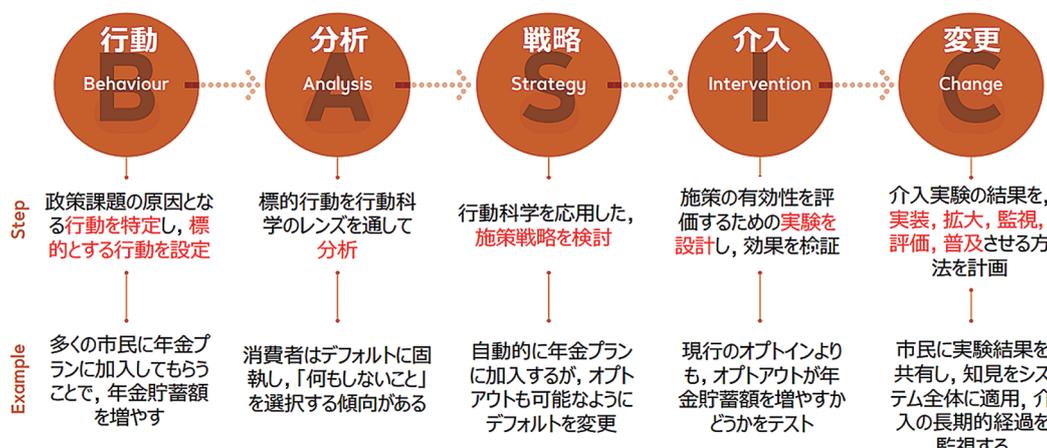
果も概して非常に小さいため、ランダム化比較試験（RCT）のような実験手法で施策の因果効果を推定（因果推論）する必要がある。筆者は工学系出身であったため、当初、因果推論手法に馴染みがなく、その習得に苦勞したが、この数年で日本語の書籍が数多く出版されるようになり習得しやすい環境が整ってきている。

## 6. まとめ

本稿では、人間の行動特性を踏まえてナッジ（そっと後押し）することで省エネルギー・脱炭素化を促した事例を中心に、ナッジ応用の国内外動向やナッジ応用のためのフレームワークを紹介した。

各施策の効果は小さく、単独で脱炭素化を実現するだけの効力はないが、図1のIEAの推計で示したとおり、消費者の関与なしにネットゼロエネルギーを実現することは難しいこと、また、ナッジは汎用性や拡張性が高く、従来型政策手法の補完ツールとしてなり得ることを感じていただければ幸いである。

最後に、(株)住環境計画研究所では、気候変動対策や省エネルギーのための行動変容に着目した学際的な情報交換・交流の場として、BECC JAPAN<sup>(11)</sup> という会議を2014年以来



（出所：OECD, "Tools and Ethics for Applied Behavioural Insights: The BASIC Toolkit," (2019) を基に筆者作成）

図8 OECDのBASICツールキット

毎年開催している。2022年は7月27～28日に開催予定であるため、ご関心があればぜひご参加をご検討いただきたい。

#### 参考文献

- (1) 資源エネルギー庁、『令和3年度エネルギーに関する年次報告』(エネルギー白書2022), 2022年6月 (<https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2022/pdf/>)
- (2) IEA, “Net Zero by 2050,” 2021 (<https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>)
- (3) リチャード・セイラー / キヤス・サンスティーン (著), 遠藤真美 (訳), 『実践行動経済学: 健康, 富, 幸福への聡明な選択』, 日経BP社, 2009年7月
- (4) OECD Behavioural insights (<https://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/behavioural-insights.htm>)
- (5) 東京都環境局, 「行動科学を活用した家庭の省エネ推進事業」 (<https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/climate/home/cat8690/index.html>)
- (6) 資源エネルギー庁 ウェブサイト, 話題の「ナッジ手法」も検証! 省エネの輪を広げるための情報発信, ([https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/shoene\\_nudge.html](https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/shoene_nudge.html))
- (7) 資源エネルギー庁, 「エネルギー使用合理化促進基盤整備事業 (エネルギー使用状況等の情報提供による家庭の省エネルギー行動変容促進効果に関する調査) 調査報告書」(受託者: (株) 住環境計画研究所), 2016年3月 (<https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11279541/1>)
- (8) The Behavioural Insights Team, “EAST: Four Simple Ways to Apply Behavioural Insights,” 2014, (<https://www.bi.team/publications/east-four-simple-ways-to-apply-behavioural-insights/>)
- (9) EAST\_YBiT 版 ([https://ybit.jp/download/east\\_ybit\\_edition\\_201903](https://ybit.jp/download/east_ybit_edition_201903))
- (10) OECD, “Tools and Ethics for Applied Behavioural Insights: The BASIC Toolkit,” 2019, (<https://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/tools-and-ethics-for-applied-behavioural-insights-the-basic-toolkit-9ea76a8f-en.htm>)
- (11) BECC JAPAN: 気候変動・省エネルギー行動会議ウェブサイト (<https://seeb.jp/>)