

どうやって 実現する？ 明るく豊かな ゼロエミッション 社会

連載
【第2回】

磐田 朋子 Iwata Tomoko

芝浦工業大学 システム理工学部
環境システム学科 教授／
低炭素社会戦略センター 客員研究員



個人ができる 脱炭素への貢献

若手商社員・皆川豊を主人公としたストーリー仕立てで、低炭素社会戦略センター(LCS)が発行する提案書を読み解く連載の第2回。前回、LCSの小宮山宏センター長に「脱炭素から始まる日本の活性化」について聞いた皆川は、脱炭素を自社の中核事業に取り込むための本格的な調査に乗り出した。今回はLCSで民生部門の中長期エネルギー消費量評価モデルの開発を手掛ける磐田朋子客員研究員に、個人ができる脱炭素への貢献について聞いた。

あらゆる活動でCO₂排出 家電は新しい物ほど高効率

皆川:今日は個人や家庭レベルでの脱炭素についてお話を伺いに来ました。私たちは生活する上で、具体的に何から二酸化炭素(CO₂)を排出しているのでしょうか？

磐田:それはもう、衣食住にサービスや交通など、ありとあらゆる消費活動です。服や家のような耐久消費財でも、製造から廃棄までの間にCO₂を排出します。

皆川:そうなんですね。あっ、でも野菜や穀物などの農産物はむしろ光合成をしているから、CO₂を吸収しているのではないのでしょうか？

磐田:鋭いですね。確かに、農産物は種をまいてから成長の過程でCO₂を吸収します。でも収穫された後、皆さんが食べてエネルギー源として消費する過程で、吐く息としてCO₂を排出しているので、これだけでも排出量はプラスマイナスゼロです。その上、流通や販売でもエネルギーを使いますし、特に無視できないのは化学肥料を製造するときに排出されるCO₂ですね。温室栽培だと、暖房によってたくさん排出されます。

皆川:そうはいっても、CO₂排出を削減するために食事を減らしてくださいとは言えませんね。

磐田:そうですね。でも工夫次第でCO₂排出を大きく減らせる項目もありますよ。家計の中で一番CO₂を排出しているのは何だと思いますか？

皆川:車は持っていない人もいるので、光熱費ですか？

磐田:ご明察です！特に排出量が多いのは熱に関わる用途、そして使用時間の長い用途です。中でも絶対的な熱量が大きい暖房と給湯は、影響が大きいですね。家の断熱性アップやヒートポンプ式給湯などが効果的です。

皆川:なるほど。もう少し手軽な対応策はありますか？

磐田:空調や給湯ほどの効果はありませんが、冷蔵庫選びなどはどうでしょう。買い替えの際は、少し大きめがおすすめです。小さい冷蔵庫いっぱい詰めてしまうと、冷却効率が悪くなってしまいますからね。それに、容積は大きい方が容量の割に表面積が小さくなるので、断熱効率がいいのですよ。

皆川:クマやトラなどの動物では、北にすんでいる種や個体ほど大きいと同じ理屈ですね！

磐田:ベルクマンの法則ですね。あとエアコンなどにも言えることですが、新しいモデルほど効率が良くなっているので、もし10年以上前の古い家電製品を使っているようでしたら、最新モデルに買い替えれば

環境にも家計にも優しいです。

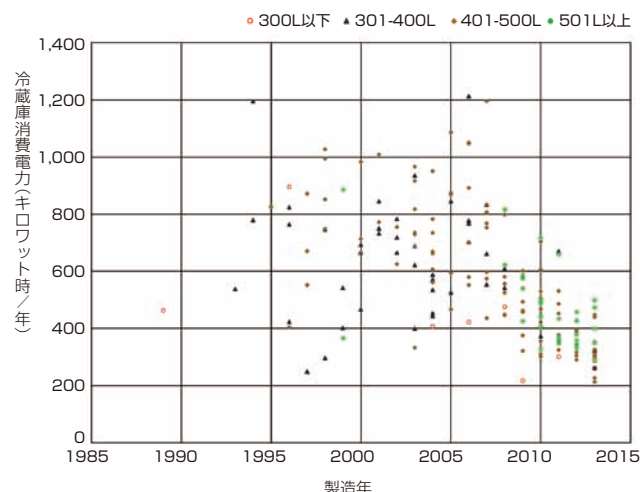
皆川:電気屋さんの回し者みたいなこと、言わないでくださいよ。

磐田:違いますよ。私が調べたデータがあるので見てください(図1)。

皆川:新しいもののほど効率が良くて、容量が大きなものの消費電力は小さなものと変わらない、というか古い小さな冷蔵庫より断然良いんですね。しかし、大型家電の買い替えなどの省エネ投資は、億劫に感じる人が多いんじゃないでしょうか。お金もかかりますし。

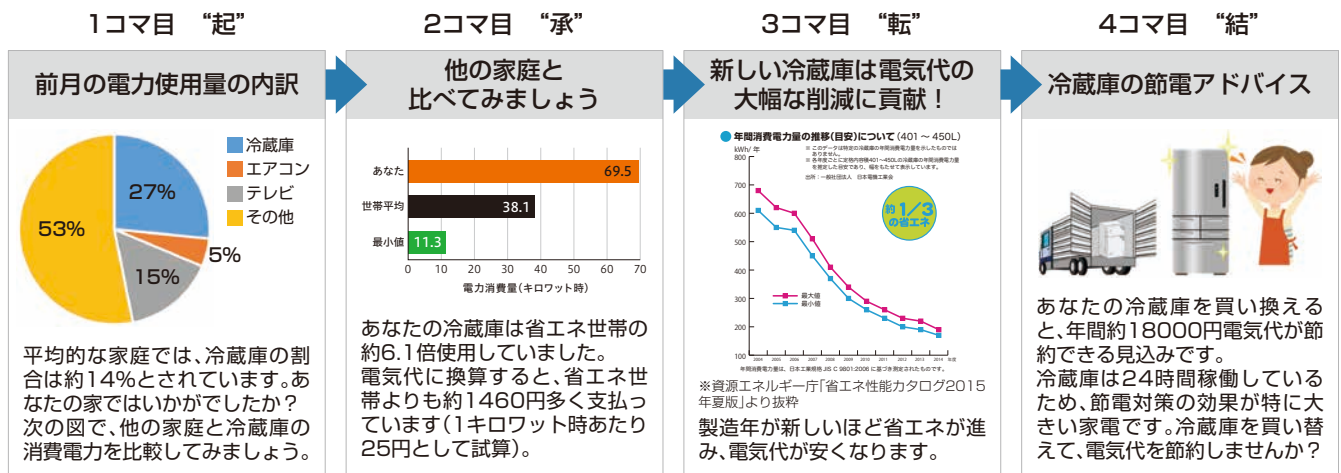
磐田:そんなこともあろうかと、行動経済学などでよく使われる「Nudge」という考え方に基づいた普及方法も研究しています。床に足跡マークが貼ってあるだけで強制されていないのに、行儀よく並んでしまったり、逆に「勉強

図1 家庭の電力使用量見える化実験および見える化ウェブサイト「i-cosmos」世帯が保有する冷蔵庫の製造年別消費電力量(n=183)



出典：民生家庭部門の省エネルギー促進からの低炭素社会実現(Vol.2)(fy2015-pp-11 図12)

図2 節電アドバイスの表示例



出典：民生家庭部門の省エネルギー促進からの低炭素社会実現(Vol.3)(fy2016-pp-17 図1)

しなさい！」と言われてやる気をなくしたりしたことはありませんか？

皆川：確かに、ありますね。

磐田：人間の思考の癖をうまく利用することで、無理せず行動を促すことができるのです。この研究のためには、行動経済学などの人文社会系研究者の協力が不可欠です。具体的には図のようなわかりやすいアドバイスを考えています(図2)。

家全体でエネルギー対策 光熱費ゼロも夢ではない

磐田：電化製品1台という単位ではなく、家丸ごとエネルギー対策をすると、さらに劇的にCO₂排出を減らすことができますよ。家そのものを小さな発電所にしてしまえば、光熱費ゼロ円も夢ではありません。

皆川：ソーラーパネルで電気を作り出すんですね。でも太陽光発電だと、天気の良い日中しか電気を作れないのではないのでしょうか？

磐田：その通りです。確かにソーラーパネルでは日中しか電気を作れませんが、日中余った電力を電力会社に売ったり、蓄電池を使ったりすることで偏った電力を効率的に運用できます。さらに、先ほどもお話ししましたが、家の断熱性を高めて、空調と給湯にはヒートポンプ式を採用すれば、年間のエネルギー消費量ゼロを目指すことができます。私たちは「ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス」、通称ZEHと呼んでいますが、ウェブで検索すると情報もたくさん出てきます。

皆川：これは我が社にもビジネスチャンスが生まれそうです。断熱性の高い家と聞いて思い出しましたが、北海道では昔から断熱性の高い家が一般的で、冬の室内は東京より断然快適だそうです。

磐田：はい。ZEHはCO₂排出が少なく光熱費が安いだけでなく、快適でもあります。

皆川：良いことを聞きました。先述の

Nudge手法も組み合わせ、省エネ家電やZEHの普及が進むと良いですね。

磐田：ただ本当にCO₂排出ゼロを目指すには、外部からの電力供給源の再エネ率向上や売電のための環境整備など、課題もありますね。

皆川：一筋縄ではいかないからこそ、うまくいけば大きな成果になりそうですね。発電関係で良いアイデアは出てきているんですか？

磐田：注目されている技術の1つに、廃棄バイオマスから気体燃料を作るメタン発酵技術があります。LCSの岩崎博特任研究員が詳しいので、ぜひ聞きに行ってください。

皆川：次の方も紹介していただきありがとうございます。まずは、今日見せていただいたレポートの内容を整理します。本日は貴重なお話をありがとうございました。

ーなお、物語は取材を元にしたフィクションである。

(TEXT:福井智一)



低炭素社会戦略センター
森 俊介 研究統括／上席研究員

炭素排出で家庭部門の寄与が大きいとよく言われますが、実際、何が重要でどれだけ効果があるのかを把握するのは、意外と難しいです。磐田教授は家庭の現場から数理モデル構築、電力システムまで一貫した研究をされ、普及にも注力されてきました。家庭も電気自動車やICTの普及でさらに変化すると予想されます。LCSでは自動車を含む家庭部門の今後が、決して「暗い我慢の炭素中立社会」にならないよう、技術と社会を考察しています。



大阪大学 大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻
下田 吉之 教授

断熱性能が高い住宅は病気になる確率も低くなるのが近年の研究により実証されており、またZEHではエネルギー価格の変動による家計への影響を心配しにくくすむようになります。脱炭素社会への道のりは、SDGs全体を俯瞰してシナジーを図りながら進めていくことが大事です。また、テレワークの普及をそれに適した住まいの改善とともに進めるなど、ライフスタイルとハードが一体となった快適な脱炭素社会の実現が望まれます。