

SuSPCA 持続コン協 会報

21.06
No.86

地域循環共生圏特集シリーズ

(その1)

「脱炭素・カーボンニュートラル」

一般社団法人 持続可能社会推進コンサルタント協会

SuSPCA
Sustainable Society Promotion Consultant Association

一般社団法人持続可能社会推進コンサルタント協会
会 員 会 社 一 覧

	会 社 名	〒	本 社 等 所 在 地	41社 TEL
1	いであ(株)	154-8585	世田谷区駒沢 3-15-1	03-4544-7600
2	(株)ウエスコ	700-0033	岡山市北区島田本町 2-5-35	086-254-2111
3	(株)エイト日本技術開発	700-8617	岡山市北区津島京町 3-1-21	086-252-8917
4	(株)エスイイシイ	135-0031	江東区佐賀 1-1-16	03-3641-3466
5	(株)エックス都市研究所	171-0033	豊島区高田 2-17-22 目白中野ビル	03-5956-7503
6	(株)NJS	105-0023	港区芝浦 1-1-1 浜松町ビルディング13F・14F	03-6324-4355
7	応用地質(株)	101-8486	千代田区神田美土代町7番地	03-5577-4501
8	(株)オオバ	101-0054	千代田区神田錦町 3-7-1 興和一橋ビル	03-5931-5888
9	(株)沖縄縄チャンドラー	900-0002	那覇市曙 3-18-26	098-862-5871
10	オリジナル設計(株)	151-0062	渋谷区元代々木町 30-13 ONEST元代々木スクエア	03-6757-8800
11	(株)環境管理センター	193-0832	八王子市散田町 3-7-23	042-673-0500
12	(株)環境技研コンサルタント	260-0001	千葉市中央区都町 3-14-4	043-226-4501
13	(株)環境技術研究所	550-0011	大阪市西区阿波座 1-3-15	06-6532-2837
14	(株)環境技術センター	399-0033	松本市大字笹賀 5652-166	0263-27-1606
15	(株)環境施設コンサルタント	160-0017	新宿区左門町 16-1 四谷TNビル2F	03-3358-6761
16	(株)建設技術研究所	103-8430	中央区日本橋浜町 3-21-1 日本橋浜町Fタワー	03-3668-0451
17	国際航業(株)	102-0085	千代田区六番町2番地	03-3262-6221
18	(株)三水コンサルタント	530-0005	大阪市北区中之島 6-2-40 中之島インテス19F	06-6447-8181
19	(株)総合企画設計	101-0032	千代田区岩本町 2-5-2	03-3864-8938
20	(株)大建設計	141-0022	品川区東五反田 5-10-8 大建設計東京ビル	03-5424-8600
21	玉野総合コンサルタント(株)	461-0005	名古屋市中区東桜 2-17-14	052-979-9111
22	中外テクノス(株)	733-0013	広島市西区横川新町 9-12	082-295-2222
23	(株)中部設計	930-0029	富山市本町 10-2	076-442-4161
24	(株)ドーコン	004-8585	札幌市中央区大通西 4- 1 新大通ビル3F	011-801-1500
25	(株)東洋設計	920-0016	金沢市諸江町中丁 212番地1	076-233-1124
26	(株)東和テクノロジー	730-0803	広島市中区広瀬北町 3-11	082-297-8700
27	中日本建設コンサルタント(株)	460-0003	名古屋市中区錦 1-8-6 ONEST名古屋錦スクエア	052-232-6032
28	ナチュラルコンサルタント(株)	921-8066	金沢市矢木 2-147	076-246-1171
29	(株)日建技術コンサルタント	542-0012	大阪市中央区谷町 6-4-3	06-6766-3900
30	(株)日建設計	102-8117	千代田区飯田橋 2-18-3	03-5226-3030
31	(株)日産技術コンサルタント	540-0008	大阪市中央区大手前 1-2-15	06-6944-0224
32	(株)日水コン	163-1122	新宿区西新宿 6-22-1 新宿スクエアタワー	03-5323-6200
33	(株)日本海コンサルタント	921-8042	金沢市泉本町 2-126	076-243-8258
34	日本工営(株)	102-8539	千代田区麹町 5-4	03-3238-8030
35	日本水工設計(株)	104-0054	中央区勝どき 3-12-1 フォアフロントタワー8F	03-3534-5511
36	パンフィックコンサルタンツ(株)	101-8462	千代田区神田錦町 3-22	03-6777-3001
37	(株)復建技術コンサルタント	980-0012	仙台市青葉区錦町 1-7-25	022-262-1234
38	復建調査設計(株)	732-0052	広島市東区光町 2-10-11	082-506-1811
39	(株)ホクスイ設計コンサル	060-0806	札幌市北区北6条西 9-2	011-737-6232
40	八千代エンジニアリング(株)	111-8648	台東区浅草橋 5-20-8 CSタワー	03-5822-2900
41	(株)四電技術コンサルタント	761-0121	高松市牟礼町牟礼1007番地3	087-845-8881

一般社団法人持続可能社会推進コンサルタント協会

会 報

第86号

目 次

I 巻頭言

脱炭素社会の実現に向けて

会長 日高 彰 1

II 特集

地域循環共生圏特集シリーズ（その1）「脱炭素・カーボンニュートラル」

「地域循環共生圏特集シリーズ」の開始に当たって

豊口 敏之（総務部会長） 3

①我が国の脱炭素政策の新たな展開

小野 洋（環境省地球環境局長） 4

②カーボンニュートラル・脱炭素 世界の潮流

嶋影 徹（株式会社エックス都市研究所） 8

③協働によるゼロカーボンシティを目指して

日向 武彦（北杜市） 16

④廃棄物とカーボンニュートラル

鈴木 敏弘（株式会社エイト日本技術開発） 20

⑤水資源とカーボンニュートラル

中村 浩、酢谷 大輔、山田 良作（株式会社日水コン） 26

⑥海の生態系を活用したカーボンニュートラルの取り組み

吉原 哲（八千代エンジニアリング株式会社） 34

⑦進化する環境建築デザイン

高津 敬俊（株式会社日建設計） 38

⑧大成建設のカーボンニュートラル・脱炭素化の取り組み

佐藤 和郎（大成建設株式会社） 42

⑨脱炭素化・カーボンニュートラルに関するエコマークの取り組み

小林 弘幸（公益財団法人日本環境協会エコマーク事務局） 48

⑩脱炭素社会に向けた消費者の役割

山川 文子（エナジーコンシャス） 54

III	総会、理事会及び部会報告	60
IV	新役員の紹介	
	理事就任のご挨拶	62
	東京大学未来ビジョン研究センター 教授 福士 謙介	
	株式会社エックス都市研究所 中石 一弘	
	いであ株式会社 中村 元紀	
V	研究室紹介	
	Vol.16 海外での水循環フィールド観測を経験して	
	筑波大学生命環境科学研究科・アイソトープ環境動態研究センター 教授	
	浅沼 順	64
VI	イベント報告	67
	技術士受験対策講習会報告	
	廃棄物管理セミナー＜技術者研鑽セミナー＞	
VII	自治体の取り組み紹介	
	Vol.20 循環のまち、射水市の海岸漂着ごみに占めるプラスチックごみの状況について	
	射水市市民生活部環境課	
	長面 智志	68
VIII	会員便り	
	Vol.29 基幹的設備改良工事の事例紹介	
	株式会社日産技術コンサルタント	
	菊池 勲	72
	Vol.30 途上国の廃棄物の処理・処分の現状と課題	
	株式会社三水コンサルタント	
	鎌田 寛子	76
IX	地域発信	
	Vol.26 持続可能社会推進都市＝渋谷	
	オリジナル設計株式会社	
	島田 浩司	82
	Vol.27 小樽市民のちょっとした小樽紹介	
	株式会社ホクスイ設計コンサル	
	矢田 真一郎	86

(敬称略)

巻末資料

発行図書一覧	90
--------	----

編集後記

I 巻頭言

脱炭素社会の実現に向けて

「持続コン協会報 86 号」の発刊に当たって、皆様にご挨拶申し上げます。

環境に関する社会の動きが日々刻々と変化・進化しています。私たち一般社団法人持続可能社会推進コンサルタント協会は環境に関する専門家技術集団として環境問題解決のフロンランナーであるべく、常日頃から研鑽に励んでいるところです。

今般開催された協会の定時総会では定款を改正して、協会の目的・事業を「循環型社会」・「脱炭素社会」・「自然共生社会」とするとともに、協会運営・理事会の体制もこの流れに沿って強化充実いたしました。

わが国では昨年秋に 2050 年カーボンニュートラルが宣言され、さらには 2030 年度には温室効果ガスを 2013 年度から 46 パーセント削減することを目指し、50%への高みに向けて挑戦が続けられることになりました。

このような大きな脱炭素化の動きの中で、協会は目的・事業を明確に設定し、長期的な視野に立つて活動を継続してまいります。

持続コン協会報は、今回の 86 号から地域循環共生圏をシリーズ特集として継続企画することとしました。86 号はその第一弾として「脱炭素・カーボンニュートラル」を特集とすることにより、世の中の脱炭素化の流れをリードし、タイムリーに関係情報を発信しつつ、協会加盟各社及び技術者の技術レベルの向上・研鑽を図り、脱炭素化へ一層の貢献の先に見える持続可能社会の実現に向けて活動を続けてまいります。

協会のコア活動である廃棄物問題に関しても、気候変動・レジリエンス・災害対応・自然共生・資源循環・地域振興等の複数の問題が同時に解決するような施策が強く求められるようになっていることから、協会の目的・事業である「循環型社会」・「脱炭素社会」・「自然共生社会」を総合的かつ計画的に実施していく重要性を一層認識しているところです。

一般社団法人持続可能社会推進コンサルタント協会は「循環型社会」・「脱炭素社会」・「自然共生社会」の統合的な取り組みによりプロフェッショナルな技術者集団として、社会のあらゆる方々のご期待に応えることで社会的使命を果たしてまいります。

一般社団法人持続可能社会推進コンサルタント協会

会長 日高 彰

Ⅱ 特集 地域循環共生圏特集シリーズ（その1） 「脱炭素・カーボンニュートラル」

「地域循環共生圏特集シリーズ」の開始に当たって （豊口 敏之 総務部会長）

① 我が国の脱炭素政策の新たな展開

小野 洋（環境省地球環境局長）

② カーボンニュートラル・脱炭素 世界の潮流

嶋影 徹（株式会社エックス都市研究所）

③ 協働によるゼロカーボンシティを目指して

日向 武彦（山梨県北杜市）

④ 廃棄物とカーボンニュートラル

鈴木 敏弘（株式会社エイト日本技術開発）

⑤ 水資源とカーボンニュートラル

中村 浩・酢谷 大輔・山田 良作（株式会社日水コン）

⑥ 海の生態系を活用したカーボンニュートラルの取り組み

吉原 哲（八千代エンジニアリング株式会社）

⑦ 進化する環境建築デザイン

高津 敬俊（株式会社日建設計）

⑧ 大成建設のカーボンニュートラル・脱炭素化の取り組み

佐藤 和郎（大成建設株式会社）

⑨ 脱炭素化・カーボンニュートラルに関するエコマークの 取り組み

小林 弘幸（公益財団法人日本環境協会 エコマーク事務局）

⑩ 脱炭素社会に向けた消費者の役割

山川 文子（エナジーコンシャス）

「地域循環共生圏特集シリーズ」の開始に当たって

総務部会長
豊口 敏之

一般社団法人持続可能社会推進コンサルタント協会（持続コン協）では日本廃棄物コンサルタント協会（廃コン協）の時代から広報誌（会報）の発行を続けており、会員の活動状況、政府・地方公共団体の廃棄物・環境政策に係る最新状況を中心に幅広く皆様に発信してまいりました。

近年、地球規模で発生している環境問題の変遷に伴って、多様な政策や対策が幅広く実施されています。世界的には国連「持続可能な開発目標」（SDGs）、パリ協定、ESG 等は時代の転換点を感じさせる様々な動向であり、私たちの企業・協会活動と密接に関連するものでもあります。

我が国では、2018 年 4 月に閣議決定した第五次環境基本計画において、前述の国連「持続可能な開発目標」（SDGs）や「パリ協定」といった世界を巻き込む国際的な潮流や複雑化する環境・経済・社会の課題を踏まえ、複数の課題の統合的な解決という SDGs の考え方も活用した「地域循環共生圏」が提唱されました。また、2020 年 10 月 26 日、第 203 回臨時国会の所信表明演説において、内閣総理大臣は「2050 年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち 2050 年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言しました。

持続コン協ではこれらの機会をとらえ、会報において「地域循環共生圏特集シリーズ」を企画し、多様な主体によって行われている様々な関連する取り組みを広く発信していくことといたしました。

シリーズの第 1 回目を「脱炭素・カーボンニュートラル」特集として、さまざまな立場の主体がそれぞれの立場での「脱炭素・カーボンニュートラル」に対する実践的な行動を紹介しております。今後は多様なビジネス、災害に強いまちづくり等地域循環共生圏に関する様々な取り組みに関して発信を続けてまいります。

引き続き持続可能な社会の実現に向けて全力で取り組んでいく所存ですので、皆様方のご支援ご鞭撻をお願いするとともに、皆様方からのご意見を賜れば幸いです。

① 我が国の脱炭素政策の新たな展開

－ 環境省の取組を中心に －



環境省地球環境局長
小野 洋

1. はじめに

近年、世界各地で、地球温暖化の影響も指摘される異常気象が相次いでいます。我が国においても、数十年に一度といわれる自然災害が毎年のように発生し、「令和2年7月豪雨」では地球温暖化の影響で降水量が増加した可能性が指摘されています。

こうした現状から、気候変動問題が喫緊の課題であることを改めて実感する方も多いのではないかと思います。パリ協定では、工業化以前からの気温上昇に関し、2℃目標を確実に達成することを目指し、1.5℃まで抑える努力を継続していくとしています。我が国も、このパリ協定の1.5℃努力目標を踏まえ、昨年10月26日に菅内閣総理大臣は所信表明演説において、「2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする」こと（2050年カーボンニュートラル）を目標に掲げました。さらに、本年4月22日から23日にかけて米国主催の下開催された気候サミットで、菅内閣総理大臣は「2050年カーボンニュートラルと整合的で、野心的な目標として、我が国は、2030年度において、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指します。さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けてまいります」と表明しました。

このカーボンニュートラル宣言を受けて昨年10月30日に開催された政府の地球温暖化対策推進本部において、菅内閣総理大臣から成長戦略会議や国・地方脱炭素実現会議などで議論を重ね、地球温暖化対策計画や長期戦略の見直しの議論を加速するよう指示がありました。現在、それぞれの会議体で精力的に検討が進められているところであり、地球温暖化対策計画の見直しを始め、新たな2030年度中期目標の裏付けとなる施策の具体化に取り組んでいます。

2. 主な国内の施策

政府の中での環境省の役割は、気候変動対策の全体を取りまとめ、対策・施策を推進し、進捗管理をすることです。また地方公共団体と協働して地域の脱炭素化を進めること、ライフスタイルや社会経済構造を脱炭素型に変革することも重要な役割です。環境省の代表的な取組をいくつかご紹介します。

我が国の2019年度の温室効果ガス排出量は、約12億1,200万トン（CO₂換算）であり、2014年度以降、6年連続で減少しています。これは2030年度中期目標の基準年度である2013年度比で14.0%の削減に相当しますが、この減少ペースをさらに加速させていくために引き続き温室効果ガス排出削減の取組に取り組んでいかなければなりません。

この排出実績を各部門別に見てみると、エネルギー消費量の減少や、電力の低炭素化に伴う電力由来の CO2 排出量の減少等により、エネルギー起源の CO2 排出量が減少したこと等から、産業、運輸、業務、家庭等、全ての部門において前年度より排出量が減少しました。

遡ってこれまでの経緯を概観すると、我が国は、2015 年に 2020 年以降の温室効果ガス削減に向けた約束草案を国連気候変動枠組条約事務局に提出しました。その削減目標を確実に達成するとともに、それにとどまることなく削減努力を追求することで、パリ協定の目標の達成により野心的に貢献する観点から、昨年 3 月 30 日に「日本の NDC（国が決定する貢献）」を地球温暖化対策推進本部にて決定し、翌 31 日に国連気候変動枠組条約事務局に提出しました。

この NDC を受けて、昨年 9 月、中央環境審議会地球環境部会中長期の気候変動対策検討小委員会・産業構造審議会産業技術環境分科会地球環境小委員会地球温暖化対策検討WG 合同会合を立ち上げ、地球温暖化対策計画の見直しに着手しました。その後、前述の 2050 年カーボンニュートラル宣言や新たな 2030 年度中期目標の表明で状況は抜本的に変化しました。これらの新しい動きを踏まえて、あらゆる分野での対策・施策の抜本的な強化が必要となっています。

昨年 12 月に設置された国・地方脱炭素実現会議では、国と地方の協働・共創による脱炭素地域の実現に向けて、特に地域の取組と密接に関わる「暮らし」「社会」分野を中心に、国民・生活者目線での 2050 年脱炭素社会実現に向けたロードマップ及びそれを実現するための関係府省・自治体等の連携の在り方等について議論を行っています。本年 4 月には第 2 回を開催し、地域脱炭素ロードマップの素案を示しました。ロードマップの素案には、足元からの 5 年間に集中して取組を進め、2030 年までに脱炭素を実現する「脱炭素先行地域」を少なくとも 100 か所づくり、並行して先行地域に限らず全国で屋根置き太陽光等の重点対策を実施すること、また、それらを実現するための具体策も盛り込みました。今後 5 年程度の集中期間においては、適用可能な最新技術を地域に実装し、脱炭素のモデルケースを各地に創り出しながら次々と先行地域を広げていく「脱炭素ドミノ」を実現するため、国と地方の連携だからこそ実現できる新たな取組を生み出していきます

また、環境省では、エネルギー対策特別会計を活用し、ライフスタイル、技術、社会経済システムの 3 つのレベルでのイノベーションを推進して、脱炭素社会の実現に向けた施策・事業を実施しています。

第 1 のライフスタイル・イノベーションの分野では、地域資源を活用した、再エネ・省エネ・蓄エネを組み合わせた脱炭素でレジリエントかつ快適な地域・くらしづくりを推進しています。可能な地域・企業等からのカーボンニュートラルの実現に向けて、家庭・オフィス・地域での再省蓄エネ活用による省 CO2 化を図り、社会経済の仕組みが脱炭素型に向かうよう率先して取り組む主体を支援していきます。また、ソフト面での取組として、脱炭素型の製品・サービス・ライフスタイルの選択を促す国民運動「COOL CHOICE」も推進しており、国民一人一人のライフスタイルの行動変容を主導しています。

第 2 に、技術イノベーションでは、世界を変える先導的技術の開発・実証、社会実装を推し進めています。脱炭素社会の実現には、従来の取組の延長ではなく、非連続的なイノベーションが

不可欠です。そこで、水素サプライチェーンの実証事業や、低炭素な次世代素材（GaN、CNF 等）の普及拡大、二酸化炭素の回収・有効利用・貯留を可能にする技術（CCUS）の確立、将来的に低コストで大量供給の可能性のある洋上風力発電の社会実装の支援等、環境分野における技術イノベーションの実現を目指しています。

第 3 に、社会経済システムイノベーションでは、日本全体の温室効果ガス削減を見据えた社会経済システムの転換を目指しています。近年、長期的に企業価値向上を牽引する ESG 要素を投融資上考慮する ESG 金融の動きが拡大しており、それに相まって、TCFD、SBT、RE100 といった企業の脱炭素経営の取組が進展しています。企業の脱炭素経営と、そうした企業に資金が集まるよう ESG 金融を推進し、グリーンファイナンスと企業の脱炭素経営の好循環を実現していきます。

また、2050 年カーボンニュートラルの実現には、あらゆる施策を総動員して、民間企業の大胆な投資とイノベーションを促し、産業構造の転換と力強い成長を生み出していくことが重要であり、そのためには技術のイノベーションに加えて、ルールのイノベーションが不可欠です。

そのため、炭素への価格付けを通じて脱炭素に向けた行動変容を促す仕組みであるカーボンプライシングの検討を進めています。検討に当たっては、国内外の情勢を踏まえた上で、炭素税、排出量取引のみならず、クレジット取引や炭素国境調整措置等について、間口を広く構えて検討することとしており、環境省と経済産業省が連携し、幅広いステークホルダーと対話を重ねながら、成長に資するカーボンプライシングの検討に取り組んでいます。

これら 3 つの側面から取組を統合的に推進し、イノベーションの創出と環境・経済・社会の課題の同時解決を実現し、中期目標の達成や脱炭素社会の構築に貢献していきます。

3. 主な海外への施策

環境省では国内での対策に加え、気候変動 COP や G7、G20 を通じ、世界の脱炭素化に向けた国際的議論に貢献するとともに、環境インフラ展開等により、途上国も含めた世界的な脱炭素市場の拡大による「環境と成長の好循環」の実現にも貢献しています。

昨年 12 月に公表された、日本政府としてのインフラ海外展開に関する新戦略において、世界のカーボンニュートラル及び SDGs の実現を柱として脱炭素移行に向けたパッケージでの支援を掲げました。また、今後新たに計画される石炭火力輸出支援の厳格化を行いました。これを踏まえ、環境省では、相手国政府に対する政策支援から、JCM やコ・イノベーション事業を通じた個々のプロジェクト支援に至るまで、世界の脱炭素移行を促進するための一貫通貫の協力を行っていきます。また、関係省庁や民間企業や自治体などの連携を促進するため、同年 9 月に設立された環境インフラ海外展開プラットフォームを通じて、途上国・新興国における脱炭素化、環境改善を図りつつ、日本の環境技術やノウハウの海外展開を支援していきます。また、「脱炭素ドミノ」を海外にも展開するため、本年 3 月、環境省は UNFCCC の協力の下オンラインで脱炭素都市国際フォーラムを開催しました。フォーラムでは、コミュニティに直結する都市

の脱炭素政策と中央政府・国際機関による後押しの重要性を確認し、今後、都市の先進的な取組を世界に広げて、世界で「脱炭素ドミノ」の輪を広げていくことを確認しました。

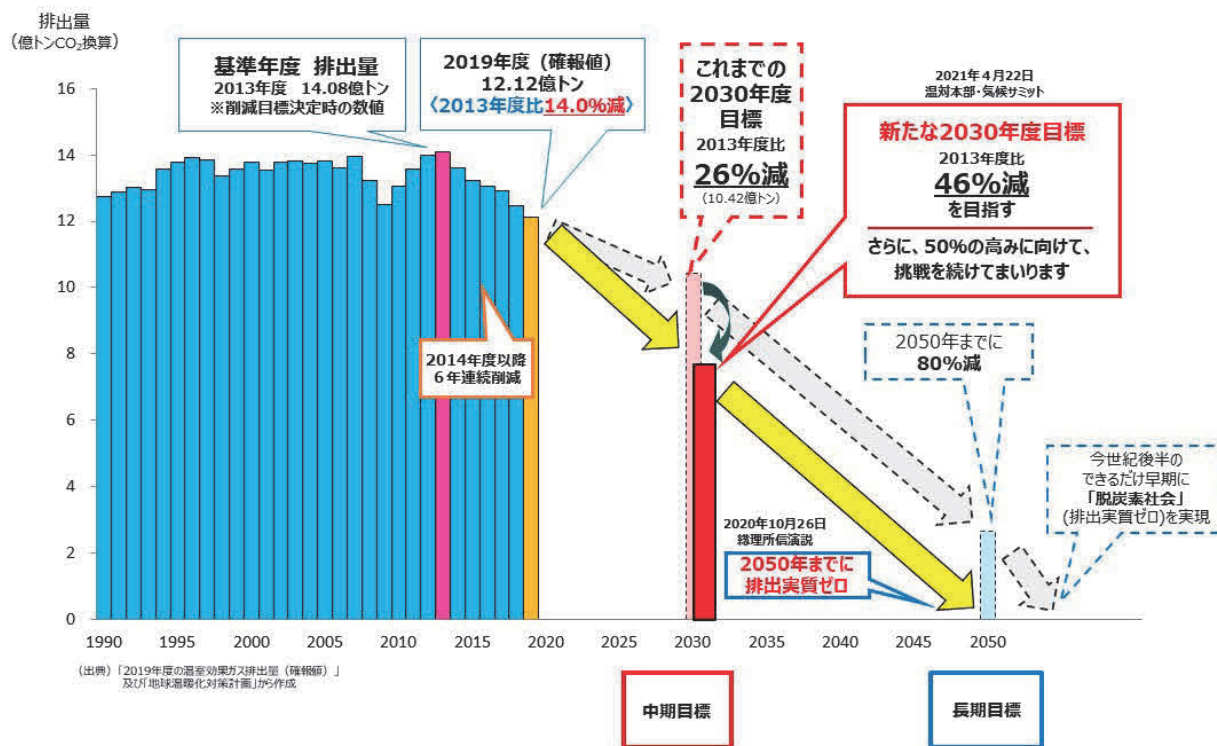
本年4月の日米首脳会談で日米気候パートナーシップが立ち上げられました。これは日米首脳間で発表する初めての気候変動に関する協力枠組みであり、①パリ協定の実施に関する協力・対話、②技術及びイノベーション、③第3国、特にインド太平洋諸国における脱炭素移行協力の3つの柱から成っています。米国とも連携して、世界の脱炭素化に向けてリーダーシップを発揮していきます。

4. おわりに

昨年我が国をはじめ世界各国を襲った新型コロナウイルス感染症は、未だ終息に至らず、その克服と経済や社会が被った打撃からの回復が喫緊の課題となっています。この新型コロナウイルス感染症からの回復の道筋においては、従来型の経済社会に戻るのではなく、「脱炭素社会」「循環経済」「分散型社会」への3つの移行により、経済社会をリデザイン（再設計）し、感染症や災害に対しても強靱な、グリーン社会を実現する必要があります。

このような新しい経済社会の構築は、社会のあらゆる主体が自分ごとと捉えて努力し、はじめて成し遂げることができるものです。皆様にも引き続きのお力添えをよろしくお願い申し上げます。

我が国の温室効果ガス削減の中期目標と長期目標の推移



② カーボンニュートラル・脱炭素 世界の潮流



株式会社エックス都市研究所
経営企画部 営業企画室 室長
中部事務所 所長

嶋影 徹

1. はじめに

『革命』という言葉は、「権力体制や組織構造の抜本的な社会変革あるいは技術革新などが、比較的短期間に行われること」という意味であり、気候変動枠組条約や SDGs の 13 番目の目標『気候変動に具体的な対策を』の目標に向け、世界が『カーボンニュートラル・脱炭素』に取り組んでいます。去る 2021 年 4 月 22 日に開催された気候変動サミット（アメリカ、オンライン開催）でアメリカや日本などが示した 2030 年までの排出削減目標（NDC）の引き上げは、CO2 削減目標の達成に向けた野心的なもので、今は『カーボンニュートラル・脱炭素』の革命の最中にあるのだと感じました。それは後々「脱炭素革命」とでも言われるのかもしれませんが、それ以前の革命と異なるのは、限られた国だけで始まる革命ではなく、地球規模で同時に始まったものと言われることになると思います。

COP21 で気候変動に関する 2020 年以降の新たな国際枠組みである「パリ協定」が採択され、産業革命前からの世界の平均気温上昇を「2 度未満」に抑え、加えて平均気温上昇「1.5 度未満」を目指す（第 2 条 1 項）とされ、各国が削減目標を作成・提出・維持する義務と、削減目標の目的を達成するための国内対策をとる義務を負う（第 4 条 2 項）こととなっています。

気候サミットでは各国が新たな削減目標を公表するとともに、日米関係においては日米気候パートナーシップ（仮訳）のなかで、インド太平洋地域における多様で野心的かつ現実的な移行の道筋を加速化させるため、同地域の国々を含む開発途上国を支援するための国際協力への関与が表明されました。

ここでは、先頃開催された各国の削減目標等をご紹介しますとともに、この気候サミット前後の各国内での取り組み内容と、世界的企業のカーボンニュートラル・脱炭素への取り組みをご紹介します。

2. 気候変動サミット

去る 2021 年 4 月 22 日に約 40 の国・地域の首脳や閣僚、市民社会、ビジネス界等が参加する気候変動に関する首脳会議（気候サミット）がオンラインで開催されました。そのなかでバイデン米大統領は「持続可能な未来に向けた行動が必要だ」と呼びかけ「今後 10 年で気候変動危機による最悪の結果を避けるための決断をしなければならない」と演説し、各国の首相に温室効果ガスの排出削減に向けた協力と行動を求めました。

先進国からは 2030 年までの排出削減目標(NDC)を引き上げる新たな削減目標が表明されましたが、途上国からは経済成長のための配慮を求める意見や先進国からの支援を求める声もあり、依然として先進国と途上国間の溝が存在しているようです。

2.1 世界の CO2 排出量（2018）

2018 年の世界の CO2 排出量割合の順位には変化は見られず（図-1）、日本やドイツでは削減が図られています。1 位の中国をはじめ現在も上昇しています。気候サミットにおいては排出量上位国の削減目標が注目されます。

図-1 CO2 世界の排出量（2018）

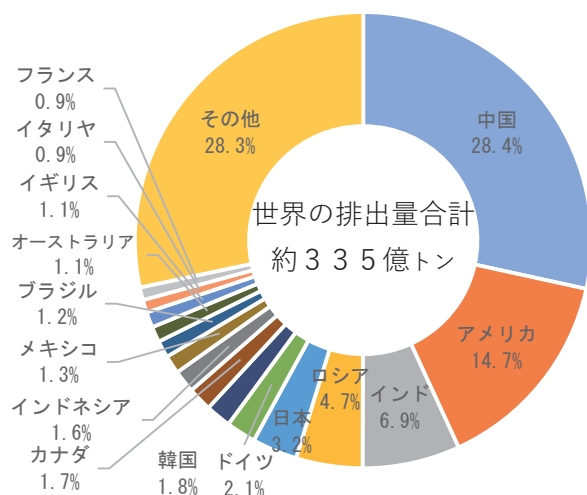


表-1 CO2 世界の排出量上位国の変化

(百万トン-CO2)				
順位	国名	2017年	2018年	増減
1	中国	9,402	9,528	△ 126
2	アメリカ	4,772	4,921	△ 149
3	インド	2,189	2,308	△ 119
4	ロシア	1,534	1,587	△ 53
5	日本	1,126	1,081	▲ 45
6	ドイツ	721	696	▲ 25
7	韓国	604	606	△ 2
8	カナダ	549	565	△ 16

出典）日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧 2021」

2.2 CO2 排出量上位国の目標

日本のほか、米国、英国、カナダなどが気候サミットをきっかけに 2030 年目標を引き上げ、中国や韓国は目標を据え置いています。CO2 排出量上位国の CO2 削減目標の表明内容は以下となります。

- 1 位 中国 石炭消費量を 2026～2030 年にかけて徐々に減らし、CO2 排出量は 2030 年をピークとし、2060 年より前に実質ゼロを実現すると従来の目標を示した。

- 2 位 アメリカ 一度はパリ協定から離脱したが、CO2 排出量を 2005 年と比較して 50～52%削減する目標とし、前政権の消極的な姿勢から転じ、中国の国際協調への対抗策として日本をはじめとした国々との協調を主導する立場をアピールした。
- 3 位 インド 2030 年までの CO2 削減に向け、アメリカと協力・協調する意向を示すにとどめ、1 人あたりの CO2 排出量は世界平均より 60%低いと主張し、削減目標を示さなかった。

表-2 CO2 排出量上位国の目標

順位	国名	CO2 削減目標
1	中国	2030 年炭素のピークを達成、2060 年までにカーボンニュートラルを達成するよう努力
2	アメリカ	NDC（2030 年までの排出削減目標）を 2005 年比 50～52%。気候変動対応の雇用効果、投資により 10 年間の終わりまでの排出半減が可能、2050 年までのネットゼロを実現
3	インド	NDC までの CO2 削減で対アメリカとの協力
4	ロシア	既に 2030 年の排出量を 1990 年比で 7 割に抑制する目標を策定
5	日本	2030 年度に 2013 年度比で 46%削減、従来目標 26%から引き上げ
6	ドイツ	EU 加盟国と欧州議会が 2030 年まで 1990 年比で 55%以上削減の合意済
7	韓国	2020 年に見直した NDC を追加引き上げ、今年度中に国連提出
8	カナダ	2030 年までに排出量を 2005 年比で 40～45%削減

表-3 CO2 排出量上位国の 2030 年までの排出削減目標（NDC）の変化

順位	国名	旧	新	変化
1	中国	2030 ピーク達成	変化なし	→
2	アメリカ	2005 比 ▲26－28%	2005 比 ▲50－52%	↑ 24%
3	インド	GDP あたりの CO2 排出量 2005 比 ▲33～35%	排出削減目標の引き上げを検討	→
4	ロシア	1990 比 ▲70～75%に抑制	変化なし	→
5	日本	2013 比 ▲26.0%	2013 比 ▲46%	↑ 20%
6	ドイツ	1990 比 ▲55%	1990 比 ▲65%	↑ 10%
7	韓国	2017 比 ▲24.4%	変化なし（引き上げを宣言）	→
8	カナダ	2005 比 ▲30.0%	2005 比 ▲40－45%	↑ 10－15%

3. 世界のカーボンニュートラル・脱炭素への取り組みの経過

気候変動に関する国際連合枠組条約国会議（COP）の進展と各国のカーボンニュートラル・脱炭素の主な取り組みを以下に整理しました。

国連	1992/06	気候変動に関する国際連合枠組条約採択
C O P	1994/03	気候変動に関する国際連合枠組条約発行
C O P	1997/12	京都議定書採択 第三回締約国会議(COP3)で採択。先進国が 6 つの温室効果ガスを削減する数値目標と目標達成期間で合意。
E U	2005/01	EU 域内排出量取引制度(EU-ETS) の開始 EU-ETS は、欧州連合 (EU) 域内における二酸化炭素についての排出量取引制度で EU の気候変動に対する政策の柱となっている「キャップ&トレード制度」
C O P	2005/02	京都議定書発効 発効条件を満たしたため、京都議定書が発効。これより京都議定書に法的な拘束力が発生。
米国	2007/12	アメリカ元副大統領アル・ゴア氏、国連 IPCC（気候変動に関する政府間パネル）がノーベル平和賞を受賞
中国	2011/03	第 12 次 5 カ年計画において、炭素排出権取引市場を逐次確立することを発表。
中国	2014/11	アジア太平洋経済協力 (APEC) 首脳会議で一带一路を提唱
国連	2015/09	SDGs「Sustainable Development Goals（持続可能な開発目標）」採択 「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」を国連総会で採択。
C O P	2015/12	パリ協定採択 気候変動枠組条約第 21 回締約国会議（COP21）において、2020 年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際的枠組みとなる「パリ協定」が採択。
C O P	2016/11	パリ協定発行 協定発効には 55 カ国以上が批准し、世界の温暖化ガス排出量の 55%に達する必要があったが、10 月 5 日に 2 つの条件を満たし、11 月 4 日に発効。
中国	2017/12	中国全土で二酸化炭素排出量取引制度の開始。導入当初は対象は発電部門のみ。
英国	2019/06	2008 年気候変動法改正法案を可決し、2050 年までの排出ゼロを法制化
E U	2019/12	欧州グリーン・ディール発表 EU の新しい成長戦略。雇用を創出しながら、排出量の削減を促進。
中国	2020/09	国連総会の場で 2060 年までのカーボンニュートラルを宣言
米国	2020/11	パリ協定離脱
米国	2021/01	バイデン大統領就任、気候変動担当大統領特使のポジションを新設
中国	2021/02	中国 国家排出量取引制度 (ETS) を導入
E U	2021/03	サステナブルファイナンス開示規則 (SFDR) の適用が開始

ESG（環境・社会・企業統治）の観点から金融商品の特性の評価・開示をファンドマネジャーに義務付け。

独国 2021/03 経済エネルギー省が電気自動車の研究開発助成に 2025 年までに 4 億ユーロ拠出
経済エネ省が再生可能エネルギー拡大に向け連邦政府・州政府間の連携を強化

米国 2021/03 国防総省内に「気候変動ワーキンググループ」を創設

03 エネルギー省：ソーラー発電コストを 2030 年までに 60%削減する目標を発表

エネルギー省：2030 年までに 30GW の洋上風力発電設置目標を発表

04 エネルギー省：乗用車とトラックの燃費向上・脱炭素化に 1 億 6200 万ドルを拠出
環境保護庁：環境正義と気候変動対策の推進を支援する新たなイニシアティブを公表

05 環境保護庁：ハイドロフルオロカーボンの段階的削減のための規則を提案

仏国 2021/04 林業を低炭素社会への重要分野として新施策を展開

国連 2021/04 2050 年までの温室効果ガス排出実質ゼロを目指す金融部門の連携基盤を立上

《 2021/04/22-23 気候変動に関する首脳会議（サミット） 》

4. 世界のカーボンニュートラル・脱炭素への取り組み

4.1 中国

中国は日本に先立ち、国連総会場で 2060 年までのカーボンニュートラルを宣言しました。

排出量 1 位であり、カーボンニュートラルの目標年次は 2060 年と他の国々とは異なりますが、目標を掲げ推し進める意向を示しており、その内容は 2020 年の国連総会で 2030 年までに排出量を削減に転じさせるとし、気候野心サミット 2020 では GDP あたり CO2 排出量を 2005 年比で 65%超削減するとしています。

国内では 2011 年には一部で二酸化炭素排出量取引制度を開始し、2021 年 2 月には全国版の排出量取引制度へと展開しています。また、世界のカーボンニュートラル化で期待される大規模な産業群を抱えていることが排出量削減と経済効果に大いに貢献するものと思われ、一帯一路での主導的立場を生かした展開がより加速するものと思われます。

お国の内情が分かりにくい中国ではありますが、金属資源情報（独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）金属資源情報サイト <http://mric.jogmec.go.jp/>）によれば、2021 年 3 月 30 日の現地報道で、中国の再生可能エネルギー開発利用規模は世界一を維持し、エネルギーのグリーン・低炭素型への転換を強力に支援しているとされています。

4.1.1 再生可能エネルギー

中国国家能源局による 2020 年末時点の再生可能エネルギーの状況は以下の通りです。

・再生可能エネルギー総発電設備容量：930 百万 kW

総設備容量に占める割合：42.4%（2012 年比 14.6 ポイント拡大）

・再生可能エネルギー発電量：2 兆 2000 億 kWh

社会全体の電力消費量に占める割合：29.5%（2012 年比 9.5 ポイント拡大）

4.1.2 再生可能エネルギー技術産業

現在、中国は完備された再生可能エネルギー技術産業システムが形成されています。

- ・水力発電分野：世界最大の 1 百万 kW 水力発電機の独自設計・製造能力を持つ
- ・風力発電分野：低風速風力発電技術は世界の先頭に立っており、中国の風力発電設備容量の 90% 以上が国産風力発電機を採用

今後の展開を国家能源局は以下のように表明しています。

- ・今後、より積極的な新エネルギーの成長目標を設定し、新時代における再生可能エネルギーについて、大規模で高比率、高品質、かつ市場化された発展の推進に力を入れる。
- ・再生可能エネルギーの代替活動の実施を早め、新エネルギーの消化及び保存能力の向上を図り、新エネルギーを主体とする新型電力システムを積極的に構築する。

出典) 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 金属資源情報サイト

<http://mric.jogmec.go.jp/>)

4.2 アメリカ

バイデン大統領は、36 年に渡って連邦上院議員を務め、副大統領としてバラク・オバマ大統領に 8 年仕えており、その流れを十分汲む存在としてオバマ大統領時代のグリーン・ニューディール政策を再び復活させました。

グリーン・ニューディール政策とは環境・エネルギー分野へ集中的な投資を行い、経済再生と環境・エネルギー分野の新規需要・雇用の創出を同時に達成するもので、1929 年の大恐慌からアメリカ経済の救済するためのニューディール政策の経済的アプローチと、再生可能エネルギーや資源効率などへの取り組みを組み合わせた政策です。

自然エネルギーや地球温暖化対策に公共投資することで、米国内における新たな雇用や経済成長を生み出すことを狙いとしながら、中国による一帯一路（中国が推進する、同国とヨーロッパにかけての広域経済圏構想）での環境・エネルギー分野での展開に対抗するものでもあると言えます。

「3. 世界のカーボンニュートラル・脱炭素への取り組みの経過」をご覧になると、バイデン大統領が就任した 2021 年 1 月から 4 月 22 日に開催された気候変動サミットまでの間のアメリカ国内での急速なカーボンニュートラルに向けた加速度が見て取れます。

4.3 EU

いち早く取り組みを始めている EU では、2020 年の温室効果ガス排出量の削減目標 20%（1990 年比）に対して、2018 年の時点で既に目標を上回る 23%を削減しています。また 2019 年に「欧州グリーンディール」（European Green Deal）を発表し“繁栄ある、現代的で、競争力のある、気候中立の経済”を実現するための中心的な政策を発表しており、新興国が台頭する 21 世紀においてヨーロッパの復権の実現を「欧州グリーンディール」により果たそうとしています。

また、カーボンニュートラルは政策目標にとどまらず法定目標として定め政策を推し進めており、既に EU を離脱したイギリス（英国）においては、他の先進国に先駆けて 2019 年には法定化しています。

【2030 年および 2050 年に向けた意欲的な目標】

- ・ クリーンで安価・安定したエネルギー供給
- ・ クリーンで循環型の経済に向けて産業界を誘導
- ・ エネルギー効率と資源効率の高い建築・改築
- ・ 無害な環境に向けて汚染を排除
- ・ 生態系と生物多様性の保全・再生
- ・ 公正かつ健全で環境にやさしい食料システム
- ・ 持続可能な効率の良い移動手段



出典）駐日欧州連合代表部 https://eeas.europa.eu/delegations/japan_ja、EU Commission
 “The European Green Deal”（2019 年 12 月）

5. 世界的企業のカーボンニュートラル・脱炭素への取り組み

5.1 企業による再エネ需要の拡大（RE100）

世界で影響力のある企業が結集し、カーボンニュートラル・脱炭素の政策立案者および投資家に対して、エネルギー移行を加速させるためのシグナルを送る意図を持つ『RE100』は、情報技術から自動車製造までフォーチュン・グローバル 500 企業を含む多様な分野から企業が参加し、その売上合計は 4 兆 5000 億米ドルを超えています。世界で RE100 に参加する企業は 311 社、日本企業は 54 社（2021/06/01 時点）となっています。

【RE100 参加日本企業 54 社】

株式会社リコー／積水ハウス株式会社／アスクル株式会社／大和ハウス工業株式会社／ワタミ株式会社／イオン株式会社／城南信用金庫／株式会社丸井グループ／富士通株式会社／株式会社エンビプロ・ホールディングス／ソニー株式会社／芙蓉総合リース株式会社／生活協同組合コープさっぽろ／戸田建設株式会社／コニカミノルタ株式会社／大東建託株式会社／株式会社野村総合研究所／東急不動産株式会社／富士フイルムホールディングス株式会社／アセットマネジメント One 株式会社／第一生命保険株式会社／パナソニック株式会社／旭化成ホームズ株式会社／株式会社高島屋／株式会社フジクラ／東急株式会社／ヒューリック株式会社／株式会社 LIXIL グループ／楽天株式会社／株式会社 安藤・間／三菱地所株式会社／三井不動産株式会社／住友林業株式会社／小野薬品工業株式会社／日本ユニシス株式会社／株式会社アドバンテスト／味の素株式会社／積水化学工業株式会社／株式会社アシックス／J. フロントリテイリング株式会社／アサヒグループホールディングス株

式会社／キリンホールディングス株式会社／ダイヤモンドエレクトリックホールディングス株式会社／株式会社セブン&アイ・ホールディングス／株式会社 ノーリツ／株式会社村田製作所／いちご株式会社／株式会社熊谷組／株式会社ニコン／日清食品ホールディングス株式会社／社株式会社 島津製作所／東急建設株式会社／セイコーエプソン株式会社／TOTO 株式会社

出典) RE100 <https://www.there100.org/>

日本気候リーダーズ・パートナーシップ (JCLP) <https://japan-clp.jp/>

5.2 AMERICA IS ALL IN

2017 年にトランプ大統領のパリ協定からの離脱宣言を受け、企業・自治体・投資家・教育機関などが集まって『We are still in』（われわれはパリ協定に残る）とする声明を出しました。

『We are still in』には、123 の市・ニューヨーク州を始めとした 9 つの州、『RE100』にも属するアップル、グーグル、といったフォーチュン・グローバル 500 の大企業やパタゴニアのような個性的な企業まで、900 程度の企業と 180 程度の大学、投資家や NGO などが参加していました。

そして、バイデン政権移行後の 2021 年 2 月に『AMERICA IS ALL IN』という団体を発足させました。『We are still in』の声明はパリ協定離脱宣言後わずか 5 日後の動きであることから、同じ流れを汲む『AMERICA IS ALL IN』の今後の動きも早い展開が見られるのではないかと考えます。

【AMERICA IS ALL IN TOP ページのメッセージ（和訳）】

2021 年 4 月 22 日、バイデン政権は 2030 年までに 2005 年比で 50～52%の排出量を削減する NDC を発表し、国が 2050 年までに排出量実質ゼロを達成するための軌道に乗せました。『AMERICA IS ALL IN』のリーダーたちはこの野心的な目標の声明に対し、支持を表明しています。

2020 年 12 月、1,800 を超える米国の機関が、「野心的かつ公平」で、コミュニティや機関の取り組みや視点を考慮に入れた全国的な気候目標の声明に署名しました。2021 年 2 月、AMERICA IS ALL IN は、米国の排出量を少なくとも半分にすることを呼びかけ、発足。2021 年 4 月、企業、大学、病院、科学者、活動家などが、野心的な NDC への支持を宣言しました。

2030 年までに 50～52%の排出削減目標を達成するには、社会全体によるアプローチが必要です。2030 年までの 50～52%の排出削減目標は、化石燃料による汚染や気候変動による環境や経済へのダメージを負ったコミュニティの健全な未来を支えるとともに、アメリカ人にとって良好な雇用の創出にもつながります。

出典) AMERICA IS ALL IN <https://www.americaaisallin.com/>

③ 協働によるゼロカーボンシティを目指して

山梨県北杜市
環境課
主幹
日向 武彦

1. はじめに

北杜市は、山梨県の北西部に位置し、北は八ヶ岳連峰、南西は甲斐駒ヶ岳から連なる南アルプス連峰、東は茅ヶ岳、瑞牆山（みずがきやま）などの日本を代表する美しい山々に囲まれ、南には富士山を望む全国有数の美しい山岳景観を誇ります。これらの山々を源流に持つ清流や湧水が豊富で、市内には環境省が選定した「名水百選」が全国で唯一3箇所あるなど、清らかな水に恵まれた地域です。

首都圏から2時間程度の立地で本格的な田舎暮らしが堪能できることなどから、「住みたい田舎ベストランキング」において、全国第1位を獲得しており、移住・定住・二拠点居住施策を強化し、重点的に取り組んでいます。

特産品は、日本穀物検定協会において最高評価の特Aを獲得している「梨北米」や幻の米「農林48号（武川米）」、野菜（ダイコン、長いも、レタス、トマト、花豆等）、果樹（りんご、さくらんぼ、ブルーベリー等）などの農産物。最近では、ワイン用葡萄栽培や企業型農業生産法人の参入も増えています。

2. 北杜市のこれまでの主な取り組み

平成18(2006)年10月 NEDO「太陽光発電系統安定化等実証研究」開始
平成19(2007)年3月 市営「村山六ヶ村堰水力発電所」運用開始
平成20(2008)年4月 環境保全協力金制度を創設
平成20(2008)年6月 環境省の平成の名水百選に「金峰山・瑞牆山源流」が選定
平成21(2009)年6月 経済産業省「新エネ百選」に認定
平成23(2011)年2月 経済産業省「次世代エネルギーパーク」に認定
平成23(2011)年4月 市営北杜サイト太陽光発電所を開所
平成23(2011)年12月 「地球温暖化防止活動環境大臣表彰」を受賞
平成24(2012)年4月 官民パートナーシップによる小水力発電所を整備、開所
平成26(2014)年4月 北杜市新エネルギー推進機構を設立
平成30(2018)年2月 地球温暖化対策実行計画（事務事業編）を策定
平成30(2018)年3月 第2次環境基本計画を策定
令和元(2019)年11月 マイバック宣言・食べきり宣言

令和2(2020)年12月 ゼロカーボンシティ宣言

令和3(2021)年1月 市営マイクロ水力発電所を開所

令和3(2021)年2月 再生可能エネルギーマスタープランを策定

3. 市民協働によるゼロカーボンシティ宣言

市民・事業者など多様な主体との連携・協働により、地球温暖化対策を進め、2050年までに二酸化炭素排出量実質ゼロを目指し、その実現に向けた取り組みを推進するため、令和2(2020)年12月に北杜市地球温暖化対策・クリーンエネルギー推進協議会とともに「ゼロカーボンシティ宣言」を行いました。ゼロカーボンシティの取り組みは、市が推進するSDGsにおける17のゴールのうち、複数のゴールに合致するものです。

ゼロカーボンに向けた今後の取り組み

- 環境人材の育成
- 公共施設における再生可能エネルギーの推進
- 市民や事業者へ省エネを促すとともに、環境配慮型設備を奨励
- その他、ゼロカーボンに向けた施策の検討、実施

4. 未来を拓く環境人材の育成

市では、環境問題の正しい理解と意識を深め、環境保全や環境問題に自ら考え進んで取り組む人材の育成を目的に、環境学習プログラムを整備し、市内小中学校や地域コミュニティなどを対象とした環境学習会を実施しています。

小中学校の環境学習会は、平成19年度から取り組んでおり、これまでに約3,000人が参加しています。また、幼児環境教育は、平成25年度から市内保育園で取り組み、これまでに約2,800人の参加がありました。

未来を担う子どもたちが、地球温暖化や環境問題などを楽しみながら学び、自分たちの将来を考える。「体験×学び」をテーマにした「子ども環境フェスタ」を平成20年度から開催し、これまでに9,000人以上の来場がありました。

その他、自然、地域、地球、それらのつながりをテーマに環境問題を多くの人に伝えていくための地域活動リーダーを養成する「環境教育リーダー養成講座」や親子で新エネルギーについて学べる「親子エネルギー教室」など、環境保全や行動などの意識を高め、人材を育成する取り組みを進めています。

5. 再生可能エネルギーの利用促進

北杜市では、日照時間の長さや豊富な水量を誇る地下水など、地域の環境特性を活かして再生可能エネルギーが活用されており、学校や公共施設などへの再生可能エネルギーの導入を積極的に進めてきました。

これまでに、市直営で2MW級の「北杜サイト太陽光発電所」や農地の法面を活用した「永井原地区太陽光発電施設(591kW)」、農業用水を活用した小水力発電所「村山六ヶ村堰水力発電所(320kW)」を全国に先駆けて導入し、小中学校などの公共施設等にも太陽光発電(38箇所、出力合計1,288kW)を積極的に整備し、運営しています。

また、官民パートナーシップによる再生可能エネルギーの地域導入も推進し、三峰川電力株式会社と連携した3箇所の小水力発電所(出力合計650kW)や合同会社クリーンエナジー清里の杜と連携した太陽光発電所(10,000kW)の導入を図ってきました。

官民パートナーシップにより導入した3箇所の小水力発電所は、既存の北杜市村山六ヶ村堰水力発電所の上流に1箇所、下流に2箇所の小水力発電所を建設し、同一水路に複数の発電所を同時に整備(面的開発)することで建設期間の短縮、工事費の縮減、メンテナンスの効率化によるコスト縮減を図りました。また、一つの発電所が小規模であっても複数の発電所を整備することでより大きな存在になり、一定の地域の電力を賄うことも可能になりました。

再生可能エネルギーの導入加速化が求められる中で、「官民パートナーシップ」「面的開発」といった取組が注目を集め、メディア等から多数の取材もありました。

北杜市では、現在、太陽光発電や小水力発電等を中心に14,743kWの再生可能エネルギーを導入しており、年間約480万kWhを発電し、3,000t-CO₂の排出削減に貢献しています。

令和3(2021)年2月に「再生可能エネルギーマスタープラン」を策定し、再生可能エネルギーの利活用と自立化に向けた地域コミュニティの構築を柱として、持続可能な地域社会に資する事業モデルの検討を行うこととしています。

また、マスタープランでは、将来像及び実施展開のシナリオを示し、行政・事業者・市民がそれぞれの役割を把握し、積極的に関与し、エネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの割合を拡大するというSDGsの目標に向けた施策展開を行っております。

6. 廃棄物対策

北杜市の一人1日あたりの家庭から排出するごみの量は、約540gで、山梨県内の市の中で最も少なく、再生利用率は約16.8%となっています。

家庭ごみの排出削減を更に推進するため、令和元(2019)年11月に市民一人ひとりができる身近な取り組みとして、買い物等にマイバックを持参し、レジ袋を使わない生活を心がけるための「マイバック宣言」と市民や飲食店が食品ロスを削減するための「食べきり宣言」を行い、市民や事業者がそれぞれの立場でごみの排出量削減に取り組む機運を高めるとともに、ごみ・資源物の適正分別やリサイクルの推進に併せて取り組んでいます。

7. 現状における課題と今後の方針について

本市の人口は、約46,000人で2040年には約33,000人にまで減少する見通しとなっています。現在の高齢化率は36%を超え、今後も一層加速される見込みです。また、高齢者世帯も増加傾向にあり、単身世帯や核家族世帯も増加しています。

こうした状況から、世帯人員が少なくなることでエネルギー利用の合理性が低くなり、高齢者世帯など、エネルギー使用量が多くなることも懸念され、家庭における省エネルギー化が課題となっています。また、高齢化にも対応した、更なる省エネルギー型のライフスタイルへの転換が必要です。

北杜市では、自治会でごみの集積所を管理していますが、高齢化率が高くなることで、自治会役員のなり手が少なくなり、一部の人に自治会活動の負担が集中しやすい状態になるケースも増え、ごみ集積所の管理やごみ出し、分別ルールの呼びかけなどができなくなるなど、ごみ集積所の管理が大きな影響を受ける可能性があります。

また、認知症等で分別がうまくできない人やごみ集積所が遠いために自分でごみ出しできない人が増えることなども懸念しています。

これらの課題解決には、地域の状況に応じて方法を組み合わせつつ、より良いごみ集積所のあり方を市民とともに考え、取り組んでいく必要があります。

北杜市の最大の魅力である自然環境を守り、育てていくため、生態系の保護や循環型社会の構築、効率的なエネルギーシステム、景観形成など、多様な側面から環境に配慮したまちづくりが必要であると考えています。

そのため、市民や事業者の環境全般に対する理解や意識を醸成し、北杜市の環境を未来につなげることができる人材を育てるための環境学習・教育を充実させていくとともに、環境との調和に対して実行力のある取組にチャレンジしていきます。

市民や事業者が日常生活や経済活動に無理を強いるだけでなく、快適さの確保や環境と経済の好循環を考慮した施策の展開に向け、様々な主体や分野と連携し、2050年のゼロカーボンを目指してまいります。

山紫水明のさと 北杜市

“ 北杜市が誇る4つの日本一 ”

①山岳景観日本一

山岳と大自然の杜：北杜市には5つの日本百名山がそびえ、山梨百名山は16座を数えます。

②国蝶オオムラサキ生息日本一

深い緑の杜：国蝶オオムラサキが、6月から8月にかけて優雅に舞います。

③日本一の名水の里

清冽な水潤う杜：北杜市は、3つの名水百選とミネラルウォーター生産量日本一を誇る名水の里です。

④日照時間日本一

山岳と大自然の杜：年間2,500時間以上の日照時間日本一を誇ります。
近年では、太陽光発電の活用に取り組んでいます。

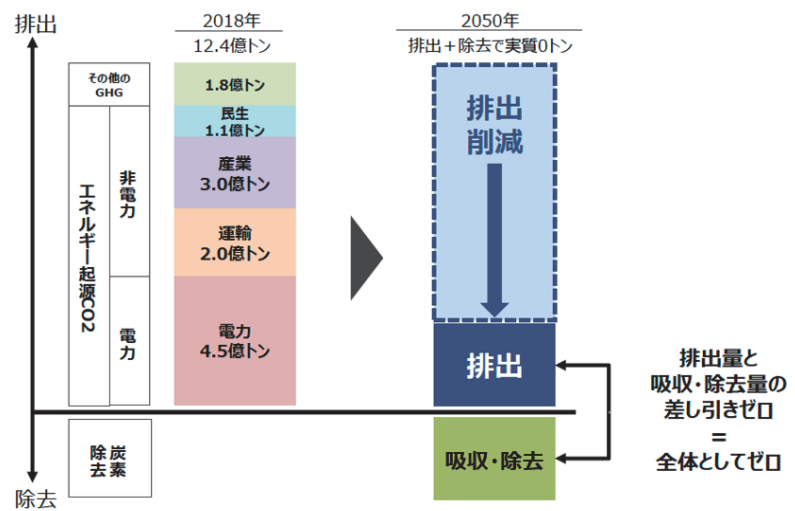
④ 廃棄物とカーボンニュートラル



株式会社エイト日本技術開発
都市環境資源マネジメント部
資源循環グループ
プロジェクトマネージャー
鈴木 敏弘

1. カーボンニュートラルについて

カーボンニュートラルについて、ここでは、資源エネルギー庁 HP の解説を参考に「温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする」とこととし、全体としてゼロにすることは、「温室効果ガスの排出量と吸収量と除去量を差し引いた合計をゼロにすること」として捉える。図 1 に示すとおり、カーボンニュートラルを達成するためには、排出する温室効果ガスの総量を大幅に削減することが大前提となる。図 1 にお



(出典：資源エネルギー庁 HP)

図 1 カーボンニュートラルの概念図

ける温室効果ガス量は CO₂、CH₄、N₂O 等の総量である。廃棄物分野に係るものは「その他の GHG（温室効果ガス）」に含まれる。

2. 廃棄物分野における温室効果ガス排出量

「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2021 年（地球環境研究センター）」（以下、インベントリ報告書という。）によると 2019 年度における CO₂ 排出量は 1,108 百万トン、このうち廃棄物分野が約 30.9 百万トン（3%）となっている。（図 2 参照）

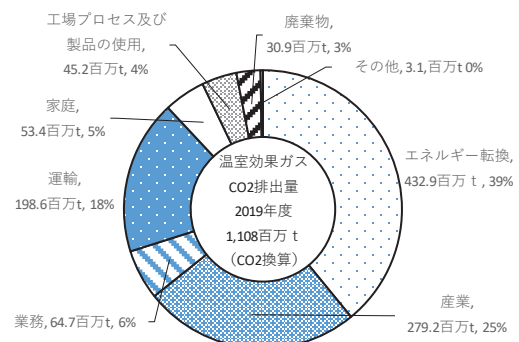


図 2 CO₂ 排出量の内訳

廃棄物分野の CO₂ 排出量は、廃棄物の焼却と野焼きに伴うものが 37%、廃棄物のエネルギー利用に伴うものが 61%となっている。インベントリ報告書では一般廃棄物の焼却に由来する CO₂ 排出量が示されており、廃棄物のエネルギー利用による間接的な CO₂ 排出量の削減効果は考慮されていないことに留意する必要がある。（図 3 参照）

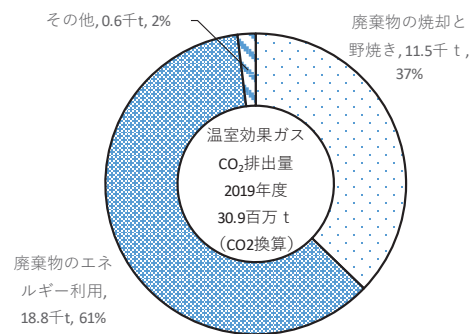
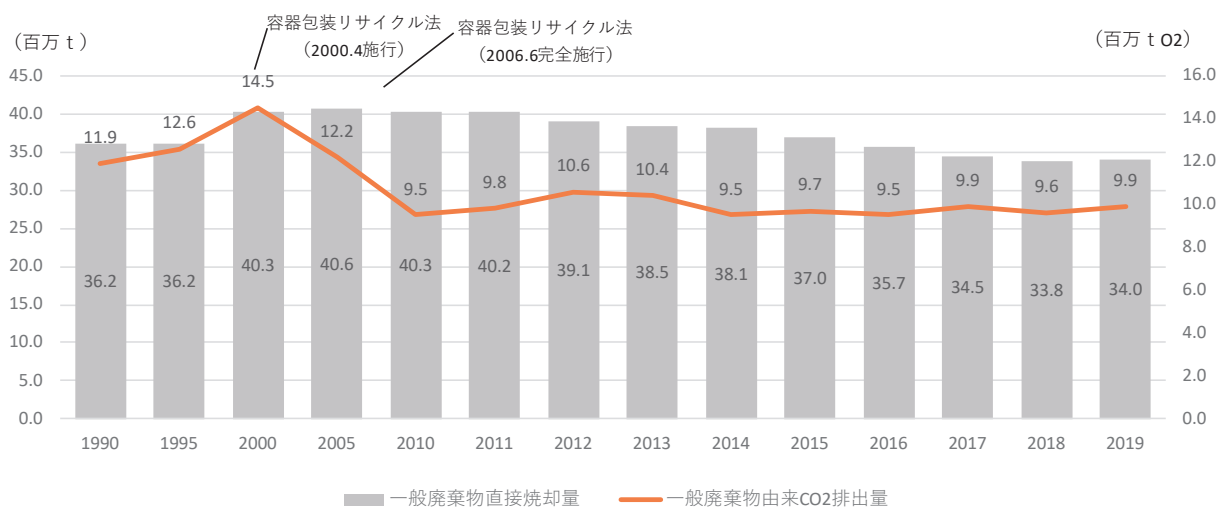


図 3 廃棄物分野における CO₂ 排出量の内訳

1990 年度から 2019 年度における一般廃棄物由来の CO₂ 排出量及び一般廃棄物直接焼却量の推移を図 4 に示す。一般廃棄物直接焼却量は、2005 年度の 40.3 百万 t をピークに徐々に減少し、2019 年度には 34.0 百万 t (15.6%減) となっている。

一方 CO₂ 排出量は、2000 年度以降、2010 年度までの間に 14.5 百万 t から 9.5 百万 t (34.5%減) に減少したが、それ以降横ばいで推移している。

表 1 に一般廃棄物の焼却に由来する CO₂ 排出量を示す。これによればプラスチック由来の CO₂ 排出量が減少していないことが要因として考えられる。



（出典：CO₂ 排出量：日本国温室効果ガスインベントリ報告書2021年より作成、一般廃棄物直接焼却量：一般廃棄物処理実態調査）

図 4 一般廃棄物由来 CO₂ 排出量と一般廃棄物直接焼却量の推移

表 1 一般廃棄物の焼却に由来する CO₂ 排出量の内訳

項目	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
プラスチック	8,606	8,955	10,443	7,557	4,973	5,419	6,333	6,340	5,456	5,522	5,497	5,850	5,681	5,913
ペットボトル	625	652	939	638	395	453	440	479	553	526	504	534	653	648
紙くず	1,276	1,375	1,510	1,543	1,287	1,335	1,390	1,344	1,305	1,244	1,226	1,164	1,177	1,191
紙おむつ	331	406	415	540	590	602	616	628	640	639	655	667	679	688
合成繊維	1,099	1,228	1,092	1,368	1,793	1,572	1,381	1,338	1,276	1,450	1,358	1,370	1,202	1,208
その他	0	0	94	523	467	446	477	239	233	271	260	274	225	228
合計	11,937	12,616	14,493	12,169	9,505	9,827	10,637	10,368	9,463	9,652	9,500	9,859	9,617	9,876

（出典：日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2021 年）

3. 廃棄物分野における地球温暖化対策

国では、廃掃法第5条の2に基づく基本方針、第四次循環型社会形成推進基本計画、廃棄物処理施設整備計画のそれぞれにおいて、地球温暖化対策の推進・低炭素型社会の実現を重点課題として位置付け、総合的な取組を実施している。

廃掃法第5条の2に基づく 基本方針(平成28年1月)	第四次循環型社会形成推進 基本計画 (平成30年6月19日閣議決定)	廃棄物処理施設整備計画 (平成30年6月19日閣議決定)
一 廃棄物の減量その他その適正な処理の基本的な方向 ・近年、世界的な資源制約の顕在化、災害の頻発化・激甚化など、廃棄物処理・リサイクルを取り巻く状況は大きく変化しており、また、地球温暖化を始めとする地球環境問題への対応も急務となっている。 このような周辺状況の変化に対応し、諸課題の解決を図るべく、(中略)循環型社会への転換を、さらに進めていく必要がある。 (中略) その際、今日、地球温暖化対策の実施が喫緊の課題であることを踏まえ、地域レベル・全国レベルで低炭素社会や自然共生社会との統合にも配慮して取組を進めていくことや、その実践の場として、地域の活性化にもつながる地域循環圏づくりに向け、それぞれの地域の文化等の特性や地域に住む人と人とのつながりに着目し、エネルギー源としての活用も含めた循環資源の種類に応じた適正な規模で循環させることができる仕組みづくりを進めることが必要である。 (以下略)	○「持続可能な社会づくりとの統合的な取組」(重点分野の1つ)として、資源循環と低炭素の統合的な向上を図る。 ■食品ロスを削減した上でそれでも発生する食品循環資源については、地域の実情に応じて飼料化及び肥料化等が徹底的に実施されるよう、関係者による取組を促進し、また、飼料化や肥料化が困難な食品循環資源については、バイオガス発電、熱利用等によってエネルギー源として活用を促進する。 ■低炭素社会の取組への貢献を図る観点からも3Rの取組を進め、なお残る廃棄物等については、廃棄物発電等の熱回収や生ごみ等からのメタン回収等の導入や廃棄物熱回収施設設置者認定制度の普及等による、廃棄物エネルギーの効率的な回収の推進を徹底する。 ■さらに、廃棄物エネルギーの効率的な回収に資する技術開発を推進し、加えて、廃棄物エネルギーの徹底活用を含めて、収集運搬から最終処分までの一連の廃棄物処理システム全体の低炭素化を推進する。	○ 気候変動問題への対策として、廃棄物処理システム全般において、温室効果ガスの排出削減につながる取組や気候変動の影響への適応の取組を推進していくこととする。 廃棄物処理システムの方向性 ■ 廃棄物処理システムにおける気候変動対策の推進 ・廃棄物処理施設の整備に当たっては、廃棄物処理施設の省エネルギー化や電気・熱としての廃棄物エネルギーの効率的な回収を進めるとともに、地域のエネルギーセンターとして周辺の需要施設や廃棄物収集運搬車両等に廃棄物エネルギーを供給する等、地域の低炭素化に努めることが重要である。 ・廃棄物の排出から収集運搬・中間処理・最終処分に至るまでの一連の工程を通じて、地域の廃棄物処理システム全体でエネルギー消費量の低減及び温室効果ガス排出量の削減を図ることが重要である。 ■ 廃棄物系バイオマスの利活用の推進 ・温室効果ガスの排出削減により気候変動対策にも資することから、地域へのエネルギー供給を図る観点も含めて、地域特性に応じて、ごみ飼料化施設、ごみ堆肥化施設、燃料化施設、メタンを高効率に回収する施設等の廃棄物系バイオマスの利活用のための施設の整備を推進する。

(出典：廃棄物分野における地球温暖化対策について 2021. 4. 9 環境省)

図5 廃棄物分野における地球温暖化対策の位置付け

国は、地球温暖化対策計画(2016.5)において、廃棄物分野の温室効果ガス削減対策を示しているが、対策の進捗と評価では、2030年度の温室効果ガス量は目標値と同程度あるいはこれを上回るとの評価が示され、目標の達成に向け、取り組みを着実に進めていくとしている。

表2 温室効果ガス排出削減量の目標値

対象ガス	具体的な対策	対策評価指標等	実績						見込み・目標			評価
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020	2025	2030	
エネ起 CO2	廃棄物処理における取組	排出削減量(万tCO2)		28	39	88	115	126	99~149	170~256	167~246	-
		①プラスチック製容器包装廃棄物の分別収集量(万t)	66	65	66	66	65	65	69	71	73	C
		②ごみ処理量当たりの発電電力量(kWh/t)	231	234	241	260	273	284	284~312	321~370	359~428	C
		③産業廃棄物発電量(GWh)	3748	4205	4102	4094	4137	4373	3792	3803	3825	A
	高効率な省エネルギー機器の普及(家庭部門)【浄化槽の省エネ化】	④RPF製造量(千t)	914	893	912	981	995	1002	943	973	1003	B
		排出削減量(万tCO2)		0	1	1	1	1	2	4	4	-
非エネ起 CO2	バイオマスプラスチック類の普及	低炭素社会対応型浄化槽整備推進事業により設置した浄化槽の累積基数(万基)	7	14	25	36	46	57	78	129	181	D
		排出削減量(万tCO2)		0	1	2	2	3	72	141	209	-
	廃棄物焼却量の削減	バイオマスプラスチック国内出荷量(万t)	7	7	7	8	8	8	79	138	197	D
		排出削減量(万tCO2)		66	59	63	12	15	32	38	44	-
CH4	廃棄物最終処分量の削減	一般廃棄物であるプラスチック類の焼却量(乾重量)(千t)	2964	2609	2627	2609	2776	2756	2675	2569	2458	B
		排出削減量(万tCO2)		1	3	6	9	13	18	39	52	-
	廃棄物最終処分場における準好気性埋立構造の採用	有機性の一般廃棄物の最終処分量(乾重量)(千t)	325	238	189	175	138	140	105	20	10	C
		排出削減量(万tCO2)		-2	-2	-2	-1	-1	3	6	8	-
		一般廃棄物最終処分場における準好気性埋立処分割合(%)	60	72	71	70	63	63	73	75	77	C
		産業廃棄物最終処分場における準好気性埋立処分割合(%)	70	65	62	62	62	66	72	74	76	D

【評価の凡例】A:2030年度目標水準を上回ると考えられ、2018年度実績値が既に2030年度目標水準を上回る。B:2030年度目標水準を上回ると考えられる。C:2030年度目標水準と同程度になると考えられる。D:2030年度目標水準を下回ると考えられる。

(出典：廃棄物分野における地球温暖化対策について 2021. 4. 9 環境省)

筆者はこれまで、自治体の一般廃棄物処理基本計画の策定業務や一般廃棄物処理施設の整備・運営に係る支援業務等に関わってきたことから廃棄物分野における各種の温室効果ガス削減対策の中でも、一般廃棄物の焼却において、現状の整理と将来どのような対策を講じていくべきかなどについて示したい。

4. 廃棄物のエネルギー利用の促進

廃棄物の焼却に伴い大量の温室効果ガスが排出されるが、これをカーボンニュートラルの観点からどのように捉えるべきか。「廃棄物分野における地球温暖化対策について」（2021.4.9 環境省）では、「エネルギー分野等の他分野での温室効果ガス排出削減に間接的に貢献」として示されている。これは、一般廃棄物を焼却した際に発生するエネルギー回収し、発電や熱源として利用することにより、化石燃料、天然ガス等のエネルギー起源の温室効果ガスの削減に寄与するものであり、エネルギー起源の温室効果ガス削減に寄与する取り組みとして評価していると捉えることができる。また、2012年3月に国が示した「廃棄物処理部門における温室効果ガス排出抑制等指針」（以下「廃棄物処理部門抑制指針」という）では、廃棄物処理部門における温室効果ガスの発生抑制に係る取り組みとごみ焼却施設の機種、規模に応じた温室効果ガス排出量の目安が明記されている。この目安の設定に際して、ごみ焼却施設の施設規模が大きくなるほど処理効率の向上、発電効率の向上によりごみ焼却量当たりのCO₂排出量が低減されることが考慮されている。

三位一体改革の実現と地域から国全体を循環型社会に変えていくことを目的として2005年4月に「循環型社会形成推進交付金」（以下「交付金」という。）が創設されたが、交付金の交付要綱、要領は、徐々に改定され、ごみ焼却施設

に求められるエネルギー回収率等の条件が厳しくなっている。交付金制度において交付要件と課されるエネルギー回収率等の推移を表3に示す。交付金制度が挿入された当初は10%程度であったが近年は交付率1/3の場合が11.5%から24.0%、交付率1/2の場合が17.0%から28.0%と大幅に引き上げられている。

表3 交付要件として満足すべきエネルギー回収

年度	施設名	エネルギー回収率※	交付率
2005	熱回収施設	10%	交付率1/3
2006	エネルギー回収推進施設	10%	交付率1/3
2009	エネルギー回収推進施設	10%	交付率1/3
	高効率ごみ発電施設	23%以上	交付率1/2
2013	エネルギー回収型廃棄物処理施設	15.5～26.5%	交付率1/2
		10.0～22.5%	交付率1/3
2019	エネルギー回収型廃棄物処理施設	17.0～28.0%	交付率1/2
		11.5～24.0%	交付率1/3

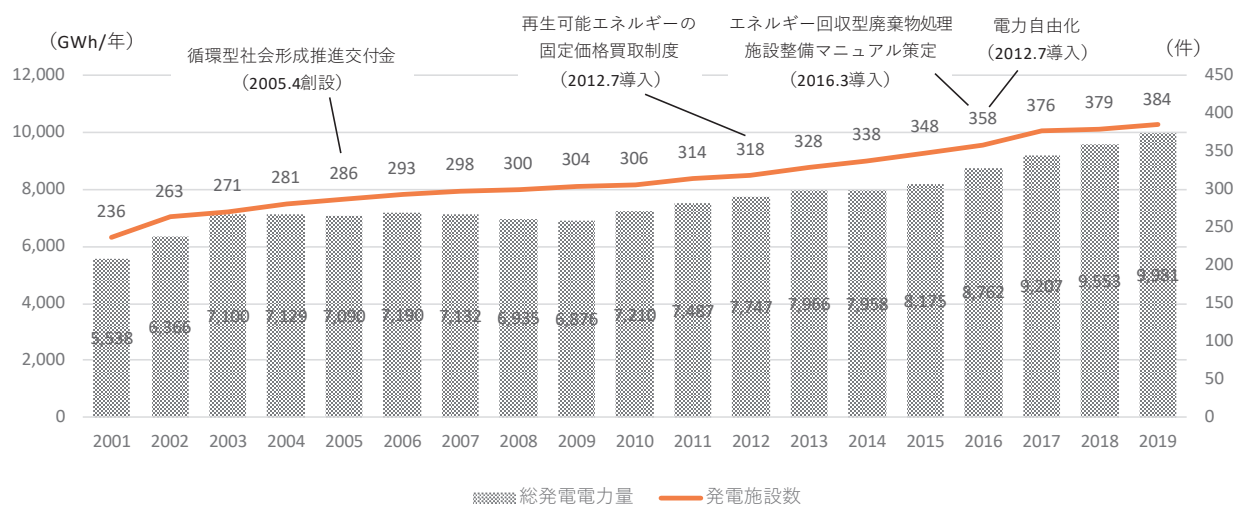
※2012まで発電効率又は熱回収率 2013よりエネルギー回収率（発電効率+熱利用率）

2019年5月の「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」の改定では、交付率1/2を満足するために、「廃棄物処理部門抑制指針」に基づく一般廃棄物処理量あたりの二酸化炭素排出量の目安とともに、施設のエネルギー使用及び熱回収に係るCO₂排出量に適合することが求められている。このようにエネルギー回収率の向上とともに、CO₂排出量の抑制を推進することにより間接的に温室効果ガスが削減されることが期待されている。

5. 発電量の推移

廃棄物処理におけるエネルギー回収、特にごみ発電の状況について整理した。

2001 年度から 2019 年度の発電設備付きごみ焼却施設の件数と年間総発電電力量の推移を図 5 に示す。発電設備付きのごみ焼却施設の整備件数は、2001 年度には 236 件であったが、2019 年には 386 件となり 150 件増加している。年間の発電量は 2001 年度には 5,538GWh、2019 年には 9,981GWh となり 4,443GWh 増加している。交付金制度によるごみ焼却施設の整備に対する高効率エネルギー回収の推進に加え、2012 年 7 月「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」が施行、「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」が導入され、2016 年 4 月からの電力の小売全面自由化により売電へのインセンティブが増したことも発電設備付きのごみ焼却施設の整備件数が増加した要因となっている。



（出典：発電施設数、総発電電力量：一般廃棄物処理実態調査）

図 6 発電設備付きのごみ焼却施設及び総発電電力量の推移

総発電電力量から、CO₂ 排出量の削減効果を「廃棄物処理部門抑制指針」に基づく CO₂ 排出係数（0.000555t-CO₂/kWh）を用いて試算した結果を図 7 に示す。CO₂ 排出量と CO₂ 削減量の差は徐々に縮まってきており、2019 年度では CO₂ 排出量の削減量が焼却由来 CO₂ 排出量の 55% 相当に達している。

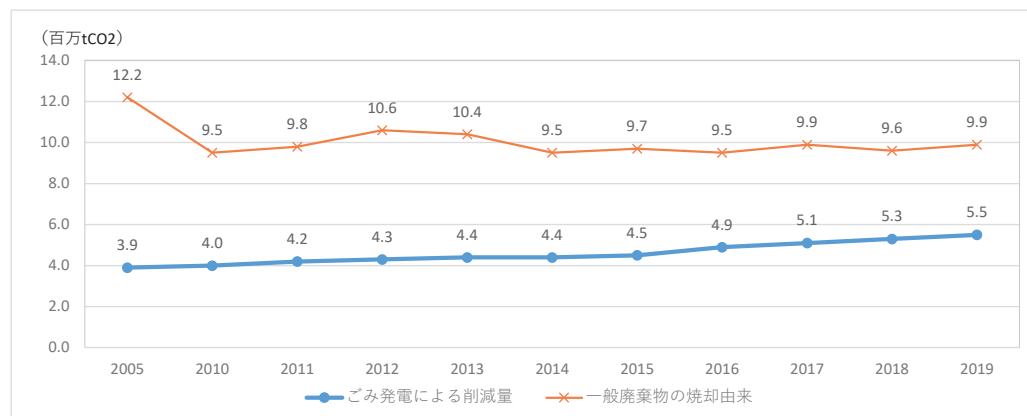


図 7 ごみ発電による CO₂ 削減量試算結果の推移

6. おわりに

国は 2020 年 10 月に「2050 年カーボンニュートラル」というとてつもない宣言をした。その実現に向けた廃棄物分野における取り組みの中で、「3R+Renewable の考え方に則り、廃棄物の発生を抑制するとともにマテリアル・ケミカルリサイクル等による資源循環と化石資源のバイオマスへの転換を図り、焼却せざるを得ない廃棄物についてはエネルギー回収と炭素回収・利用を徹底し、2050 年までに廃棄物分野における温室効果ガス排出をゼロにすることを目指す。」としている。そのため、自治体においては焼却に依存した廃棄物処理から脱却して、廃棄物を極限まで減らし、焼却からの CO₂ 排出量を削減するような発想の転換が必要になる。

これまで筆者はハード面を中心に、廃棄物のエネルギー利用による間接的な温室効果ガスの排出抑制を達成するためのコンサルティングに軸足を置いてきた。しかし、これからは、カーボンニュートラルに向けた廃棄物・資源循環分野中長期シナリオを見据えて、地域循環共生圏の形成に関わる様々な案件を通して自治体の温室効果ガス削減対策に貢献していきたい。

表 4 国の 2050 年カーボンニュートラルに向けた廃棄物・資源循環分野中長期シナリオ

対策名	概要
プラスチックのマテリアル・ケミカルリサイクル	プラスチックのマテリアルリサイクル及び同一品質に戻る循環型ケミカルリサイクルの推進（油化、ガス化、モノマー化）
バイオプラスチックの導入	「バイオプラスチック導入ロードマップ」に基づくバイオマスプラスチック及び生分解性プラスチックの導入促進
有機性廃棄物のバイオガス化	有機性廃棄物のバイオガス化、液肥・発酵残渣の有効利用、生分解性ごみ袋を活用した生ごみ回収
廃食用油の有効利用	廃食用油の回収量向上策、国内循環利用策、新たな有効利用方法の検討
最終処分量削減	焼却を経ずに直接・処理後最終処分される有機性廃棄物（一般廃棄物・産業廃棄物）の削減の徹底
廃潤滑油・廃溶剤対策	廃潤滑油・廃溶剤のマテリアルリサイクル、回収インフラ整備、ベースオイルのバイオマスオイル化
廃タイヤ対策	トレッド再生、天然ゴム増産、石油由来原料のバイオマス化（バイオイソプレン・ブタジエン、タイヤコード、カーボンブラック）
紙くず・合成繊維くず・紙おむつ対策	デジタル化促進等による紙くず発生抑制、サステナブルファッション促進、紙おむつマテリアルリサイクル
下水汚泥の焼却に伴う N ₂ O 排出対策	高温燃焼化、バイオガス化・コンポスト化による焼却削減、排ガス中 N ₂ O 破壊装置
廃棄物発電	一般廃棄物焼却炉における発電効率の向上、ごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化、産業廃棄物発電対策
食品ロス削減	食品ロスの削減による食品製造段階を含めたサプライチェーン全体での温室効果ガス排出削減
金属等のマテリアルリサイクル	鉄、アルミニウム、銅、ガラスびん等のマテリアルリサイクルによる素材産業等での CO ₂ 削減
直接利用	却炉排ガス中の CO ₂ を分離回収し、藻類栽培や植物工場等で利用
メタネーション	焼却炉排ガス中の CO ₂ に水素を反応させてメタンを製造
FT 合成	焼却炉排ガス中の CO と水素の混合ガスから軽油等の燃料、アルコール、化学製品製造
微生物発酵	焼却炉排ガス中の CO から微生物発酵によりエタノール合成

（出典：廃棄物分野における地球温暖化対策について 2021. 4. 9 環境省）

⑤ 水資源とカーボンニュートラル

－ 上下水道部門における取り組み －

株式会社日水コン

コンサルティング本部環境・資源部

チーフエンジニア

副部長

プロジェクトエンジニア

中村
酢谷
山田

浩
大輔
良作

1. はじめに

「日本の気候変動 2020」¹⁾によると、パリ協定の 2℃目標が達成された場合でも、日本の日降水量 200mm 以上の年間日数は約 1.5 倍に増加し、日降水量の年最大値は約 12% (約 15mm) 増加するとされている。気候変動が水需給に及ぼす影響についてはいくつかの研究報告があり、地域によっては水ストレスが高まることが予測されている²⁾。水需給が逼迫すれば様々な社会活動、生産活動に大きな制約が生じることとなるため、将来の気候を安定化させることは極めて重要である。

上水道部門及び下水道部門の温室効果ガス排出量の割合は、全国ではそれぞれ 0.3%及び 0.5%³⁾と小さい。しかし環境省ホームページから地方公共団体実行計画（事務事業編）をいくつか確認すると、地方公共団体が行う事務事業（庁舎・学校等の事務系施設、廃棄物処理施設、上下水道施設、病院など）からの排出量のうち上下水道部門の割合は数十%を占めており⁴⁾、上下水道部門の脱炭素化に向けた取組は地方公共団体にとって重要である。ここでは、上水道と下水道を対象として排出実態と脱炭素化に向けた取組について報告する。

2. 上下水道部門でのカーボンニュートラル

2.1 上水道部門

2.1.1 温室効果ガス排出量の内訳

上水道は、河川や地下水を原水とし取水し、これを浄水場にて飲用に適するように処理し、送配水のためのポンプ及び管路により給水区域の需要者に適切な水圧で供給するシステムとなっている。このような上水道システムから排出される温室効果ガスは、①取水、導水及び送配水ポンプにおける電力使用に伴う CO₂ の排出、②浄水場における電力使用に伴う CO₂ の排出、③浄水場における重油等の燃料使用に伴う CO₂ の排出といったエネルギー起源の CO₂ 排出がある。

上水道部門の温室効果ガス排出量は 419 万 t-CO₂ (平成 25 年度) であり、日本全体の排出量の約 0.3%を占めている。この排出量の 96%を電力が占め、この電力使用量の 86%を取水、導水、送水、配水工程のポンプ設備が占めている³⁾。これらの電力使用量（年間 73.3 億 kWh (平成 28 年度実績、水道統計) は日本全体の電力消費の 0.8%を占めており、これを削減していくことが必要となる。

2.1.2 温室効果ガス排出量の削減の取組

「地球温暖化対策計画」（平成 28 年 5 月 13 日閣議決定）では、水道事業においては省エネルギー及び再生可能エネルギー対策の推進によって電力使用量を削減し、2030 年度には 2013 年度比で 26%（99,909 万 kWh）削減を行うこととなっている。この目標を達成するため、エネルギー対策特別会計を財源としたエネルギー起源二酸化炭素排出抑制に関する対策を推進するための補助事業（二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金）として、「上下水道施設の省 CO₂ 改修支援事業」（環境省、厚生労働省、国土交通省連携）を実施しており、上下水道施設における省 CO₂ 化に資する設備等（小水力発電設備等の再エネ設備、高効率設備やインバータ等）の導入・改修を支援している。事業の実施期間は平成 28 年度～令和 5 年度で、補助率は 1/2 である。

また厚生労働省では、水道事業全体の温室効果ガス排出量の削減へ向けた取り組みとして、以下の 2 つの調査を行っている。

①平成 27 年度 水道施設への小水力発電の導入ポテンシャル調査⁵⁾

②令和 2 年度 脱炭素水道システム構築へ向けた調査⁶⁾

以下では、これらの調査結果を概説する。

2.1.2.1 平成 27 年度 水道施設への小水力発電の導入ポテンシャル調査

全国 1,500 以上の水道事業者などを対象に、水道施設における小水力発電の導入候補地の選定や導入規模などを調査し、水道施設における再生可能エネルギーによる CO₂ 削減ポテンシャルを検討した。この調査で得られた「流量」、「落差」などを基に試算を行い、有効な発電電力が得られると判断された水道施設へ追加調査を実施し、将来的に導入した場合の利点や導入における課題などを整理した。

発電ポテンシャルを有する導入候補地として抽出した全国 563 箇所について詳細調査を実施した結果、発電出力の総量は約 19,000kW、発電出力が 20kW 以上の地点は全国で 274 地点であることを確認した。また発電出力に対する発電電力量は総計 158 百万 kWh、実排出係数を乗じて算出した CO₂ 排出削減量は総計 92 千 t-CO₂/年となった（表-1）。

表-1 水道施設への小水力発電 導入ポテンシャル調査結果⁵⁾

ブロック	二次調査 対象地点数 (①)	①のうち、協 力が得られた 地点数(②)	②のうち20kW 以上の地点数 (③)	②の地点の発 電主力合計 (kW) (④)	④の発電出力に 対する発電電力 量(kWh/年) (⑤)	⑤に対応する CO ₂ 削減量 (t-CO ₂ /年)
北海道	81	62	24	2,418	19,854,614	13,561
東北	89	56	25	1,922	16,565,210	9,459
関東	145	83	65	4,891	42,244,937	21,334
中部	140	103	39	2,438	20,804,441	11,209
近畿	143	69	38	2,353	19,785,401	10,506
中四国	151	99	40	2,455	20,796,810	14,480
九州	146	91	43	2,266	18,427,165	11,840
全国	895	563	274	18,742	158,478,578	92,389

2.1.2.2 令和2年度 脱炭素水道システム構築へ向けた調査

再生可能エネルギー以外の省エネルギー等によるCO₂削減ポテンシャルを把握し、CO₂削減目標達成を目的とした「脱炭素水道システム」普及に向けた上水道事業者等の取り組みを促すために、水道ビジョンとの関連を整理し、取組の考え方を整理した。

CO₂削減ポテンシャル調査として1,447事業体にアンケート調査を実施し、施設高低図、水供給工程ごとのエネルギー使用実態、省エネルギー対策の効果・コスト・期間・エネルギー削減可能性等を把握した。また、ケーススタディ調査として50事業者を選定し、省エネルギー対策による電力使用量原単位の削減効果、対策に要した期間や事業費を調査し、CO₂削減効果、留意点、対策効果に影響する要因、条件等を調査した。

複数の削減方策を積み上げることにより、全ての水道事業者等が取り組んだ場合の電力削減ポテンシャルは2,355百万kWh/年（2017年度実績比31.4%）、CO₂削減ポテンシャルは約115万t-CO₂（2017年度の排出係数に基づく試算。水需要の減少は見込まない）と推計した。

表-2 CO₂削減ポテンシャルの推計値⁶⁾

番号	CO ₂ 削減方策	削減電力量 (万kWh)	削減CO ₂ (万t-CO ₂)
(1)	インバーター及び高効率モーターの導入	61,538	30.0
(2)	位置エネルギーに優れる水源からの優先取水	7	0.0
(3)	受水圧力の活用	31,193	15.2
(4)	受変電設備の更新	3,277	1.6
(5)	配水ブロックの見直し	696	0.3
(1)～(5) 小計	「CO ₂ 削減ポテンシャル量の調査」アンケート結果の拡大推計	96,711	47.1
(6)	位置エネルギーの利用（施設統廃合等）	31,746	15.5
(7)	位置エネルギーの利用（広域化等）	107,040	52.2
(6)～(7) 小計	水供給工程の高低差及び電力使用量等から拡大推計	138,786	67.7
(1)～(7) 合計	位置エネルギーの利用（広域化等）によるCO ₂ 削減方策の拡大推計	235,497	114.8

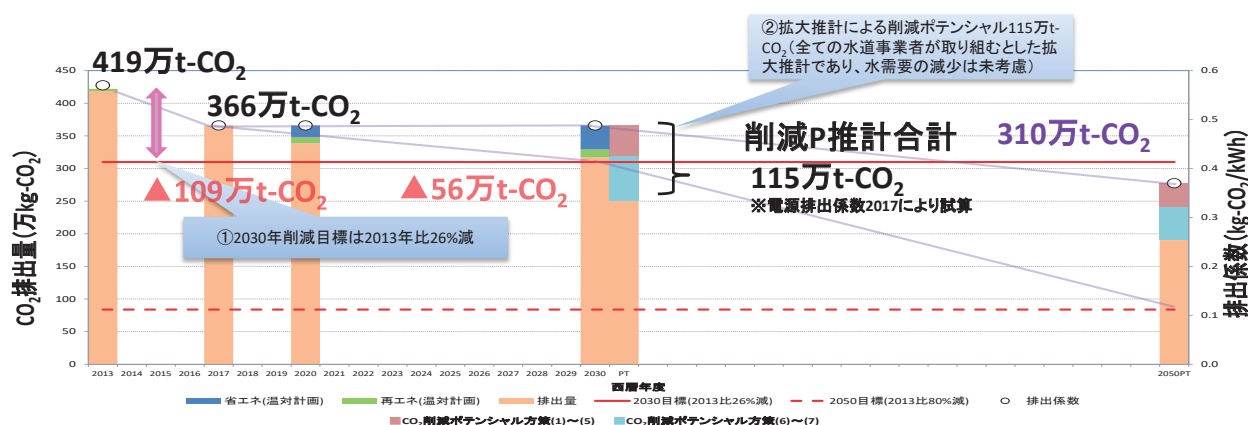


図-1 CO₂削減ポテンシャルに関するロードマップ⁶⁾

2.1.3 2050 年カーボンニュートラルに向けた課題

2013 年度の上水道部門の温室効果ガス排出量 419 万 t-CO₂ に対し、小水力発電の削減ポテンシャルが約 9 万 t-CO₂、省エネルギー方策等による削減ポテンシャルが約 115 万 t-CO₂ であり、これらの取組だけではカーボンニュートラルを実現することはできない。

今後は、現在の削減対策メニューを推進することにより電力量の削減に努めていくとともに、更なる取組を検討・導入することによって温室効果ガス排出量の削減に努めていくことになるが、現時点では上水道部門単独でのカーボンニュートラルの実現は困難と考えられる。

なお、温室効果ガス排出量削減の実現には、省エネルギー型設備等への更新改築、ダウンサイジング等の規模の適正化や、受水圧力の活用等の着実な実施と、削減ポテンシャルの多くを占める位置エネルギーの活用のための水利権の調整、水輸送経路の確保、そしてこれらに付随する膨大な事業費等の制約を解消する必要がある。表-3 に示すように CO₂ 削減方策と新水道ビジョンの「水道の理想像」とのつながりを整理し、今後の水道施設の整備と関連づけて CO₂ 排出量の削減に取り組んでいくこととしている。

表 - 3 CO₂ 削減方策と新水道ビジョンの「水道の理想像」とのつながり ⁶⁾

CO ₂ 削減方策		水道ビジョンの理想像		
		安全な水道	強靱な水道	水道サービスの持続
(1)	インバーター及び高効率モーターの導入	---	・施設の健全度が低下しない施設更新	・施設更新時の再構築 ・施設の適正な維持管理 ・施設情報の電子化 ・資産管理の徹底 ・ダウンサイジングによる効率化
(2)	位置エネルギーに優れる水源からの優先取水	・水源、取水の上流化での良好な水源確保	・自然流下系での停電時給水	・施設更新時の再構築
(3)	受水圧力の活用	---	---	・施設更新時の再構築 ・施設の適正な維持管理
(4)	受変電設備の更新	---	・施設の健全度が低下しない施設更新	・施設更新時の再構築 ・施設の適正な維持管理 ・施設情報の電子化 ・資産管理の徹底 ・ダウンサイジングによる効率化
(5)	配水ブロックの見直し	---	---	・施設更新時の再構築
(6)	位置エネルギーの利用（施設統廃合等）	・水源、取水の上流化での良好な水源確保	・自然流下系での停電時給水	・施設更新時の再構築
(7)	位置エネルギーの利用（広域化等）	・水源、取水の上流化での良好な水源確保	・自然流下系での停電時給水	・施設更新時の再構築

2.2 下水道部門

2.2.1 温室効果ガス排出量の内訳

下水道は都市の雨水、汚水を収集して下水処理場まで輸送し、下水処理場では BOD に代表される汚濁物質の処理を行って、処理水を公共用水域に放流するシステムとなっており、水循環過程の一部を構成している。施設運転時の下水道システムから排出される温室効果ガスは、①ポンプ場における電力使用に伴う CO₂ の排出、②下水処理場における電力使用に伴う CO₂ の排出、③下水処理場における重油等の燃料使用に伴う CO₂ の排出といったエネルギー起源の CO₂ 排出のほか、④下水処理場の水処理工程から発生するメタン (CH₄) や亜酸化二窒素 (N₂O) の排出、⑤汚泥焼却工程から発生する亜酸化二

窒素（ N_2O ）の排出がある。下水処理では下水中の有機物を生物処理により CO_2 に分解しているが、ここで生じる CO_2 はカーボンニュートラルの考え方に従い、温室効果ガスの排出量としてはカウントされない。

下水道部門の温室効果ガス排出量は 627 万 $t-CO_2$ （平成 24 年度）であり、日本全体の排出量の約 0.5%を占めている。処理場での電力使用に伴う排出量が 56%、汚泥焼却に伴う N_2O による排出が 20%を占めている。

2.2.2 温室効果ガス排出削減の取組

平成 9 年の京都議定書の採択、平成 10 年の温暖化対策推進法の成立を受け、下水道事業における地球温暖化防止対策の取り組みを促進するため、「下水道における地球温暖化防止実行計画策定の手引き」が平成 11 年 8 月に公表された。平成 17 年 9 月には「下水道ビジョン 2100」が定められ、施策方針の 1 つとして、水環境の保全等下水道の有する機能に加え、下水道の有する資源回収・供給機能を積極的に活かして下水処理場のエネルギー自立や地球温暖化防止等に貢献する「資源のみち」の創出が盛り込まれた。

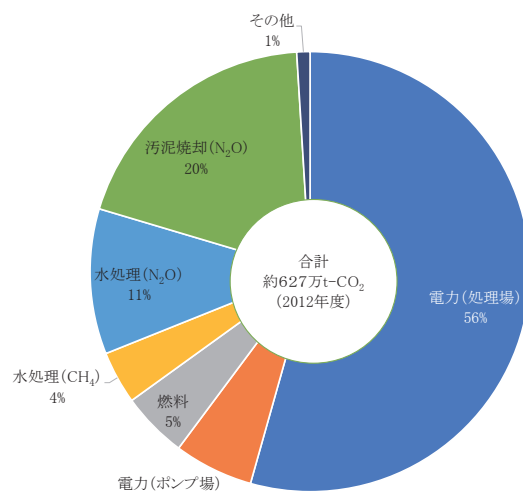


図-2 下水道部門における温室効果ガス排出量の内訳（平成 24 年度）³⁾

表-4 下水道部門における温室効果ガス削減の取組

年月		主な出来事
和暦	西暦	
平成6年3月	1994年3月	気候変動に関する国際連合枠組条約の発効
平成9年12月	1997年12月	京都議定書の採択
平成10年10月	1998年10月	温暖化対策推進法の公布
平成11年8月	1999年8月	<u>「下水道における地球温暖化防止実行計画策定の手引き」の策定</u>
平成17年2月	2005年2月	京都議定書の発効
平成17年4月	2005年4月	京都議定書目標達成計画の策定（2008年～2012年の5年間に1990年比で6%の削減を目指す）
平成17年9月	2005年9月	<u>「下水道ビジョン2100」の公表</u>
平成19年3月	2007年3月	<u>「資源のみちの実現に向けて 報告書」の公表</u>
平成20年3月	2008年3月	京都議定書目標達成計画の全部改訂
平成21年3月	2009年3月	<u>手引きを改訂し、「下水道における地球温暖化防止推進計画策定の手引き」として公表</u>
平成23年3月	2011年3月	<u>「下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン（案）」の公表（初版）</u>
平成23年4月	2011年4月	<u>B-DASHプロジェクトの開始</u>
平成27年5月	2015年5月	<u>下水道法の改正（発生汚泥の減量化、再生利用の努力義務化）</u>
		<u>「下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン（案）」の増補改訂</u>
平成27年7月	2015年7月	日本の約束草案（2020年以降の新たな温室効果ガス排出削減目標として、2030年に2013年比26%削減を目標とする）を公表
平成27年12月	2015年12月	パリ協定の採択（2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組み）
平成28年3月	2016年3月	<u>「下水道における地球温暖化対策マニュアル～下水道部門における温室効果ガス排出抑制等指針の解説～」の公表</u>
平成28年5月	2016年5月	地球温暖化対策計画の閣議決定
平成29年8月	2017年8月	<u>「新下水道ビジョン加速戦略」の策定</u>
平成30年1月	2018年1月	<u>「下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン～平成29年度版～」の公表</u>
令和元年6月	2019年6月	<u>「下水処理場のエネルギー最適化に向けた省エネ技術導入マニュアル（案）」の公表</u>
令和3年4月	2021年4月	地球温暖化対策計画の新たな目標値（2030年に2013年比46%削減）が示される。

注：下線部を付したものが下水道部門における取組であることを示す。

平成 17 年度からは下水汚泥資源化・先端技術誘導プロジェクト（LOTUS Project）も開始され、産官学の連携による消化ガス発電や固形燃料化に関する技術開発が進められた。

京都議定書目標達成計画の第一約束期間（2008 年～2012 年）以降のさらなる排出削減に向け、平成 21 年には平成 11 年に公表された手引きが改正され、「地球温暖化防止推進計画策定の手引き」として公表された。平成 23 年度からは B-DASH プロジェクト（下水道革新的技術実証事）が開始され、実規模レベルのプラントを設置して省エネ・創エネ技術も含めた新技術の導入、普及に向けた取組も進められてきたほか、平成 27 年には下水道法が改正され、「発生汚泥の減量化、再生利用の努力義務」が規定された。近年では、下水汚泥から水素を製造、供給する技術についても追記された「下水汚泥エネルギー化技術ガイドラインー平成 29 年度版ー」が公表されるなど、下水汚泥の有効利用促進に向けた取組が進められている。

平成 29 年 8 月に策定された「新下水道ビジョン加速戦略」では健全な下水道経営の確保のため省エネ技術採用等を通じたコスト縮減の徹底が掲げられ、また省エネ、創エネの推進により、概ね 20 年で下水道事業における電力消費量の半減を目標として取り組んでいくことが示されている。

2.2.2.1 エネルギー起源の CO₂ 排出量の削減

下水道研究発表会、下水道協会誌で報告されている事例を見ると、主ポンプの運転方法の改善、攪拌機やブロアの間欠運転、高効率ブロア、散気装置の導入など、省エネ機器の導入、省エネ運転の工夫が進められている。

「地球温暖化対策計画」（平成 28 年 5 月 13 日閣議決定）では、下水処理場における省エネの取組の進展、下水汚泥エネルギー化率の向上、その他再生可能エネルギー（太陽光発電、風力発電、小水力発電）の継続的増加により、処理水量当たりエネルギー起源 CO₂ 排出量を年 1.26%削減し、下水汚泥エネルギー化率については 2030 年までに 30%とする見込みとなっている。これらの結果として、2030 年までに 134 万 t-CO₂ の削減を見込んでいる⁷⁾。

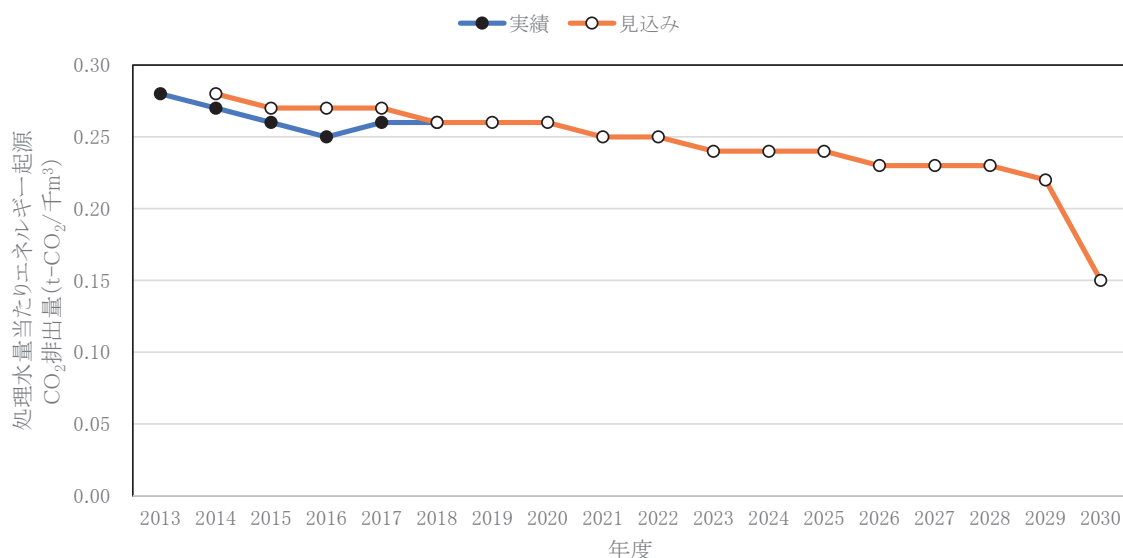


図-3 処理水量当たりエネルギー起源 CO₂ 排出量の見込みと実績⁷⁾

2.2.2.2 直接排出（CH₄・N₂O）の抑制

下水道研究発表会、下水道協会誌で報告されている事例を見ると、下水汚泥の高温焼却や N₂O 発生量の少ない高度処理の導入といった取組が進められている。

「地球温暖化対策計画」（平成 28 年 5 月 13 日閣議決定）では、汚泥の焼却温度の高度化（800℃ から 850℃）、N₂O 排出量の少ない新型炉、固形燃料化施設へ転換により下水汚泥焼却炉からの N₂O 排出量を削減する計画となっている。「下水汚泥焼却高度化率」は 2030 年に 100%、新型炉・固形燃料化施設の設置基数は年間 2 基となっている。これらの取組により、2030 年までに 78 万 t-CO₂ の削減が見込まれている⁷⁾。

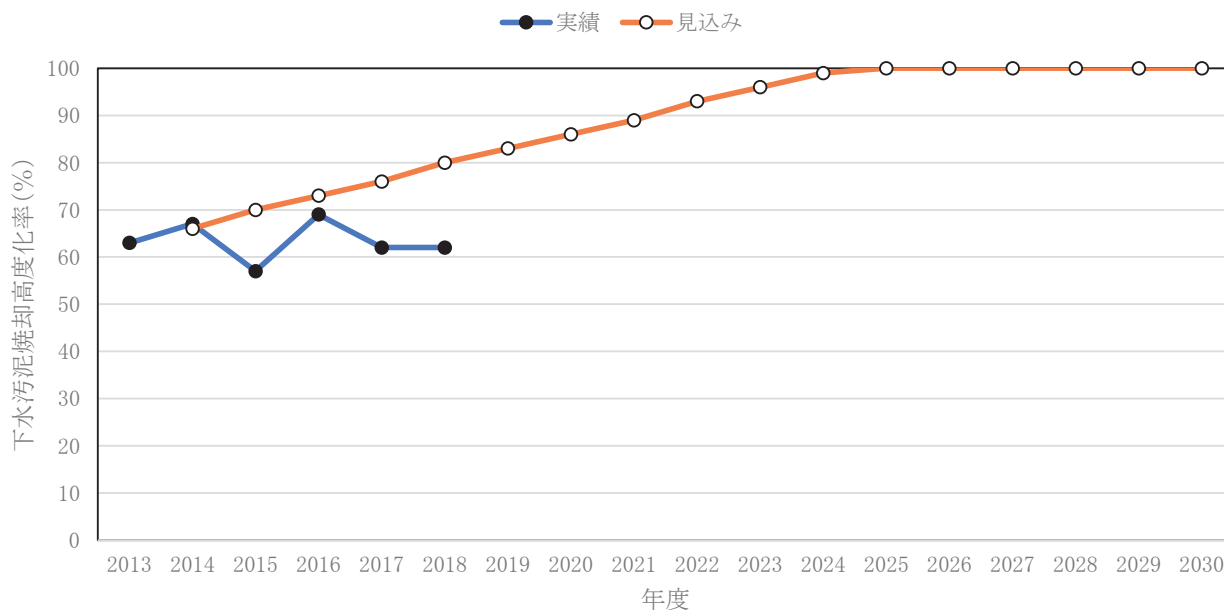


図-4 下水汚泥焼却高度化率の見込みと実績⁷⁾

2.2.3 2050 年カーボンニュートラルに向けた課題

2050 年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロとするため、2030 年までに排出量を 2013 年比で 46%削減するという新たな目標が示された。（公財）日本下水道新技術機構が実施した「下水処理場におけるエネルギー自立化に関する共同研究」では、5 つの処理場を対象にケーススタディが実施され、水処理施設、汚泥処理施設への省エネ機器（低圧損型膜ブレン式散気装置、省エネ型反応槽攪拌機、下水汚泥由来繊維利活用システム、ダイレクト型圧入式スクリーンプレス脱水機）の導入、消化ガス発電や太陽光発電といった創エネ技術の導入により、4 つの処理場でエネルギー自立化率が 100%（省エネ技術の導入と消化ガス発電のみの場合は 18～63%）となったことが示されている⁸⁾。

では 2050 年カーボンニュートラルに向けた課題がないか、というところではない。創エネ対策には費用がかかるので、創エネ対策の費用とエネルギー変換効率を見ながら下水道事業を実施する地方公共団体は取組方針を決定していくと思われる。固定価格買取制度（FIT）による買取価格が低下して事業採算性が悪化してきていることもあり、これまでと同様のペースで対策が普及しない可能性も考えられる。

3. おわりに

現在、上水道部門、下水道部門とも、脱炭素化へ向けて様々な取組が行われている。下水道部門に関しては、省エネ機器の導入や創エネ技術の導入等により、処理場でのエネルギー自立化率 100%の可能性、カーボンニュートラル実現の可能性が示されている。一方で上水道部門は、取水から浄水～送水～配水と、一貫して水を輸送するためにエネルギーを消費してしまうという特性もあり、上水道部門単独でのカーボンニュートラルの実現は困難と見込まれる。また下水道部門においても、カーボンニュートラルを実現するためには財政面・制度面を始めとした様々な課題を解消していくことが必要であり、更なる取組が必要になっていく。

2050 年カーボンニュートラルの実現へ向け、上水道・下水道の両部門においては、省エネ・創エネ技術の開発に向けた取組を継続し、技術普及に向けた制度面の拡充等を行っていくとともに、他部門とも連携した新たな技術の導入等についても検討していくことが必要である。

参考文献

- 1) 文部科学省ほか、日本の気候変動 2020 -大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書-、令和 2 年 12 月
- 2) 小槻 峻司ほか、気候変動が日本の水資源に与える影響推計(Ⅱ) -水需給・米生産変化と適応策-、水文・水資源学会誌、Vol. 26 No. 3、pp. 143-152、2013
- 3) 温室効果ガス排出抑制等指針検討委員会、第 7 回(平成 27 年 7 月 15 日)、「資料 3 上水道・工業用水道、下水道部門における温室効果ガス排出等の状況」
- 4) 環境省ホームページ、地方公共団体実行計画策定・実施支援サイト、https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/sakutei.html
- 5) 厚生労働省、水道施設への小水力発電の導入ポテンシャル調査結果の公表について、厚生労働省 Press Release、平成 28 年 9 月 13 日
- 6) 厚生労働省医薬・生活衛生局水道課ほか、脱炭素水道システム構築へ向けた調査等一式 報告書、令和 2 年 6 月
- 7) 地球温暖化対策推進本部、2019 年度における地球温暖化対策計画の進捗状況、令和 3 年 3 月 29 日、p. 164、p. 310
- 8) 藤本裕之、下水処理場のエネルギー自立化ケーススタディ、下水道協会誌、Vol. 58 No. 702、pp10-12、2021. 4

⑥ 海の生態系を活用したカーボンニュートラルの取り組み ～世界に先駆けたブルーカーボン事業の推進



八千代エンジニアリング株式会社
事業統括本部 環境計画部
課長 吉原 哲

1. はじめに

我が国においてカーボンニュートラルを達成するためには、「CO₂削減」に加えて「CO₂吸収・固定」の取組も併せて推進していくことが求められる。森林保全や植林により「CO₂吸収・固定」がなされることの認知度は高く、国内外で数多くのプロジェクトが行われているが、海域（藻場、マングローブ等）でも同様の効果が見込まれることは、まだあまり知られていない。

ここでは、海の生態系を活用した CO₂ 吸収・固定（＝ブルーカーボン）に関する国内での取り組みを紹介する。

2. 海洋生態系により吸収・固定される炭素（＝ブルーカーボン）

ブルーカーボンとは、「海洋生物によって大気中の CO₂ が取り込まれ、海草やマングローブ、塩性湿地等の海洋生態系内に吸収・固定された炭素」のことであり、グリーンカーボン（森林による CO₂ 吸収・固定）の対語として、平成 21 年に国連環境計画（UNEP）によって命名された。

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の最新情報によると、地球全体での炭素の流れは図 1 のとおりであり、陸域（23 億 t-CO₂/年程度）とほぼ同じ量の炭素が海域全体に吸収されている（24 億 t-CO₂/年程度）ことがわかる。さらに、海藻藻場、干潟、サンゴ礁、内湾域も含めた「浅海域」全体の CO₂ 吸収速度を地球全体で推計した最新の研究例では、知見やデータの制約上ばらつきが大きく不確実性が高いものの、陸域の半分近くに相当する 11 億 t-CO₂/年程度と推定されている。

したがって世界第 6 位の海岸線延長を持つ日本は、世界的にも主要なブルーカーボン貯蔵国である可能性が高く、カーボンニュートラルの達成に向けた有効かつ新たな対策として期待されている。しかしグリーンカーボンと異なり、吸収量に関する知見が限られているといった理由から、令和 3 年 4 月現在でも、京都議定書における吸収源対策として正式には認められていない。

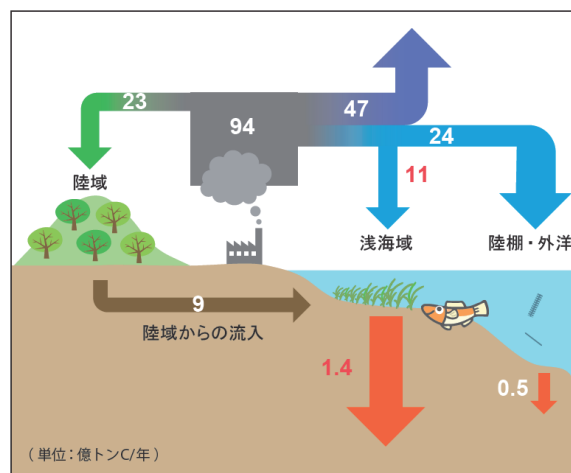
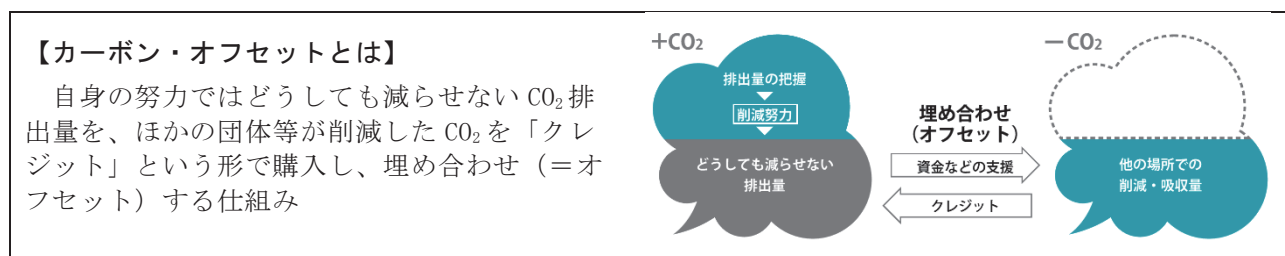


図 1 地球全体での炭素の流れ

3. 独自のカーボン・オフセット制度を構築した横浜市・福岡市

このような中、横浜市はブルーカーボンに着目し、世界に先駆けて平成 23 年から海洋における地球温暖化対策を推進している。事例調査や有識者との議論を重ねるなどして、世界でも例のないブルーカーボンを活用した独自のカーボン・オフセット制度を平成 27 年に構築した。わかめの地産地消や海水ヒートポンプ導入による CO₂削減量（ブルーリソース）をオフセットクレジットとして認証することから始まり、令和元年にはアマモを対象としたブルーカーボンのクレジット認証も行っている。さらに、日本国内におけるブルーカーボンの認知度の向上と活動の活性化が、横浜ブルーカーボン事業の活性化に繋がるという考えから、令和 2 年より、他の自治体でのブルーカーボンの取り組みのクレジット申請が可能な制度とし、運用を開始している。

また、横浜市の取り組みを参考に、福岡市では多様な主体と連携した海域環境の保全・創造を推進するための策として、平成 31 年よりアマモ場づくり活動によるブルーカーボンの活用検討を進め、令和 2 年に「福岡市博多湾ブルーカーボン・オフセット制度」を構築し、令和 3 年にはブルーカーボン・オフセット認証が行われている。



4. 横浜市におけるブルーカーボンの取組

4.1 横浜ブルーカーボン事業の概要

横浜ブルーカーボン事業は、「CO₂削減プロジェクト」と「環境教育・啓発」の 2 つの枠組からなっており、「CO₂削減プロジェクト」では、UNEP が提唱するブルーカーボンのほか、ブルーリソースという臨海部におけるエネルギー等の利活用を加え、広く推進する方針としている。

「環境教育・啓発」では親しみやすい海づくりを行っており、これら 3 つの軸の推進により、環境、社会、経済の好循環の創出を目指している。

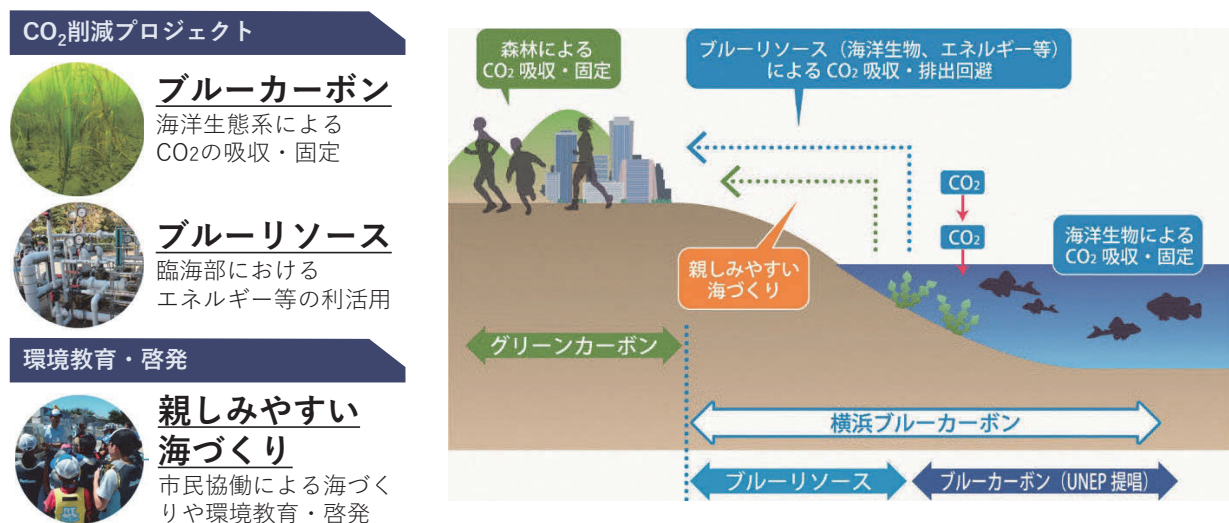


図 2 横浜ブルーカーボン事業の概要

本事業では、海岸清掃や藻場再生等の活動の効果として、CO₂の吸収・削減や水質の改善、また多様な生物の維持等が期待されることから、このうち、CO₂の吸収・削減を貨幣価値として認め、カーボン・オフセットにより還元することで、活動の活性化が起こり、豊かな海が維持されることを期待している。

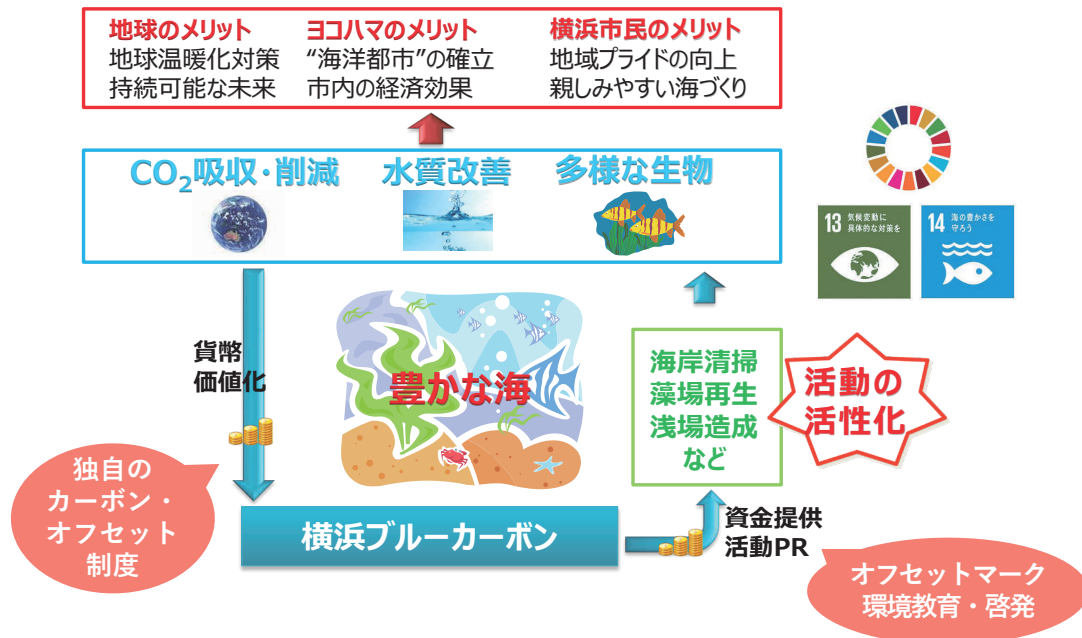


図3 横浜ブルーカーボン事業のねらい

4.2 横浜ブルーカーボン・クレジットの創出

横浜ブルーカーボン・クレジットの創出には、ブルーカーボンとブルーリソースの2つがある。

4.2.1 ブルーカーボン（＝CO₂の吸収・固定）

ブルーカーボンは「①アマモ場・アラメ場等の藻場の維持」、「②ワカメ、コンブ等の海藻養殖の実施」の2つの取組が対象である。アマモ等が光合成等により大気から炭素を吸収し、枯死・流出した個体の堆積等により固定された炭素を簡易に算定する方法を整理している。

4.2.2 ブルーリソース（＝CO₂の削減）

ブルーリソースは、4つの取組みを対象としている。「①わかめの地産地消」は、主に手作業で生産される地元産わかめを地元で食べることで、遠方で栽培されたわかめの運搬により排出されるCO₂の削減貢献量を、また「②海水ヒートポンプ導入」「③LNG燃料タグボートへの代替」「④ハイブリッドタグボートへの代替」は、各機器等の導入によるCO₂削減量をクレジットとして認証する制度となっている。

4.3 横浜ブルーカーボン・クレジットの活用

図4の右側に示すブルーカーボンやブルーリソースの取り組みにより固定・削減されたCO₂の価値を、クレジットとして横浜市が認証し、図4の左に示す、スポーツイベントの開催や事業活動によるCO₂排出量のオフセットに使用されている。令和元年における認証クレジット量は、制度開始時（平成

26 年) の約 18 倍、約 320t-CO₂ となっており、活用クレジット量は、制度開始時の約 40 倍となる約 120t-CO₂ にまで拡大している。



図 4 横浜ブルーカーボン・クレジットの活用状況

4.4 自治体連携の取組

本制度は、横浜市内におけるブルーカーボン又はブルーリソースを対象としているが、日本国内におけるブルーカーボンの認知度の向上と活動の活性化が横浜ブルーカーボン事業の活性化に繋がることから、令和元年度より、他の自治体でのブルーカーボンの取り組みのクレジット申請が可能な制度とした。日向市のアラメ場、阪南市・普代村でのわかめ養殖によるブルーカーボン・クレジットが認証され、企業等のオフセットに活用されている。

5. 今後の展望

横浜市や福岡市の取組のほか、令和 2 年 7 月に設立された「ジャパンプルーエコノミー技術研究組合」（JBE）は、ブルーカーボンやその他の環境価値を対象とした、第三者委員会による認証に基づく新たなクレジット「J ブルークレジット」制度を将来運営すべく、事業活動を開始している。冒頭でも述べたとおりカーボンニュートラルの達成にはまず CO₂ 排出削減の取組が重要であるが、これだけでは CO₂ 排出量はゼロにならないため、グリーンカーボンやブルーカーボンを活用した吸収源対策は必要不可欠であり、目標年である 2050 年に向けて、今後その重要性・注目度はますます高まっていくものと考えられる。またブルーカーボン生態系の創出・保全により、CO₂ 吸収だけでなく、水質浄化や食料供給、環境教育の場などの多面的機能の発揮が見込まれることから、環境面だけでなく社会・経済の課題も同時に解決しながら地域振興につなげていくことも可能である。ブルーカーボン・クレジットでのオフセットが引き金になり、このような取組が全国へ広がっていくことで、2030 年の SDGs、2050 年のカーボンニュートラルの達成に貢献することを期待している。

⑦ 進化する環境建築デザイン － 炭素中立に向けた環境建築 －



株式会社日建設計
都市環境計画部
部長 高津 敬俊

1. はじめに

2015年9月の国連サミットにおいて加盟国の全会一致で採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」の中核をなす国際目標として“持続可能な開発目標（SDGs）”が掲げられました。この目標は人間を中心に据え、誰一人取り残さないという高い理念のもと、人類と地球の未来に向けた広範で包括的な指標といえ、建築・都市のデザインとの親和性も高く、私たちにとって重要な行動指針と捉えています。

折しも世界は新型コロナウイルス感染症による生活様式の大きな変化に直面し、これまで私たちが身を置いてきた気候変動や少子高齢化、脱炭素や働き方・生活様式の変化、そしてデジタル社会への変革の流れが一気に展開されようとしています。そして世界が温室効果ガス排出量削減を目指すなか、日本は2050年までに温室効果ガス排出量実質ゼロ（炭素中立：カーボンニュートラル）達成を表明し、化石燃料で発展してきた社会が大きくトランスフォーメーション（転換・進化）しようとしています。

私たち日建グループは、「社会環境デザインの先端を拓く」というビジョンのもとSDGsの概念が示される以前から建築環境におけるサステナビリティを追求し、快適で健康、省エネルギーな建築・都市の実現に取り組んでいます。

本稿では、弊社のカーボンニュートラルへの取り組みについて紹介させていただきたいと思います。

2. 日建設計「気候非常事態宣言」

弊社は2021年3月19日に「気候非常事態宣言」を表明しました。これは、都市と建築のデザイン・エンジニアリングに携わる社会の一員として気候変動の危機を重く受けとめ、民間企業の立場から経済活動と脱炭素社会実現の両立を模索し社会に働きかけていくものです。

今後2050年を目標に働き方と都市・建築デザインからカーボンニュートラルを達成するモデルを提起して実現を目指すと同時に、クライアントや社会にも共有し、働きかけを行っていく予定です。

■ 日建設「気候非常事態宣言」

- ① 私たちの働き方を革新し、日建設の企業活動に起因する温室効果ガス排出を 2050 年にゼロとします。
- ② 2050 年の都市・建築デザインと働き方のカーボンニュートラルモデルを目標として提起し、バックキャスティングアプローチにより、2021～2050 年で必要となる対策を年次計画として提示します。
- ③ 集合と分散を繰り返すこれからの地域のあり方を展望し、インフラと建築の機能を融合した柔軟なシステムによる身近なカーボンニュートラルを提案します。
- ④ 企業の環境配慮を評価するスクリーニングシステムの構築を支援し、ESG 不動産／都市基盤投資の促進に貢献します。
- ⑤ クライアントと緊急行動の必要性を共有して課題解決を支援します。さらには社会に向けて発信して共感を呼びかけます。

3. カーボンニュートラルへの挑戦

3.1 企業活動に起因する温室効果ガスの排出ゼロを目指します。

弊社は 2011 年に「エネルギーの仕様の合理化等に関する法律（省エネルギー法）」の特定事業者指定され、前年度比 1%削減を目標に省エネルギーを推進してきました。

日建設東京ビルは 2011 年東日本大震災をきっかけに 20%削減を実現し、事務所ビルトップクラスの約 1,270MJ/m²・年を維持してきました。2020 年には 1,090MJ/m²・年となり、新型コロナ感染症対策の影響もありましたが、約 14%減少しています（図 1）。

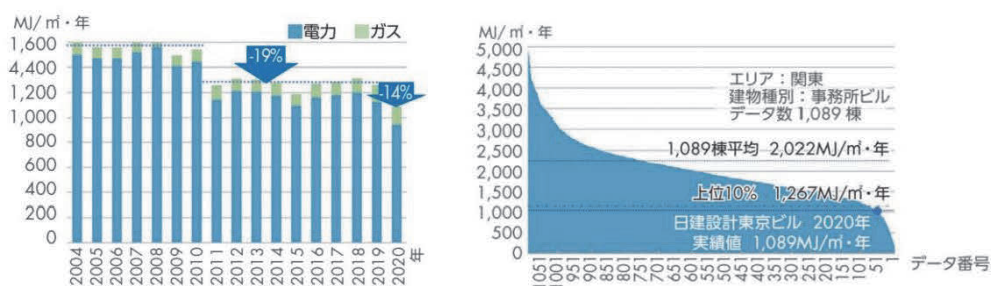
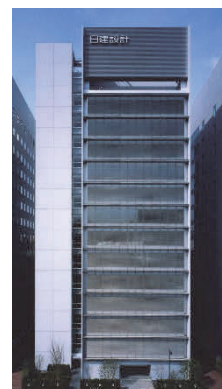


図 1 東京ビルのエネルギー消費量の推移

（出典：非住宅建築物のエネルギー消費に係わるデータベース（DECC）2018 年版）



3.2 カーボンニュートラルモデルを提起、バックキャスティングで必要対策の年次計画で提示します。

人の活動を支えるまちづくりや建築を通じてカーボンニュートラルを実現するためには低炭素なインフラに切り替えるとともに、まちや建築のつくり方を変えていく必要があります。

これまで環境配慮や省エネルギー技術革新に留まらず、心地よいと感じるまち・空間づくりを実践してきましたが、2050 年カーボンニュートラルに向けた環境建築のタイムラインを提起しバックキャスティングアプローチにより、必要な対策の年次計画を提示しています（図 2）。

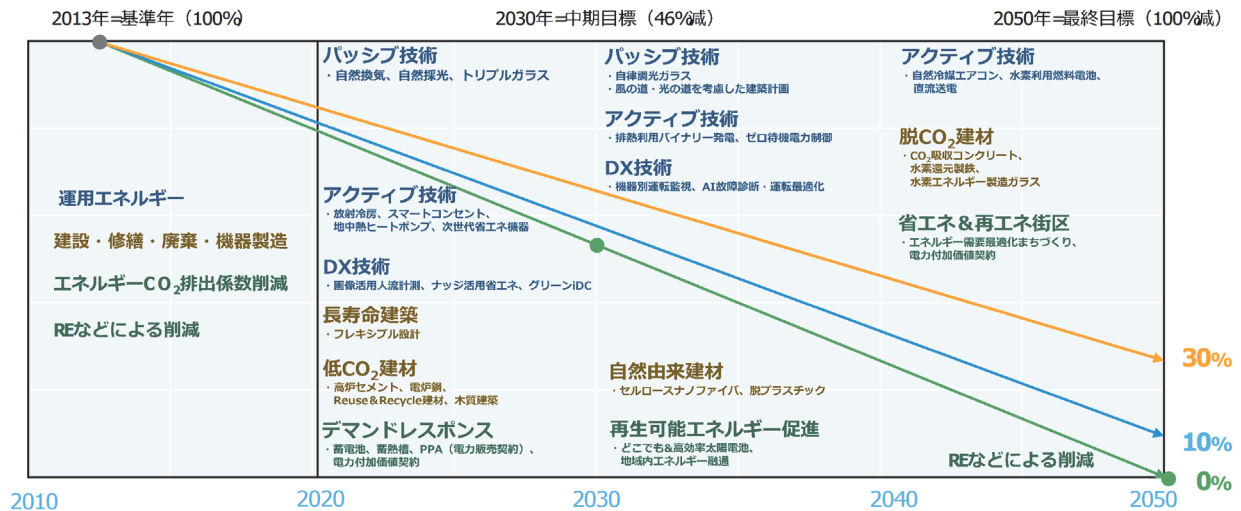


図2 カーボンニュートラルに向けた環境建築のタイムラインと必要な技術

3.3 これからの地域のあり方を展望し、身近なカーボンニュートラルを提案します。

エネルギーネットワークを最適に運用するためには熱源や受変電設備を連結したマネジメントシステムが欠かせません。みなとアクルスでは、CEMS（Community Energy Management System）の導入により地域全体のエネルギーをマネジメントしています。蓄積したデータや天候条件などからエネルギー需要を予測してエネルギー供給の最適化を図り、将来的にはAIやICTによる、さらなる優れたエネルギーマネジメントシステムへの発展を目標としています（図3）。

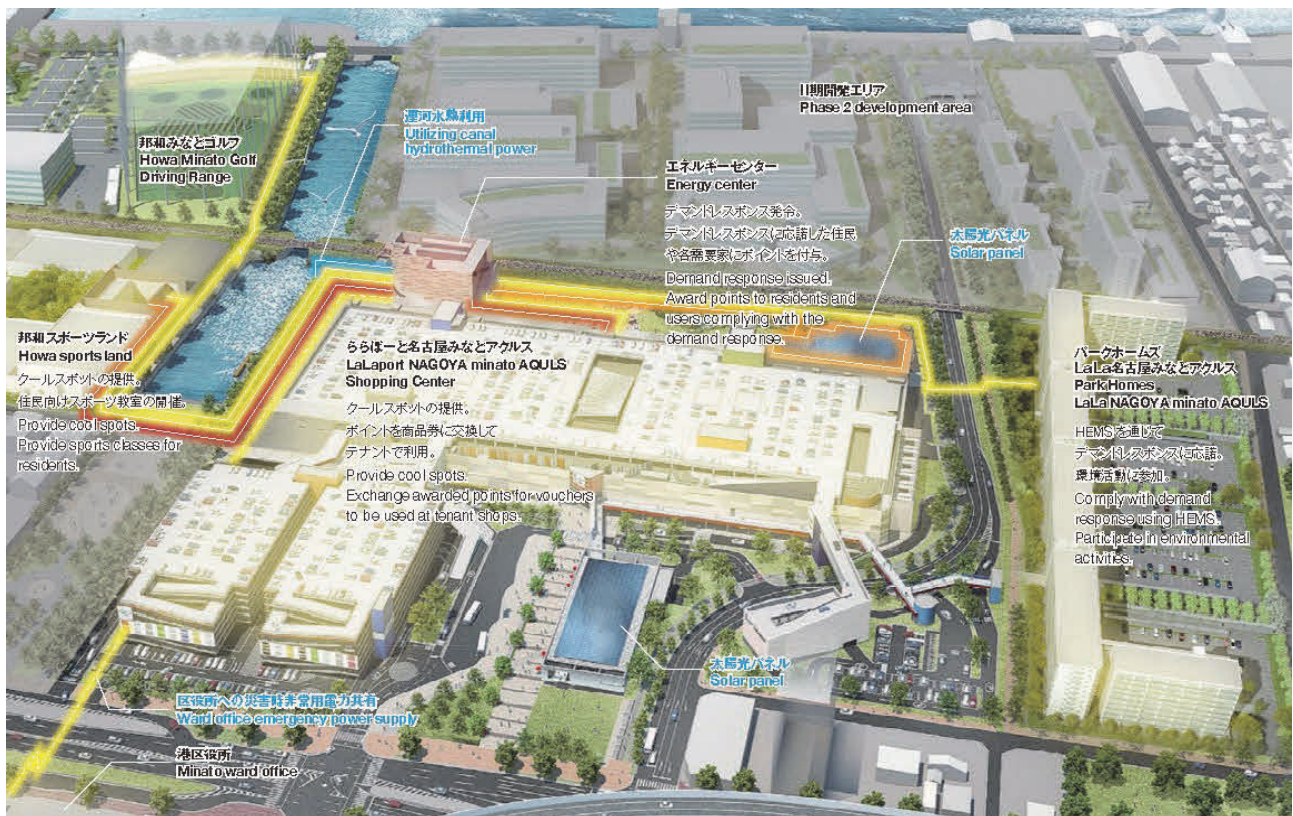


図3 スマートエネルギーネットワーク（みなとアクルス）

3.4 環境配慮を評価するシステム構築を支援し、ESG 不動産/都市基盤投資の促進に貢献します。

環境（Environment）、社会（Social）への配慮がなされた不動産とその不動産を所有・運営する（Governance）事業者を支援する取り組みとして DBJ Green Building 認証があります（図 4）。

不動産の持続可能性（Sustainability）を ESG にもとづく 5 つの視点から評価・認証するためには総合的なデザイン力とエンジニア力が必要になりますが、弊社は中立性と技術力を期待されて DBJ-GB 認証委員会に参画、最新技術を提言するとともに最新情報を計画・設計に反映しています。



図 4 DBJ Green Building 認証の 5 つの指標

(出典：日本政策投資銀行 Development Bank of Japan HP)

3.5 クライアントの課題解決を支援し、社会に向けて発信して共感を呼びかけます。

快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した建物を Net Zero Energy Building (ZEB：ゼブ) と呼んでいます。建物の中では人が活動しているため、エネルギー消費量を完全にゼロにすることはできませんが、省エネルギーによって使うエネルギーを減らし、再生可能エネルギーなどによる創エネルギーによって使う分のエネルギーをつくることでエネルギー消費量を正味（ネット）ゼロを実現しています（図 5）。



図 5 学校建築における ZEB の取り組み

⑧ 大成建設のカーボンニュートラル ・脱炭素化の取り組み



大成建設株式会社
環境本部 顧問

佐藤 和郎

1. はじめに

日本政府が打ち出した 2050 年までに温室効果ガスの排出をゼロにする「カーボンニュートラル」の方針は、大きなインパクトを産業界にもたらした。

それは今後の経済活動に“省”ではなく“ゼロ”への転換を迫るもので、社会・経済構造の大変革が不可欠となってくる。

2019 年のデータによると我が国の二酸化炭素の排出量は 10 億 2,900 万トン、そのうち 38%が産業部門、34%が民生部門（建築物）からである（図-1）。

国内CO2排出量 部門別 内訳

建築物からの排出

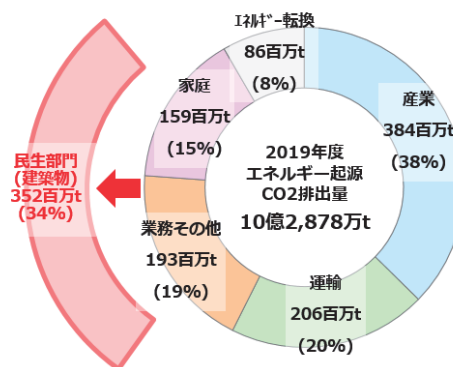


図-1

ゼネコン各社は、これまでも建設現場等で発生する CO2 の削減に取り組んできており ZEB 現場事務所も登場している。（ZEB：ZERO Energy Building）

だが今でも多くの現場で CO2 を排出する重機が動き、CO2 を排出して製造された資機材が使用されている。

脱炭素社会の実現に向けては、自社の CO2 排出量の削減とともにサプライチェーン排出量の削減が重要となり、また提供商品の CO2 排出量ゼロに向けた取り組みも必要である。

大成建設は、国際環境非営利団体 CDP より、気候変動対策にかかる、温室効果ガス排出削減、気候リスク緩和などの取り組みが評価され8段階評価の中で最高レベルのAリストに選定されている。

環境分野のフロントランナーを目指し、脱炭素社会をはじめとする持続可能な環境配慮型社会の実現に向けた取り組みを紹介する。

2. 当社の環境目標

大成建設の ESG 課題の一つである「持続可能な環境配慮型社会の実現」は、当社の環境方針にも掲げており、実現に向けてグループ全体で取り組むこととしている。

実現に向けての具体的な目標として、「TAISEI Green Target 2050」を設定しており、「脱炭素社会」、「循環型社会」、「自然共生社会」、「安全が確保される社会」の4つの社会の実現を目指している。

このうち、「脱炭素社会」については、これまで「低炭素社会」の実現を目的として、日本政府の目標と同様にCO₂排出量を80%削減（当社は1990年度比と設定）することとしていた。

しかし、2020年10月の日本政府による2050年カーボンニュートラル宣言がされたことに伴い、2021年2月に2050年までに「事業活動におけるCO₂排出量」を「実質ゼロ」とすることを決議し、「TAISEI Green Target 2050」を改定し、「低炭素社会」から「脱炭素社会」の実現に向けて大きく舵を切った（図-2）。

また、TAISEI Green Target 2050のマイルストーンとして2030年のCO₂削減目標を設定しており、国際的な環境NGO・機関が認定するパリ協定の2℃目標に沿った企業の長期CO₂削減目標であるSBT（Science Based Targets）に認定されている。

当社が掲げた「事業活動におけるCO₂排出量」とは、スコープ1と2のCO₂排出を指している。具体的には、建設現場や現場事務所で使用する電力や、ダンプトラックやバックホー等の重機の燃料、本支店、営業所等のオフィスで使用する電力や燃料によるCO₂排出量のことである。

脱炭素化に向けては、これまで実施してきた環境負荷低減活動（TAISEI Sustainable Action）をさらに加速することで実現を目指している。

一方、事業活動の上流と下流にあたるスコープ3のCO₂排出についても、「排出量0」に向けて当社の削減努力に加えて、バリューチェーンへの働きかけを行っていくこととしている。

当社に限らず建設業のスコープ3はスコープ1と2と比べてCO₂の排出は多くなる。

例えば、事業の上流にあたる原材料の調達については、鉄骨や鉄筋などの鋼材、生コンクリート、セメントなど製造時のCO₂排出量の多い材料を使用する。脱炭素化に向けては、これまで実施してきた低炭素建材の調達が含まれるグリーン調達を大幅拡大することや低炭素建材の自社開発をさらに推進することで実現を目指している。

また、事業の下流にあたるお客様に引き渡した建物の運用については、建物は完成後に設備の更新など定期的な修繕をしながら何十年と使用することとなり多くのCO₂が排出される。

脱炭素化に向けては、ZEB（ZERO Energy Building：年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロとすることを目指した建築物）の提案力強化による普及をさらに推進することで実現を目指している。



図-2 TAISEI Green Target 2050

3. 当社の環境負荷低減活動

3.1 TAISEI Sustainable Action : TSA

当社は、2011 年より施工段階における CO₂ 削減を効果的に進める 7 項目を「CO₂ ゼロアクション」として全作業所で実施し、2018 年からは「CO₂ ゼロアクション」を更に発展させ、全社員が参画する環境負荷低減活動「TAISEI Sustainable Action」を行っている。

具体的な活動内容として、TAISEI Sustainable Action では、作業所で実施している CO₂ ゼロアクションの項目である重機・車両のエコドライブや点検、エアコンの温度設定抑制等に加え、LED 照明の導入、ダンプトラックやバックホー等の低燃費・ハイブリッド建設重機の導入、太陽光発電設備の設置などの環境負荷低減効果のある具体的な技術を「アクションリスト」としてまとめ、取組みがしやすいように写真を用いてわかりやすく解説している。

なお、TAISEI Sustainable Action は、脱炭素社会の実現だけでなく、TAISEI Green Target 2050 で掲げる他の 3 つの社会（循環型社会、自然共生社会、安全が確保される社会）についても取り組んでいる。

3.2 TAISEI Sustainable Action ポイントシステム

TAISEI Sustainable Action の効果の見える化を目的として TAISEI Sustainable Action ポイントシステムを展開している。

目的は、作業所における環境負荷低減活動を、削減施策の取組状況に応じてポイント評価し、その効果の見える化を図るものである。現在、全国で 600 を超える作業所があるが、それぞれの作業所が 100 ポイント取ると 2030 年の環境目標が達成できるようにポイントを配分している。

各作業所で、工事着工時に目標設定し、竣工時に実施評価を行うことで、環境負荷低減活動を効果的に推進し長期環境目標の達成を目指している。

3.3 先進的環境配慮型作業所事務所

TAISEI Sustainable Action の一環として先進的環境配慮型作業所事務所を全国で展開している。仮設建築物である作業所事務所において、天井や外壁の断熱性能の向上や高効率な空調システム・LED 照明・自然採光ブラインド（当社独自開発技術：T-Light Blind）などの省エネ技術を導入して先進的な環境配慮型作業所としており、加えて、働く人たちの快適性と生産性を高めて魅力的な職場環境を提供する「ウェルネス作業所」の両立も実現している。

また、都内 2 か所の作業所事務所では、国内初となる仮設作業所事務所の ZEB Ready 認証を取得している。ポイントとなる点は、汎用性の高い機器や資材の組み合わせにより仮設事務所での ZEB Ready 化を実現していることであり、今後の作業所事務所の標準となることを目指す取り組みとなっている。

これらの取り組みが評価されて、省エネルギーセンター主催の省エネ大賞審査委員会特別賞やプラチナ構想ネットワーク主催のプラチナ大賞優秀賞環境配慮賞を受賞している。



港区赤坂中学校等整備工事作業所



下高井戸調節池工事作業所

図-3 先進的環境配慮型作業所事務所

4. 当社の環境技術

4.1 ZEB（ZERO Energy Building）

当社は、ZEB の普及を早い段階から目指しており、2014 年に都市型 ZEB 実証棟を技術センター内に建設し運用を開始し、運用実績で 2015 年から 5 年連続で省エネルギーと創エネルギーでビル単体の年間エネルギー収支がゼロとなる「Net ZEB」を達成している。

また、2019 年にはオフィス空間としての建築・設備面および運用・健康面の性能が評価され、建物・室内環境評価システムの最高位となる「WELL 認証・プラチナ（新築/既存建物全体）」（米国の健康建築性能評価制度）を世界で初めて取得しており、建物の環境性能と働く人の健康増進を高いレベルで両立することが可能であることを示している。

また、テナントオフィスビルでの国内初の ZEB Ready 取得、公共研究施設で国内初の Nearly ZEB（省エネルギーと創エネルギー合わせて 75%以上のエネルギー削減）取得、都心部の高層ビルでの ZEB Ready 取得、市庁舎での ZEB Ready 取得などの多数の実績があり、ZEB の普及拡大に取り組んでいる。

新築建築物だけでなく既存建物のリニューアルによる ZEB 化も推進しており、札幌支店ビルの ZEB Ready、技術センター内の研究棟の Nearly ZEB をそれぞれ実現している。



図-4 ZEB 実証棟

4.2 カーボンリサイクル・コンクリート「T-eConcrete/Carbon-Recycle」

当社は、普通セメントの代わりに高炉スラグやフライアッシュを混合し、製造過程で発生する CO2 排出量を最大 80%削減可能な環境配慮コンクリート「T-eConcrete」の開発で蓄積した技術やノウハウを活用して、コンクリートの製造時の CO2 排出を大幅に削減する技術開発を行っている。

新たに開発したカーボンリサイクル・コンクリート「T-eConcrete/Carbon-Recycle」は、製造過程で排出する以上の CO2 を削減可能なコンクリートである。

カーボンリサイクル製品である炭酸カルシウムを用いてコンクリート内部に CO2 を固定することで、CO2 収支をマイナスとすることが可能である。

さらに、コンクリートをアルカリ性に保つことができるため鉄筋が錆びる心配もなく普通コンクリートと同様に使用が可能である。

今後、二次製品や生コンクリートへの活用を目指して技術開発を行っていく。

T-eConcrete について

- CO2 の排出削減を極め、**排出量を 100%以上削減（CO2 を吸収・固定）**
- カーボンリサイクル製品である炭酸カルシウムを使い、炭素の有効利用に貢献
- コンクリートをアルカリ性に保つことができるため、鉄筋が錆びる心配もない
- 二次製品や生コンやとして実用化に向けた取組を実施中

今後適用を目指していくもの

トンネル用構造材



管路用ブロック



外階段、エントランス



5. 今後に向けて

米国主催の気候変動問題に関する首脳会議が 2021 年 4 月 22 日午前（日本時間 22 日夜）オンライン形式で開催され、菅首相は、2030 年度までに温室効果ガスを 13 年度比で 46%削減するとの新たな目標を表明、さらに 50%の高みに向け挑戦を続けると語っている。

二酸化炭素濃度は産業革命前 1750 年の 280ppmから 2013 年には 400ppm を超え、40%以上も増加しているとされており、20 世紀の間の海面は 19 cmも上昇した。

異常気象の頻度も高まり、今後我々が直面したことのない新しいリスクに備える必要がある。カーボンニュートラルの実現は、すべての人たちの意識の改革なくしては実現不可能である。当社においても、2021 年度から始まる新中期経営計画（2021-2023）で、「環境分野のフロントランナーを目指してカーボンニュートラルに向けた取り組みを加速させる」こととしている。

社内の環境経営体制として、社内横断的に、環境委員会の下に「施工段階分科会」「運用段階分科会」「グループ環境経営会議」を新設、サステナビリティ経営を環境面で実現するための体制を整えた。

また社内組織においても、環境本部内に、「カーボンニュートラル推進部」を新設し、脱炭素の窓口を明確化し今後の環境経営体制の展開の加速化を図っていく予定である。

今後、脱炭素化に向けては、自社としての取り組みだけではなく、様々な脱炭素技術・サービスの提供に注力することで、バリューチェーン全体としてその削減に取り組むとともに、今まで以上に環境人材の育成にも取り組んでいく所存である。

⑨ 脱炭素化・カーボンニュートラルに関するエコマークの取り組み



公益財団法人日本環境協会

エコマーク事務局 事業推進課

課長代理 **小林 弘幸**

1. はじめに

地球を両手で優しく包み込むロゴが特徴的なエコマークは、1989 年の制度開始以来、30 年以上にわたり環境配慮型製品の目印として親しまれている。当初、事業者が商品の有する環境性能を一般消費者向けにアピールするツールとしてスタートしたエコマークは、2001 年の「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」の施行を契機に、公的機関のグリーン調達においても活用される機会が増加するなど、着実に社会に浸透してきた。そこで本稿では、エコマーク制度について概説したのち、エコマークを取り巻く各ステークホルダーに向けた脱炭素化・カーボンニュートラルに関するエコマークの取り組みについても紹介する。

2. エコマーク

2.1 エコマーク制度の概要

エコマーク制度は、公益財団法人日本環境協会が 1989 年に開始した環境ラベル制度で、国際標準化機構の規格 ISO14020（環境ラベル及び宣言—一般原則）及び ISO14024（環境ラベル及び宣言—タイプ I 環境ラベル表示—原則及び手続）に則って運営されている。環境ラベルとは、商品・サービスが有する環境情報を製品本体やパッケージ、広告などを通じて購入者に伝えるマークを指



図 1. エコマークロゴ

し、ISO では環境ラベルの特性によって 3 種類（タイプ I、タイプ II、タイプ III）に分類されている。エコマークは、日本で唯一のタイプ I 環境ラベル制度で、タイプ I 環境ラベルの国際ネットワーク組織である世界エコラベリング・ネットワーク（GEN）に発起団体の一つとして加盟し、GEN の活動を通して、海外のタイプ I 環境ラベル機関との相互認証を積極的に推進している。タイプ I 環境ラベルの特徴は、「生産」から「廃棄」にわたるライフサイクル全体を通じた環境への負荷低減を考慮した基準策定や第三者認証などが挙げられ、日本を含む世界の約 50 カ国・地域で運用されている。

2.2 エコマークで対象としている分野

エコマーク認定基準は商品分野ごとに策定されており、日用品、文具・事務用品、衣服など消費者に身近な分野のほか、紙類、電子機器、土木・建築など事業者や公的機関の調達機会が多い分野も対象としている。また、近年では小売店舗、ホテル・旅館、飲食店などのサービス分野にもその対象範

囲を拡大している。2021 年 4 月末時点で 71 分野に認定基準が設定され、製品・サービス認定数は 43,096 (1,336 社) に上る。基準策定では、商品・サービスのライフサイクルの各段階をエコマークが独自に設定した 4 つの重点領域に細分化して取り組むべき観点を明確化するとともに、ある環境負荷を改善するための基準要件が他方で負の影響をもたらさないよう考慮するなど、ライフサイクル全体の環境影響を総合的に判断することを重視している。また、その基準内容は事業者、学識者、消費者が参加する委員会で検討されるほか、認定審査においても商品の供給者や消費者から独立した中立機関の専門家や有識者等から成る審査委員会によって行われるなど、公平性かつ透明性を重視した運営が行われていることも特徴の一つである。

3. 事業者に向けた取り組み

3.1 時代を捉えた基準作り

エコマークでは、1989 年の創設当時から再生プラスチックや古紙パルプ等の再生材料の利活用に加え、地球温暖化の防止として省エネルギー性能に着目した認定基準を設定するなど、石油や石炭などの化石燃料からの脱却と、循環型社会の形成に向けた取り組みをいち早く実践してきた。また近年、プラスチックを取り巻く世界の情勢が大きく変化しており、海洋プラスチックごみ問題を契機とする使い捨てプラスチックの利用禁止やリサイクルのさらなる促進を目指す法整備が欧米を中心に進み、日本においても政府が 2019 年 5 月に「プラスチック資源循環戦略」を公表するなど、取り組みが加速しつつある。このような国内外の動向に迅速に対応すべく、エコマークにおいてもプラスチックの資源循環に係る考え方を 2020 年 2 月に「プラスチックの資源循環に関する基本方針」として整理・公表した。この基本方針では、「リデュース・リユースの推進」、「再生プラスチックの利用拡大」、「環境負荷低減効果が確認されている植物由来プラスチックの拡大」のための商品類型化戦略を示している。特に植物由来プラスチックは、化石資源消費量やカーボンニュートラルが大きく期待される材料であるが、他方で食糧との競合や土地改変、製造時のエネルギー使用量などライフサイクル全体を通じた環境影響を考慮する必要がある。そこで、エコマークでは全ての植物由来プラスチックを対象とするのではなく、トレーサビリティが確保され、環境負荷低減効果が確認されているポリ乳酸 (PLA)、ポリエチレン (PE)、ポリエチレンテレフタレート (PET)、およびポリトリメチレンテレフタレート (PTT) を対象樹脂として、既存及び新規の認定基準に基準要件の導入を進めている。また、再生プラスチックについても、その利用拡大に向けて商品分野ごとに適切な配合割合の設定やポストコンシューマー材料（使用済み商品を回収・リサイクルした材料）の優遇措置、適切な回収や廃棄方法等の情報提供などの基準要件の強化を進めている。エコマークの認定取得が再生プラスチックの利用拡大を促し、市場のリサイクルシステムを活性化させることでさらなる好循環を生み出し、脱炭素化社会の構築に貢献していくことを目指している。

3.2 エコマーク認定事業者向けの SDGs 活用ガイド

2015 年 9 月に国連持続可能な開発サミットで採択された「持続可能な開発目標 (SDGs)」は、17 の目標と 169 のターゲットから構成される世界共通の目標である。自社の活動を SDGs の 17 の目標に関連付け、その取り組みを広く PR することは有効な手段であるものの、大企業に比べてリソースが限ら

れている中小企業にとっては、何から始めればよいかわからない、取り組み方がわからないといった課題がある。そこで、エコマークを取得した事業者が、SDGs を共通言語とした PR に容易に取り組めるように、「SDGs 活用ガイド」を策定し、公表した。エコマークでは、目標 12「つくる責任 つかう責任（持続可能な生産消費形態を確保する）」が最も関連が深い、ライフサイクルを通じて CO₂ の排出抑制に寄与する商品（エネルギー効率の高い商品など）を認定していることから、目標 13「気候変動に具体的な対策を」に貢献している認定製品も多い。本活用ガイドでは、認定基準毎に関連する SDGs の目標を表形式で整理しており、エコマーク認定製品・サービスがどの目標に貢献しているかが一目でわかるようになっている。

類型番号	商品類型名	関連する SDGs の 17 の目標
101	かばん・スーツケース Version1	    
102	印刷インキ Version2	  
103	衣服 Version3	    
104	家庭用繊維製品 Version3	
105	工業用繊維製品 Version3	
106	情報用紙 Version3	   
107	印刷用紙 Version3	
108	衛生用紙 Version2	  
109	タイル・ブロック Version2	  
110	生分解性潤滑油 Version2	  

図 2. エコマーク認定事業者向けの SDGs 活用ガイド

4. 公的機関に向けた取り組み

4.1 グリーン購入法とエコマーク

国等の公的機関が自ら率先して環境物品等の計画的調達を推進することを示した「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」は、2001 年に施行された。2021 年 2 月 19 日に改定された「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」では、22 分野 282 品目について判断の基準が定められており、国等の公的機関のみならず地方公共団体や民間部門もこの判断の基準を参考に、購入の必要性を考えながら環境物品等を優先的に調達する「グリーン調達」を実践している。

エコマークの対象分野は、グリーン購入法で対象としている品目の約 70%をカバーしており、エコマークが制定する基準レベルについてはグリーン購入法の判断の基準と比べて、同等もしくはより厳しい基準が設定されている。そのため、エコマーク認定製品はグリーン購入法の判断の基準も満たすことから、エコマーク基準は判断の基準の上位互換として位置付けられ、調達時の判断の目安として広く活用されている。また、グリーン購入法の判断の基準の適合判断は、第三者から提供される情報等を基に調達担当者自身が判断しなければならないが、エコマークは第三者機関である（公財）日本環境協会が認証していることから、より高い信頼性のもとで環境物品であるかを判断できることもエコマークが公共調達の現場で活用される理由の一つである。

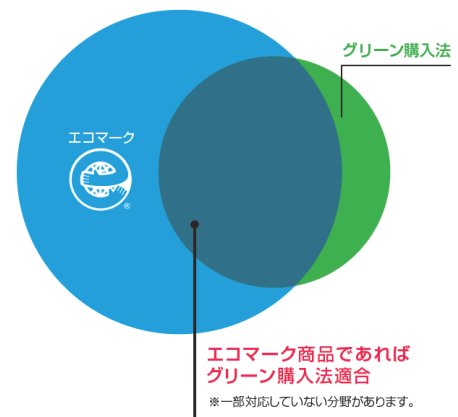


図3. エコマークとグリーン購入法の
関連イメージ図

表1. グリーン購入法とエコマーク

	グリーン購入法	エコマーク
開始年	2001 年	1989 年
所管	環境省	（公財）日本環境協会
根拠法令、関連規格	国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律 （平成十二年法律第百号）	ISO14024
対象	国及び国の機関（義務） 地方公共団体・地方独立行政法人（努力義務）	主として一般消費者
分野	特定調達品目 22 分野 282 品目	エコマーク商品類型 71 商品類型
基準	判断の基準	認定基準
適合判断	第三者の情報等を基に調達担当者が判断	第三者認証

5. 消費者に向けた取り組み

5.1 エコマークの広報活動

消費者に向けたエコマーク普及活動は、エコマーク事業の最重要施策の一つである。消費者向けパンフレットや環境学習用資料の作成のほかに、おおさか ATC グリーンエコプラザ内のエコマーク認定商品の常設展示場「エコマークゾーン」の設置、各種環境イベントへの参加、メディアや広報紙、環境啓発ツール等での紹介など、草の根活動を着実に展開してきた。その他には、フェイスブックやツイッターといった SNS での情報発信や、オンラインセミナーの開催などデジタルツールを活用した広報活動にも力を入れている。加えて、小学校の環境問題を取り扱う授業にてエコマークが取り上げられることもあり、2021 年 2 月にエコマーク事務局が実施した認知度調査における若年層（20 代・30 代）の認知度は、90%以上と極めて高い結果となった。また、同調査でエコマークが付いている商品へのイメージについて尋ねたところ、72.5%が「エコ商品としてわかりやすい」と回答しており、多くの消費者がエコマークをエコ商品の目印として認識していることが分かり、消費者のエコマークに対する受容性も総じて高いことが分かった。さらに近年では、SDGs やエシカル消費といった社会的な環境意識の高まりも受けて、テレビなどのメディアや広報誌等でエコマークが紹介される機会が増加しており、より幅広い世代でエコマークが浸透することが期待されている。

5.2 自治体との連携

次に自治体と連携した取り組みを紹介する。東京都中野区では、家庭からの CO₂ 排出量が同区の排出量の半分を占めることから、2011 年 7 月より「中野区地球温暖化防止条例」を施行し、温暖化対策の一環として主に区民やその団体・グループを対象とした「なかのエコポイント」制度を実施している。本制度では、家庭でできる節電や省エネへの取り組みのほか、環境商品を購入することでポイントが付与され、貯まったポイントで区内共通商品券や QUO カード等に交換することができる。そして、この環境商品の対象としてエコマーク認定製品が指定されている。参加者は購入した製品のエコマーク部分を切り取り、所定の台帳（図 4）に貼り付けていく（エコマークが切り取れない商品については、所定の用紙に商品名や型番などを記入することも可能）ことでポイントを貯めることができ、楽しみながら環境意識の向上が期待される事例である。エコマーク事務局では、照合のためのエコマーク認定情報の提供や広報資料の貸し出し、定期的な意見交換など中野区との協働を進めている。



図 4. エコマーク台帳

5.3 エコマーク認定商品による CO₂ 削減効果の推計

エコマークでは、2015 年にエコマーク認定製品の CO₂ 削減効果の推計調査を実施した。本調査では、一般的製品等に対して環境負荷低減に配慮したエコマーク認定商品が 2014 年の 1 年間に市場に投入され普及することによる、それらのライフサイクルにおける CO₂ 削減効果（原材料の変更、原材料の

削減、使用時電力量の削減)を評価対象とした。また、本推計はエコマークの商品分野が多岐にわたるなか、CO₂削減効果の規模感を把握することを優先に簡易な算定方法を採用したものである。調査の結果、削減効果は1年間に市場に投入された商品合計で約101万tCO₂(廃棄回避効果を含めると約115万tCO₂)となることが分かり、これは約44万人分の家庭からのCO₂排出量¹(1年間分)の削減に相当する。推計時点で入手可能なデータを用いた試算であることに留意する必要があるが、エコマーク認定商品の市場拡大を通じた脱炭素化への貢献が期待される。

6. エコマークの国際的な取り組み

エコマークでは、海外タイプ I 環境ラベル機関との相互認証を積極的に進めており、協定を締結している10機関のうち、複写機やプリンタなどの複合機を中心に6機関と運用を開始している(表2)。エコマークが取り組む相互認証は、同じカテゴリーの認定基準で設定されている基準項目について可能な限り共通化を図り、共通基準項目として設定された項目については、相手国の環境ラベルの審査が省略されることになる(ただし、非共通基準項目については、通常通り相手機関での審査が必要)。この相互認証によって、事業者の開発・製造コストや試験コストの削減だけでなく、申請に係る事務作業の軽減、申込・審査期間の短縮が大きく期待される。さらには、多国間で環境ラベルの取得が進むことにより、環境ラベル認定商品が市場に広く流通し、地球規模での環境負荷低減に貢献し得ることも相互認証のメリットの一つである。

表2. 相互認証の運用を開始している海外タイプ I 環境ラベル機関

ロゴ						
国	北欧5カ国	韓国	中国	ニュージーランド	タイ	ドイツ
ラベル名	ノルディックス ワン	韓国環境ラベル	中国環境ラベル	ニュージーランド 環境チョイス	グリーンラベル	ブルーエンジェ ル

7. おわりに

本稿では、地球温暖化防止の観点に焦点を当てたエコマークの取り組みを紹介した。2015年にCOP21で採択されたパリ協定を受けて、日本では2030年度の温室効果ガスを2013年度比で26%削減する目標が掲げられたが、2020年10月に菅総理大臣によって2050年までのカーボンニュートラル実現が宣言されたことも踏まえ、2021年4月には2030年度の削減目標を13年度比で46%削減を目指すと表明するなど、脱炭素化社会の実現に向けた機運が急速な高まりを見せている。エコマークでは、このような社会のニーズや環境変化を的確に捉え、新しい基準の策定や適切な情報発信の強化を促進するなど、時代に即した対応を迅速かつ継続的に展開することで、持続可能な社会の構築につなげていきたいと考えている。

¹ 2013年度(確報値)の家庭からのCO₂排出量: 2.3tCO₂/人(出典: 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス)。

⑩ 脱炭素社会に向けた消費者の役割

－ 消費者の行動変容が社会を変える －



エナジーコンシャス

代表 山川 文子

1. はじめに

政府の「2050年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにする」という方針表明により、日本は脱炭素社会に向かって大きく舵をきりました。こうした日本社会における変革の中で、消費者が担う役割はさらに重要性を増しています。それは、家庭部門におけるCO₂排出量を減らすこと、および、製品やサービスの購入を通じて社会の変革を促すことの両面から、消費者の行動変容が迫られていることを意味します。

わたしは、家庭の省エネ普及に関わる仕事を長年しており、消費者と接する機会も多くあります。本稿では、仕事を通じて感じる消費者の省エネに関する意識や行動の実態を踏まえながら、脱炭素社会に向けて消費者に期待される行動についてまとめます。

2. 最大限の省エネが前提

脱炭素社会に関する報道等では、再生可能エネルギーの導入や石炭火力発電所の廃止等のエネルギー供給に係るテーマがクローズアップされる機会が多いと感じます。しかし、このような供給エネルギーの脱炭素化の前提として、最大限の省エネによりエネルギー消費量を少なくし、CO₂排出量を減らす、それも大幅に減らす必要があることを忘れてはいけません。

また、報道等では、カーボンリサイクル等の革新的な技術開発が取り上げられることもあります。そのため消費者は「自分には関係ない」と思い込みがちです。しかし、消費者は脱炭素化の重要なプレイヤーであることを認識する必要があります。

3. 家庭における対策

家庭における省エネ・CO₂排出削減について、「日々の行動」「機器」「住宅」「移動・車」に分けて整理するとともに、消費者の立場で必要とされるサポート等について私見を述べます。なお、ここで触れる内容は、従来の省エネ・CO₂排出削減策の延長上にあるものです。今後は、これらに加えて、新たな発想の元で創出される策も多々あると思われます。

3.1 日々の行動

冷暖房機器の設定温度を控えめにする、冷蔵庫のドアを開けっ放しにしない、部屋を出るときは照明を消す等の日々の行動が、省エネの基本であることはよく知られています。エアコンのフィルター掃除、冷蔵庫の庫内に物を詰めすぎない等、機器を効率的に動かすことについても同様です。わたしが消費者向けの講座の講師をして感じることは、これらの行動が省エネにつながることを「知っている」のに「やっていない」受講者がいかに多いかということです。

今後は IT 等の活用により、住宅内のエネルギー消費を自動で最適化するシステム等が普及すると思われます。しかしながら、新たな投資が不要であり、光熱費の削減に直接つながる日々の行動変容が今後も求められることは変わりません。

消費者の立場からは、「わが家の光熱費・CO₂排出量は他の世帯と比較して多いのか少ないのか？」「わが家には何が効果的な対策か？」をわかりやすく教えてもらえるツールやサービスがもっと身近に提供される必要があると考えます。

3.2 機器

3.2.1 買い替え

図 1 は、家庭にある冷蔵庫の製造時期のデータです。2010 年以前（11 年以上前）に製造されたものが 46%、2005 年以前（16 年以上前）のものだけでも 23%に上ります。

家電製品等のエネルギー消費機器の省エネ性能は著しく向上して

いるため、買い替えによる省エネは効果的です。たとえば、冷蔵庫は 10 年前と比較して約 40～47%、テレビは 9 年前と比較して約 42%も年間消費電力量が少なくなっています*1。

「まだ使える物を廃棄するのはもったいない」と感じる消費者は多く、また、製品は製造から廃棄・リサイクルまでの各段階でエネルギーを消費し CO₂ を排出していることから、「買い替えは、製品のライフサイクル全体で考えるとエコなのか？」と疑問を呈する人も少なからずいます。

しかし、エネルギー消費機器は、製造時や廃棄時と比べて使用時の排出量がより大きな割合を占めることから、ライフサイクル全体で考えても削減効果があると言えます。少し古いデータですが、たとえば、1999 年製の冷蔵庫を使い続けた場合と、2010 年製の冷蔵庫に買い替えた場合を比較すると、買い替えから 5 年間の総排出量は、買い替えた場合の方が 42%少ない、という試算があります*2。ただし、これは冷蔵庫の場合の一例に過ぎず、機器の種類や使い方等によって結果は異なります。各製品のライフサイクル全体における CO₂ 排出量に関する情報が具体化され、製品の提供者側から適切な買い替え時期を指摘する等も必要と考えます。

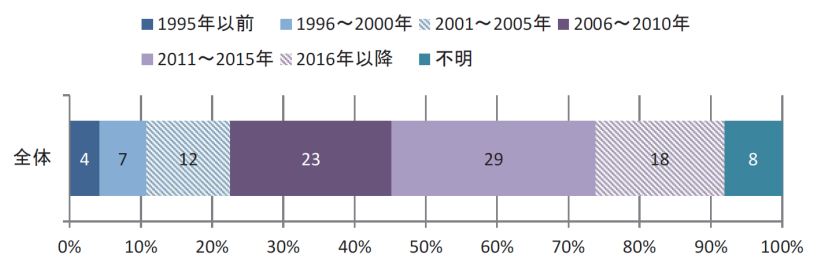


図 1 冷蔵庫の製造時期（1 台目*）

*複数台使用している場合は、最も内容積が大きい冷蔵庫
出所：環境省「平成 31 年度家庭部門の CO₂ 排出実態統計調査」（2021 年 3 月）

3.2.2 省エネ性能の高い機器の選択

購入時には、機器の省エネ性能を示した「統一省エネラベル」を参考にして、より省エネ性能が高い機器を選択したいものです。京都議定書の発効を機に2006年に導入された統一省エネラベルは、一層の省エネ型機器普及を図るために2020年11月に図2に示す新たなラベルに変わりました。改定後1年未満でもあり、周知のためにもこの紙面で少し解説します。

2021年5月13日時点で、統一省エネラベルの対象は、エアコン、冷蔵庫、冷凍庫、テレビ、照明器具、電気便座の6品目です*3。

旧ラベルでは、省エネ性能が高い順に5つ星から1つ星までの5段階評価でしたが、新ラベルでは5.0から1.0までの41段階評価に変わりました（図2では2.7）。この評価点に応じ、5つ星から1つ星まで半星を含めた星の数が付されます（図2では2つ半星）。この改訂により、製品の省エネ性能をより詳細に比較できるようになりました。また、照明器具のような小さい製品やインターネット店舗でも貼付しやすいようミニラベル（図3）も創設されました。

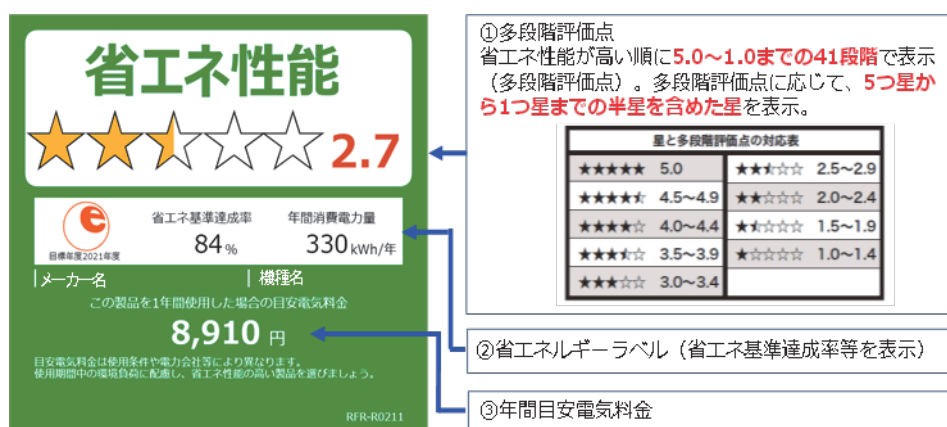


図2 統一省エネラベル（冷蔵庫の例）



図3 ミニラベル

旧制度における評価は、製品の省エネ基準の達成率に対して行っていましたが、この省エネ基準は機器の種類やサイズ等による区分ごとに定められているため、区分が異なる製品の比較が困難でした。そこで新制度では、区分なく、製品の省エネ性能（年間電力消費量、エネルギー効率値）そのものを評価することになりました。たとえば電気便座は、貯湯式と瞬間式の区別をせずに年間消費電力量で評価するため、全体的に瞬間式の方が高い評価になります。今後は、温水機器（給湯器）が新たに対象になる予定です。電気温水機器（ヒートポンプ給湯機）、ガス温水機器、石油温水機器について、一次エネルギー効率で評価します。エネルギー源を問わず、また種類を問わず、効率のよい給湯器選びを促そうというものです。

省エネ性能の高い機器は付加価値・機能も多く、価格が高いことが購入の障害になっていると思われます。消費者の立場からは、シンプルな機能で省エネ性能も高く、合理的な価格の製品が望まれます。

3.3 住宅

少ないエネルギーで冷暖房ができる断熱性能の高い住宅は、家庭の省エネ・CO₂ 排出削減を図る上で、「日々の行動」「機器」と並んで重要な要素です。

図 4 は、既築住宅約 5,000 万戸について、断熱性能を定めた省エネ基準に対する適合状況を示したものです。現行の省エネ基準を満たす住宅は 11% しかなく、無断熱の住宅も約 3 割を占めており、日本の住宅の断熱性能の低さがわかります。

脱炭素社会に向けたこれからの標準的な住宅と言えるのが、ZEH（ゼッチ。ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）です（図 5）。現行の省エネ基準を上回る高い断熱性能と高効率設備を備えた上で、太陽光発電等による創エネルギーによって、年間の一次エネルギー消費量を正味でゼロにする住宅です。

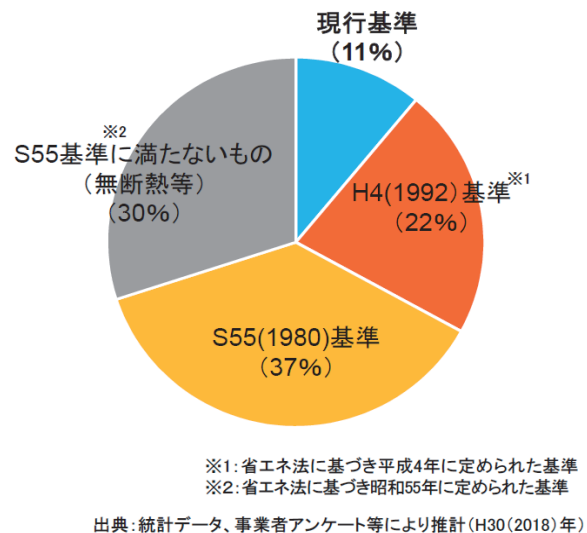


図 4 既築住宅の断熱性能
出所：国土交通省資料

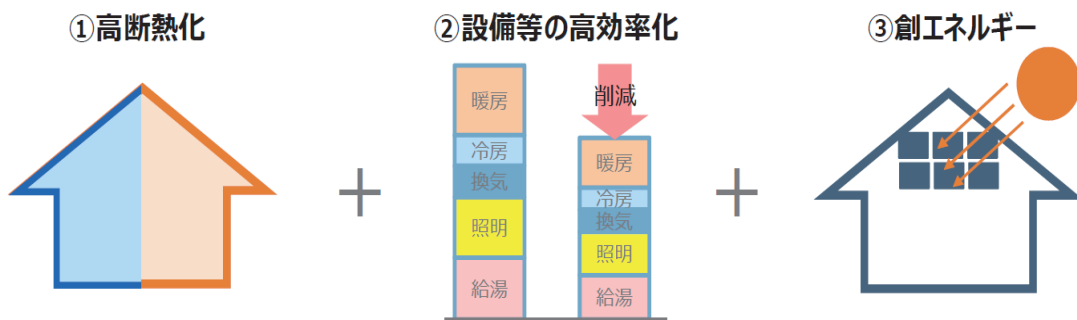


図 5 ZEH のイメージ

出所：経済産業省資料

次に、既築住宅の断熱リフォームについて見てみます。大規模な断熱リフォームではなくても、居住しながら床下や天井裏に断熱材を施工できる工事もあります。窓のリフォームの一つである内窓設置（既存の窓の内側に窓を設置）は、工期も 1 日程度と短く、集合住宅でも居住者ができるリフォームです（内窓は専有部に設置するため。管理組合に要確認）。

賃貸住宅は、オーナーが断熱性能の向上や給湯器等の高効率設備の導入に係る費用を負担するものの、光熱費削減のメリットを享受するのは居住者であるため、オーナーに対してのインセンティブが働きにくく、対策が遅れている分野と言えます。しかし、断熱性能が低く、効率の悪い設備が備わった住宅に住み、高い光熱費を支払うのは借り手（消費者）側です。選ぶ際には、断熱性能の程度や設置されているエアコンの効率を確認する等の、借り手側の意識向上も必要とされます。

断熱性能の高い住宅の購入・リフォームはコストアップにつながり、光熱費の削減分によるコスト回収には長期間を要します。しかし、こうした経済面ばかりではなく、快適性の向上やヒートショックの抑制等の健康面でのメリットを勘案すれば、その導入の余地は十分あると思われます。

図 6 は、断熱性能の高い住宅と低い住宅における有病率に関する調査結果です。高断熱住宅への転居によって、いずれの疾患も改善されたことが示されています。したがって今後は、光熱費だけではなく医療費の削減分までを考慮に入れたコストの回収という概念を築いていく必要があります。

消費者の立場からは、以上のメ

リットを認識したとしても、初期投資は機器購入よりもさらに大きく、断熱性能の高い住宅を選択することは容易ではありません。ハウスメーカーや工務店、不動産業者等、住宅の供給側からの説得力のあるアプローチが必要と感じます。

3.4 移動・車

家庭からの CO₂ 排出量を燃料別に見ると、約 4 分の 1 をガソリンが占めています。消費者の移動の「足」となっている車とどのように付き合うかは、脱炭素社会に向けた大きな選択の一つです。電気自動車は、電源のゼロエミッション化の進展が関係するものの、今後の乗用車の主流を占めていくでしょう。蓄電池としての利用も可能であり、活用の方は広がっています。大都市等公共交通機関が発達した地域では、必要な時だけカーシェアリングを利用し、自家用車を持たないという選択もあります。

3.5 その他

家庭からの CO₂ 排出として、上記のほかに水道、廃棄物関連の排出があります。節水に関しては、電気やガスと同様に、節水につながる日々の行動や節水型機器の選択が求められます。廃棄物に関しては、3R 中の「リデュース」の徹底に向けて、ライフスタイルを変える必要に迫られています。

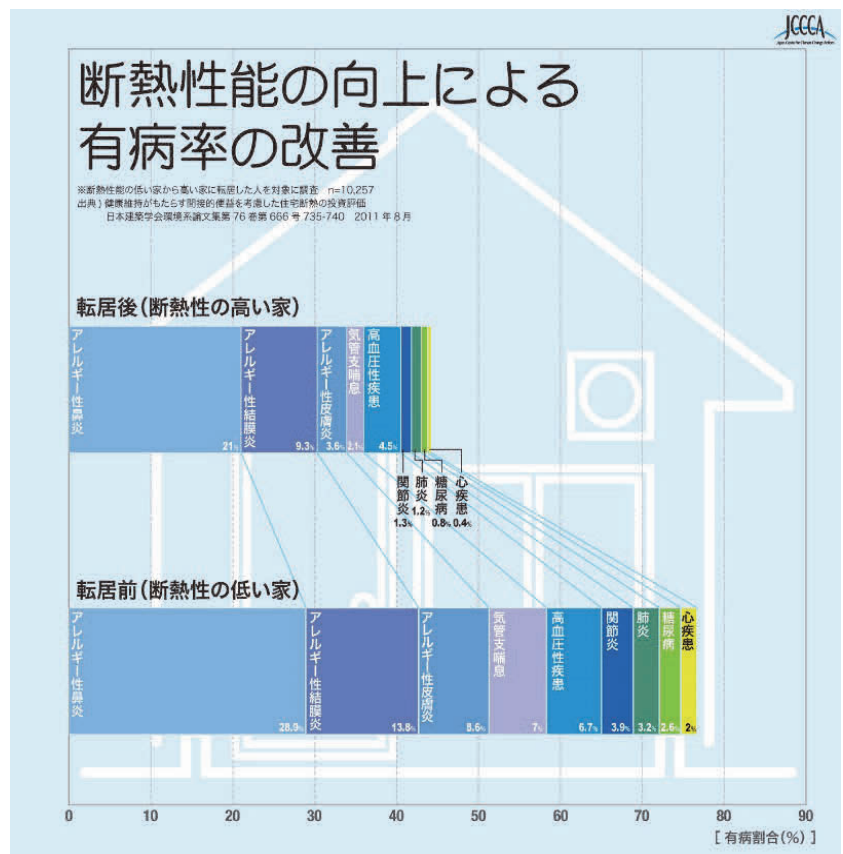


図 6 断熱性能の向上による有病率の改善

出所：全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト

4. 消費者の行動が社会を変える

消費者は日々の暮らしの中で、物品の購入と使用、サービスの利用の際に、間接的にエネルギーを消費し、CO₂を排出しています。企業の製品の製造やサービス提供における脱炭素化の取組みを加速させるためには、衣食住・娯楽等のあらゆる場面における消費者の適切な選択と行動が欠かせません。

たとえば、持参した容器で食品を「量り売り」で購入できる店を、多くの消費者が利用するようになれば、より多くの店で扱うようになり、プラスチック容器の削減につながります。「量り売り」によって食べる量だけ購入するようになれば、食品廃棄物の削減にもつながります。

再エネ 100%の電力で作られた製品が消費者の話題になれば、後に続く企業は増えて行きます。生活用品限らず、住宅、電力の小売事業者、外食をするときのレストラン、旅行先で泊まるホテル・・・、さまざまな消費者の選択・行動が脱炭素社会づくりにつながっています。

買い物行動だけに留まりません。SNS で発信する、まちづくりに参加する、子どもの環境教育に携わることもできます。国や自治体の政策にも関心を持ち、選挙の投票に行くことはもとより、審議会を傍聴する、パブリックコメントで意見を述べる等、消費者にできることは少なくありません。

5. おわりに

2050 年に目指す脱炭素社会の実現は、簡単な道のりではありません。しかし、気候変動に伴う影響が顕在化する中、問題をこれ以上先送りして、将来世代の負担を増やすわけには行きません。

気候変動問題や脱炭素社会に対して関心を持つ、自分のこととして捉える、一人一人が今出来ることを地道に行う、よいと思ったことを応援し、人・社会に伝えることが消費者に求められています。併せて、これらの行動を消費者に積極的に促していく情報提供のあり方も問われています。

*1：「スマートライフおすすめ BOOK 2020 年度版」（一般財団法人家電製品協会）

冷蔵庫は 401～450L、テレビは 40V 型。

*2：一般社団法人日本電機工業会ウェブサイト

*3：エアコンとテレビは、新たな省エネ基準への改訂後に新ラベルに移行し、それまでは旧ラベルが使われる。

「満開の桜の木の下で入学式の記念写真を撮った」のが、いつの間にか「卒業式の日には桜吹雪だった」に変わって久しいこの頃です。

また、そのころは北海道には梅雨はないと言われていましたが、とうとう北海道にも梅雨が来るようになったのではないかと思うほど、本州と同じ程度に雨が降っています。数十年に一度の台風も何度か経験し、毎年のように大規模な災害が発生しています。夏の酷暑も当たり前になってきています。

この状況がこのまま続けば大変なことになってしまうことはわかっていますが、私たちは何をすればいいのか？ どうやって止めればいいのか。元に戻すことができるのか。

私たちにできることは何でしょうか？

1973 年のいわゆる第一次オイルショックの時には、なぜかトイレットペーパーや洗剤が店頭から消えました。（コロナでも同様の社会現象が起きました。）

ガソリンスタンドは日曜休業、ネオンサインは早期消灯、飲食店等は営業時間短縮、テレビの深夜放送中止、駅の照明間引きが実施され、世の中は省エネが当たり前になりました。国を挙げてのムーンライト計画（エネルギー効率向上等）やサンシャイン計画（石油代替エネルギー）などの計画も矢継ぎ早に実施されました。

しかしその後は、24 時間営業のコンビニ・飲食店も多くなり、テレビは 24 時間放送され、さらには 24 時間営業のガソリンスタンドも。「24 時間戦えますか」などというコマーシャルも登場。

最近では 2050 年までに温室効果ガスをゼロにするカーボンニュートラルが主流となり、動機はともあれ、省エネどころか脱エネという感じがして、いつか来た道ではないのかと感じる今日の頃です。

身の丈に合わせた、「足るを知る生活」をしていくことを続けていくことは昔から変わらないのかもしれない。

（総務部会）

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標



SuSPCA

Sustainable Society Promotion Consultant Association



交通機関	J	R	山手線・京浜東北線	神田	徒歩5分(南口)
			総武本線	新日本橋	徒歩4分(8番出口)
東京メトロ			銀座線	神田	徒歩6分(3番出口)
			日比谷線	小伝馬町	徒歩5分(2番出口)
都営地下鉄			都営新宿線	岩本町	徒歩4分(A5番出口)

一般社団法人 持続可能社会推進コンサルタント協会

〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-1-20 エスタックビル3階

TEL 03-5822-2774 FAX 03-5822-2775

E-mail: jwc@suspca.or.jp

URL: http://www.suspca.or.jp/