

食品関連企業必見

食品産業分野における 温暖化対策の手引き



平成 26 年 2 月

バイオマス資源総合利用推進協議会

目次

手引きを読むにあたって	1
手引き作成の経緯と目的	1
対象者	1
本手引きの使い方	1
用語集	2
1 食品産業分野における温暖化対策の実態	3
1.1 食品産業とは	3
1.2 食品産業における温暖化対策の意義と必要性	5
1.3 食品産業の温室効果ガス排出状況	7
1.4 食品業界の温暖化対策の全体概要	8
1.5 「節電対策」、「省エネ対策」、「温暖化対策」について	10
2 温暖化対策・省エネ対策の進め方	12
2.1 温暖化対策は誰がやっているの？	12
2.2 環境マネジメントシステムを利用した温暖化対策	13
2.3 エネルギーマネジメントシステムを利用した温暖化対策	14
2.4 社員教育はどうやっているの？	15
2.5 温暖化対策・省エネ対策のコスト削減額の算出の考え方はどうなっているの？	18
2.6 店舗や建物の温暖化対策を支援してくれる組織は？	19
2.7 法律や条例は企業にどのような影響を与えているの？	20
2.8 税制とは関係あるの？	21
2.9 補助金はあるの？	23
2.10 困った時はどうしたらいいの？	26
3 食品産業分野の温暖化対策	28
3.1 概要	28
3.2 原材料の有効利用	29
3.3 加熱・冷却	33
3.4 水の使用・排水	37
3.5 照明・空調・動力等	41
3.6 配送・物流	45
3.7 容器包装・梱包材の使用	49
3.8 食品の流通	53
3.9 食品の消費	57
温暖化の基礎知識	61
I. 温暖化はどうやって起こるの？	61

II.	温室効果ガスとは？	62
III.	温暖化対策とはどういうもの？	64
IV.	日本の温暖化対策とは？	65
V.	食品産業以外の温暖化対策	66
参考		68

手引きを読むにあたって

手引き作成の経緯と目的

日本は、京都議定書第一約束期間（2008 年~2012 年）における温室効果ガス排出量が 1990 年度比でマイナス 8.3%になる見込みで、マイナス 6%目標を達成できる見通しが立ちました。2013 年度以降についても、京都議定書第二約束期間（2013 年~2020 年）には参加しませんが、自主的に 2005 年度比マイナス 3.8%目標を掲げて温室効果ガス削減に取り組んでいく予定です。

このような状況の中、食品業界団体においても多くの団体や企業が自主的に温暖化対策目標を設定して温暖化対策に取り組んでいます。しかしながら、食品業界はそのほとんどが中小企業であることに加え、様々な情勢により食品産業をとりまく経営環境は厳しいものとなっています。このため、温暖化対策や省エネ対策を推進するための人員、資金、情報、時間が確保しにくい状況にあります。

そこで、本手引きは、食品業界、特に中小企業が温暖化対策・省エネ対策を推進するのを支援することを目的として取りまとめました。

対象者

対象となる主な企業は、食品産業における生産業者、加工・製造業者、卸・物流業者、小売・販売業者、外食産業です。

また、本手引きは各企業の経営者はもちろん、社員、アルバイト・パート等、温暖化対策・省エネ対策あるいは環境対策・CSR 対策に関連する全ての従業員を想定していますが、特に、1.「食品産業分野における温暖化対策の実態」、2.「温暖化対策・省エネ対策の進め方」は経営者の方に、3.「食品産業分野の温暖化対策」は現場の実務者の方を対象として作成しています。

本手引きの使い方

各項目は可能な限り独立して読めるようにしていますので、まずは目次欄をご覧ください。関心のある項目から読んでください。各項目の右端に記載されている該当ページからご参照いただけます。

用語集

本手引きを読むにあたり、温暖化対策や省エネ対策で用いられる略語や専門用語について簡単に説明します。

用語	内容（定義、説明等）
気候変動に関する 国際連合枠組条約・京都議定書	気候変動に関する国際連合枠組条約は、大気中の温室効果ガス濃度を安定化させることを目的として制定された国際条約です。また、京都議定書は気候変動枠組条約で規定しなかった目標値と柔軟措置を定めた文書で、気候変動枠組条約の一部を成します。 条約と議定書を組み合わせた国際条約としては、フロン類の廃止・抑制を定めたオゾン層保護条約とモントリオール議定書があります。
地球温暖化現象	大気中の温室効果ガス濃度が上昇することにより、地球から宇宙空間へ放出されるエネルギーの一部を吸収して地表へ再放出してしまい、地球規模で地表平均気温を上昇させてしまう現象です。
気候変動現象	地球温暖化が引き起こす現象の総称で、極端な気象（台風やゲリラ雷雨の頻発、高温異常）、干ばつ、砂漠化、氷河の溶解、海水面の上昇、海洋大循環の停止、熱帯動植物の北上（南半球では南下）、農作物や海洋生物への影響等の現象です。
省エネルギー	化石燃料由来の電気、熱（温水、蒸気）及び燃料を節約することをいいます。1970年代に起きた2度のオイルショックを契機に、日本国内のエネルギーセキュリティを確保する目的で導入されました。その後、省エネが温室効果ガスの排出削減に寄与することから、地球温暖化対策も目的の一つに追加されました。
CO ₂ （二酸化炭素）	代表的な温室効果ガスで、化石燃料の燃焼に伴って排出されるものをエネルギー起源 CO ₂ といい、化石燃料の燃焼以外に伴って排出される CO ₂ を非エネルギー起源 CO ₂ といいます。非エネルギー起源 CO ₂ としては、セメント製造過程で炭酸カルシウムを加熱したときに発生する CO ₂ 等があります。
地球温暖化係数 （GWP：Global Warming Potential）	温室効果ガスは CO ₂ の重量（t-CO ₂ ）へ換算して評価されます。その際、温室効果ガスの温室効果の強さを、二酸化炭素を基準として示した係数が地球温暖化係数です。温室効果ガス排出量を合計する時に、各々の温室効果ガスの重量に、この係数を乗じてから足し上げます。地球温暖化係数は、京都議定書第一約束期間では気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第二次評価報告書（1995）に掲載されている数値が用いられており、第二約束期間では第4次報告書の数値が用いられています。

1 食品産業分野における温暖化対策の実態

1.1 食品産業とは

食品産業は、食品製造業、卸売や小売（販売）を担う流通業、外食・中食産業の総称で、食用農水産物 10.6 兆円と輸入加工品 5.2 兆円を食材として、73.6 兆円の食品市場を形成しています¹⁾。食品は生命を維持するために不可欠であり、私たちにとって最も身近な産業の一つです。

高度成長や都市への人口集中、核家族化、女性の社会進出等に伴い、私たちの食生活も変化してきましたが、これに伴って食品産業にも例えば次のような変化が見られます。

① 食品流通の広範囲化

日本全国のみならず、世界中からたくさんの種類の食材、原材料、加工食品が運ばれ、広く流通しています。平成 23 年度のデータでは、食品の国内生産量は 55,619 千トン、輸入量・輸出量はそれぞれ、55,321 千トン、800 千トンとなっています²⁾。輸送には、車、船舶、列車、航空機等が用いられますが、品質の変わりやすい食品を、需要に応じてタイムリーに届けるための物流網も発達してきました。

② 加工食品の増加

以前はほとんどの食事を、材料（野菜、魚・肉、米等）を購入してきて全て家庭で調理するのが一般的でしたが、生活パターンや食生活の変化に対応し、近年は多種多様な加工食品、惣菜、飲料水等が販売されています。これらの食品の購入機会が増えたことは、調理や加工の作業が食品産業として外部化されてきたことにもつながっています。

③ 少人数世帯や個食の増加

ライフスタイルの多様化により、少人数で食事を摂る機会が増えています。食品産業においては、少人数で食べるためのパッケージの少量化や保存性の向上等、ニーズに対応した食品の提供形態へと変化してきました。また、以前は特別な機会として利用されてきた外食も、リーズナブルで多様な飲食を提供する業態が増加し、身近なものとなっています。外食は利便性のみならず、場合によっては自宅で少量を作るよりも経済的で無駄が少ないといったメリットもあります。

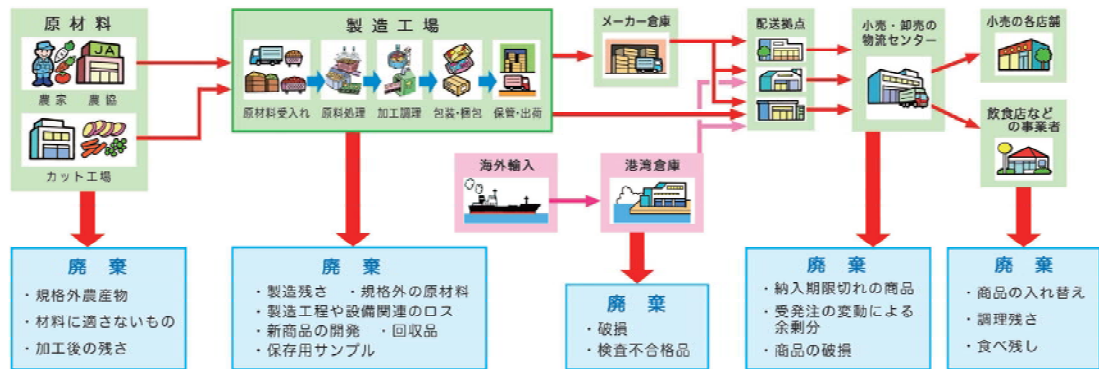
1) 食料・農業・農村政策審議会食料産業部会食品リサイクル小委員会 中央環境審議会循環型社会部会食品リサイクル専門委員会 第 1 回合同会合 参考資料（2013.3.28）

2) 農林水産省「平成 23 年度食料需給表」

④ 安全や健康への意識の高まり

様々な食品が溢れている状況の下、食品の安全性や健康への意識が高まっています。消費・賞味期限に加え、原材料や産地にも関心をもつ消費者が増加していることから、食品産業においてもブランドや品質等で差別化を図る事業者が増えています。

一般的に、製造した商品が消費者に届くまでの工程は「サプライチェーン」と呼ばれます。私たちの手元に食品が届くまでには、農畜産・水産業による原材料の生産や輸入から始まり、食品工場、物流センター、小売店、飲食店等、多くの関係者を経ています。こうした一次生産から販売に至るまでの食品のサプライチェーンのことを「フードチェーン」と呼び、多くの事業者が関わっています。



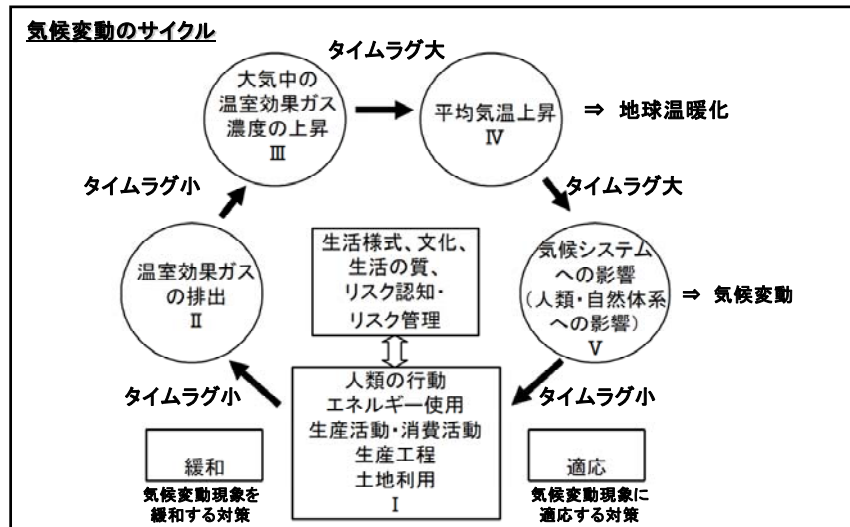
図表 1-1 フードチェーンのイメージ

私たちの生活に欠かせない食品産業、フードチェーンは、数多くの中小零細企業によって支えられているという特徴もあります。企業数で見ると、製造、卸売、小売、外食産業のいずれも中小零細企業比率が 98～99%を占め、事業所の総数は 90 万以上とされています。このことは、地域経済や雇用にも大きく影響しています。例えば、北海道や九州において食品製造業は、地場産業としての製造品出荷額や従業者数において大きなウエイトを占めています。また都市部においてはスーパーや飲食店等、食品を扱うサービス業に従事している割合が高いという意味で、地域経済に大きく影響しています。

このように、食品産業は全ての国民が消費者として日常的に利用しているだけでなく、事業者側としても多くの国民が関わっています。このため、食品産業において省エネや省資源等の環境対策に取り組むことは、国民全体の環境意識の高まりにもつながり、消費活動における温室効果ガス削減への第一歩にもなると考えられます。

1.2 食品産業における温暖化対策の意義と必要性

温暖化が進むと気候系をはじめとして様々な分野に影響を及ぼします。気候系への影響は再び私たちの生活やビジネス等の活動にも影響を及ぼします。



出典：経産省産構審環境部会地球環境小委員会将来枠組みに対する検討専門委員会第9回会合資料

図表 1-2 地球温暖化から気候変動へ

日本各地では、地球温暖化の影響として次のような事例が報告されています。



出典：環境省中央環境審議会地球環境部会（第104回）資料5

図表 1-3 国内の温暖化影響の事例一覧

温暖化の影響の中には、農水産物の産地の変化（生産限界地域の北上等）、集中豪雨や異常気象による農業被害などもあり、これらの農水産物を原料としている食品産業にとって、温暖化によって及ぼされる影響は少なくありません。

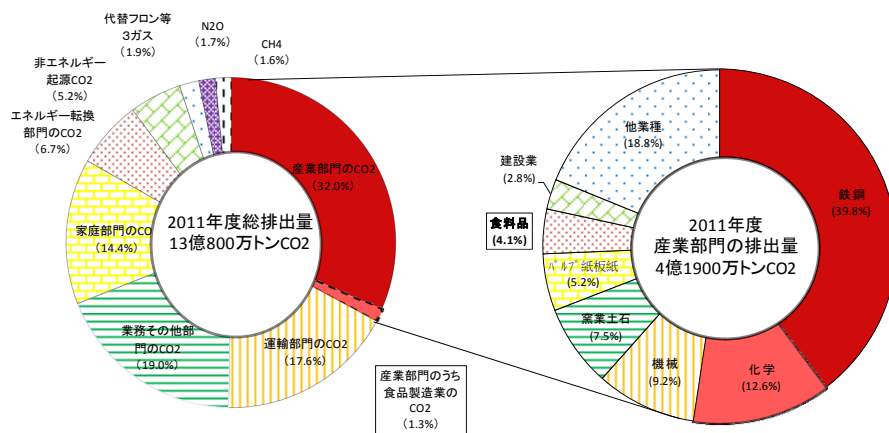
温暖化は、温室効果ガス濃度の増加が原因ですが、温暖化によって引き起こされた影響の中には、温室効果ガス濃度を減少させても元に戻らないものが少なくないため、影響を最小限に留めるためにも早急な温暖化対策が求められます。

1.3 食品産業の温室効果ガス排出状況

2011年度の温室効果ガス排出量（13億800万トン）を部門別にみると、産業部門が最も多く、総排出量の31%を占めています。このうち食料品製造業部門は全体の1.3%、産業部門に占める割合は4.1%となっています。ただし、この数値は工場や店舗でのCO₂排出量であり、輸送、廃棄、排水処理などでの排出量是他部門のものとして集計されています。

また、食品は毎日消費されるものであり、そのエネルギー使用量やCO₂排出量は、この数値以上に大きな意味を持つと考えられます。

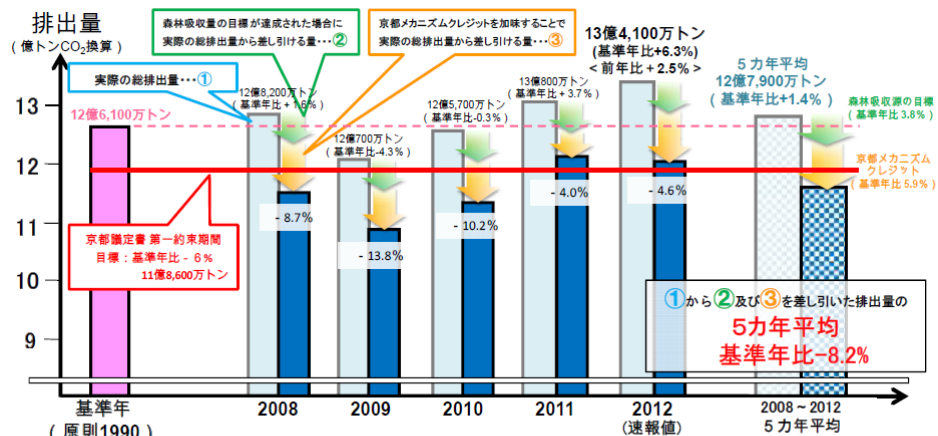
○温室効果ガス総排出量の部門別内訳(2011年度) ○産業部門のCO₂排出量の内訳(2011年度)



資料：(独)国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス

図表 1-4 温室効果ガス排出量の内訳（2011年度）

また、温室効果ガス排出量の推移と京都議定書の目標達成状況は下図のとおりです。



※1 森林吸収量の目標 京都議定書目標達成計画に掲げる基準年総排出量比約3.8% (4,767万トン/年)
 ※2 京都メカニズムクレジット：政府取得 平成24年度末時点での京都メカニズムクレジット取得事業によるクレジットの総契約量 (9,752.8万トン) を5カ年で割った値
 民間取得 電気事業連合会のクレジット量 (「電気事業における環境行動計画 (2009年度版～2013年度版)」より)
 ※3 最終的な排出量・吸収量は、2014年度に実施される国連気候変動枠組条約及び京都議定書下での審査の結果を踏まえ確定する。
 また、京都メカニズムクレジットも、第一約束期間の調整期間終了後に確定する (2015年後半以降の見直し)。

図表 1-5 日本の温室効果ガス排出量推移と京都議定書目標達成状況

1.4 食品業界の温暖化対策の全体概要

平成 23 年度及び平成 24 年度に、食品産業の団体・協会等にご協力いただき実施したアンケートによると、CO₂排出量の大きい工程として、電力に関する項目（動力、空調、冷却、照明等）と加熱工程（殺菌、加熱調理、加湿、乾燥、焙煎、濃縮、結晶化等）が挙げられました。エネルギー削減の取組はコスト削減に直結していることから、積極的に実施されていると考えられます。

図表 1-6 食品産業における CO₂排出量の大きい工程と対策（アンケート結果）

区分	種類別	設備改善（設備更新、高効率化等）	運用改善・工夫関連	回答業種の主な取扱品目
電力：動力、空調、冷却、照明等	電力全般	・断熱（屋根・壁面塗装、断熱扉等） ・夜間電力利用（蓄熱システム） ・高効率熱交換器	・社内研修等を通じ省エネ意識の高揚 ・省エネ法への啓蒙と普及 ・節電の徹底	共通
	コンプレッサー	・台数の制御設定	・適正圧力に設定	共通
	空調	・高効率チラーの導入 ・温水吸収式冷凍機導入 ・インバーター導入 ・コージェネレーション ・デマンドコントローラー ・省エネ型への切替え	・設定温度の見直し ・吸気口、吹き出し口等の清掃	共通
	冷凍庫・冷蔵庫	・高効率冷凍機の導入 ・インバーター導入 ・コージェネレーション ・デマンドコントローラー ・夜間蓄熱システム	・庫内の整理整頓 ・時間帯による開閉・使用禁止 ・定期的な稼働チェック ・出荷冷蔵庫の出荷口の改造	共通
	照明	・省エネ型照明機器の導入	・節電、不要箇所の間引き	共通
加熱	共通	・高効率ボイラー導入		共通
	加熱工程（殺菌、加熱調理、蒸気加湿等）	・レトルト釜の保湿材被覆 ・排熱回収（エコノマイザー） ・燃料転換 ・コージェネレーションシステム	・台数の制御設定 ・現場供給圧力設定等の最適化	畜産食料品 保存食料品 飲料 糖類 麺類
	製品（粉）・副産物の乾燥工程	・給気・排気の高効率熱交換器導入		乳製品 糖類 水産加工品
	調理加熱工程（蒸す、炒める、焼く、揚げる、炊飯等）	・燃料転換 ・圧力釜 ・高効率調理器（圧力釜、高温蒸気炊飯器等）	・未使用時の温度下げ ・ガスバーナーの定期清掃	パン・菓子類 調味料 農産加工品 水産加工品 弁当・惣菜
	乾燥・焙煎・焙乾	・燃料転換 ・省エネ乾燥設備		パン・菓子類 水産物加工品
	濃縮・結晶化工程	・多重濃縮効用缶 ・高効率熱交換器 ・省エネ付帯設備		糖類
	乾燥用加熱、蒸気加湿工程	・省エネ設備	・気候に合わせた生産計画	麺類

出典：平成 23 年度食品産業環境対策推進支援事業

食品産業には様々な工程があり、対策も多岐に渡りますが、同じ業界であれば環境負荷の大きい工程が共通している可能性も高く、効果的な対策等について情報共有を行い、取組を拡大していくことが有効です。このため、業界単位での温暖化対策を進めていきたいと考えています。

食品産業では、これまでに 20 の業界団体が環境自主行動計画を策定し、自主的に CO₂ 排出量削減の数値目標を設定して、具体的な対策に取り組んでいます。東日本大震災の影響による電力排出係数の悪化の中、コージェネレーション設備の導入、都市ガスへのエネルギー転換等の省エネ設備の導入等の取組を通じて、2011 年度は 8 業種が目標水準を達成しています。

図表 1-7 食品産業における自主行動計画

	計画策定主体	基準年	目 標			実績（基準年比）		（参考）CO2排出量：万t-CO2		
			指標	年度	数値	2010年度	2011年度	2010年度	2011年度	前年比
産 業	日本スターチ・糖化工業会	2005年度	CO2排出原単位	2012年度*	▲3%	▲14.5%	▲8.3%	96.7	102.0	5.5%
	日本乳業協会	2000年度	エネルギー消費原単位	—*	年率▲0.5% (▲5.5%)	11.8%	5.1%	100.6	106.9	6.3%
	全国清涼飲料工業会	1990年度	CO2排出原単位	2008～2012年度平均	▲6%	▲3.0%	2.1%	100.3	109.4	9.1%
	日本パン工業会	2009年度*	CO2排出原単位	2020年度*	年率▲1% (▲10%)	(▲18.1%)	7.1%	(79.2)	94.1	(18.8%)
	日本ビート糖業協会	2000年度	CO2排出原単位	2015年度*	▲3%	15.0%	8.8%	59.8	64.7	8.2%
	日本缶詰協会	1990年度	エネルギー消費原単位	—	±0%	15.5%	16.9%	81.8	91.2	11.5%
	日本植物油協会	1990年度	CO2排出原単位 CO2排出量	2008～2012年度平均	▲16% ▲8%	▲22.8% ▲19.4%	▲23.9% ▲18.4%	54.4	55.0	1.1%
	全日本菓子協会	2010年度*	CO2排出量	2020年度*	年率▲1% (▲10%)	(▲6.4%)	6.1%	(45.6)	79.9	(75.2%)
	精糖工業会	1990年度	CO2排出量	2008～2012年度平均	▲22%	▲32.9%	▲25.3%	38.9	43.3	11.3%
	日本冷凍食品協会	1990年度	CO2排出原単位	2010年度	▲10%	▲14.2%	▲1.7%	30.3	41.5	36.8%
	全日本コーヒー協会	2005年度	CO2排出原単位	2010年度	▲3%	▲4.4%	▲3.5%	21.7	21.7	0.0%
	日本ハム・ソーセージ工業協同組合	2003年度	CO2排出原単位	2012年度*	▲5%	▲19.0%	▲5.7%	20.6	22.1	7.3%
	製粉協会	1990年度	CO2排出原単位	2008～2012年度平均*	▲5%	▲11.1%	19.4%	17.8	24.0	34.8%
	日本醤油協会	1990年度	CO2排出量	2012年度*	▲6%	▲16.8%	▲15.0%	17.2	17.6	2.3%
	日本即席食品工業協会	1990年度	CO2排出原単位	2008～2012年度平均	▲24%	▲34.9%	▲31.9%	17.3	19.3	11.6%
	日本ハンバーグ・ハンバーガー協会	2004年度	CO2排出原単位	2012年度*	▲6.5%	▲12.0%	2.1%	8.9	9.5	6.7%
	全国マヨネーズ・ドレッシング類協会	2005年度	CO2排出原単位 CO2排出量	2012年度	▲4% ▲4%	▲16.8% ▲17.2%	2.4% 3.3%	4.2	5.3	25.7%
	日本精米工業会	2005年度	CO2排出原単位	2012年度	▲3%	▲12.0%	4.0%	4.6	4.9	6.5%
業 務	日本フードサービス協会	2006年度	エネルギー消費原単位	2010年度	▲1.5%	▲3.6%	▲7.1%	533.3	582.8	9.3%
	日本加工食品卸協会	2009年度	エネルギー消費原単位	2011年度	年率▲1% (▲2%)	7.4%	0.2%	20.5	20.5	0.0%
			エネルギー消費量		年率▲1% (▲2%)	6.0%	0.9%			

注1：目標年度・基準年の欄の＊は、目標年度の到達に伴い、自主行動計画を変更し、更新を行った。

注2 日本パン工業会及び全日本菓子協会の2010年の値は、昨年度評価数値。

注3 日本ハンバーグ・ハンバーガー協会は、「ハンバーグ」部門の取組であり、「ハンバーガー」部門は、外食産業として日本フードサービス協会です計上。

注4 「（参考）CO2排出量」は、集計企業数の変動により、前年度との単純比較ができない場合がある。

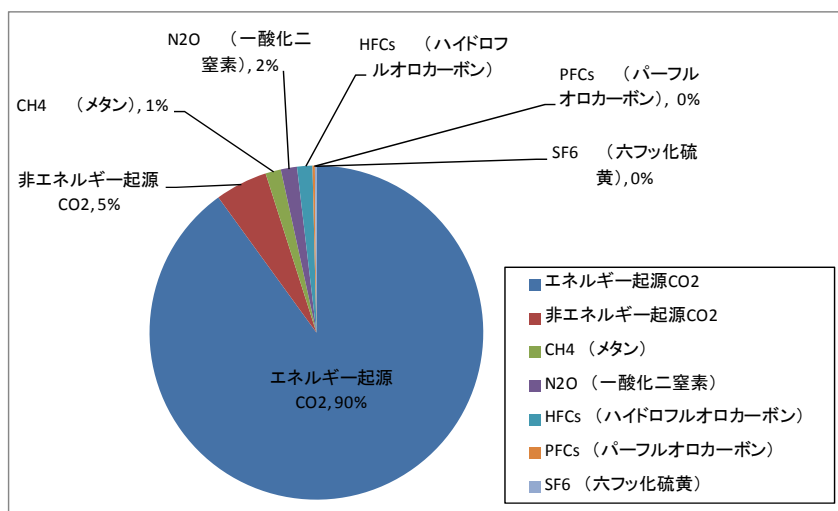
1.5 「節電対策」、「省エネ対策」、「温暖化対策」について

「節電対策」は電気使用量を減らす取組で、例えば誰もいない部屋の照明を切る、といった無駄をなくす取組です。一方、東日本大震災以降の「節電要請」で産業界・一般家庭に対して特に求められたのは、使用最大電力の削減である「ピークカット：電力需要がピークの時間帯の使用電力を削減すること」や「ピークシフト：電力設備の運転時間を夜間など需要の少ない時間にずらすこと」、「チェンジ：ピークの時間帯に電力以外のエネルギーに変えること」でした。これらは、必ずしも「温暖化対策」につながらないものもあります。

「節電対策」の効果は、契約電力の低下による電気料金の削減になることはもちろん、エネルギー消費そのものに対する関心が高まるといった効果もあるといえます。

環境対策にはお金がかかる、と思われがちの中で、エネルギーの消費量を減らす「省エネ対策」は数少ない経済的メリットのある対策です。特に、環境税や再エネ賦課金等の負担が増加傾向にある中、率先して「省エネ対策」を進めることは、経営の改善にも直結します。

「省エネ対策」はエネルギー（電気、燃料（灯油、軽油、重油、天然ガス等）、熱（地域熱供給会社から供給される蒸気や温水））の使い方を効率化することで、身近な例を挙げれば、高効率の冷暖房機器や燃費の低い車両に変えるといった「設備の改善」と、冷暖房するときに窓や扉の開閉を最小限に抑える、エコドライブで燃費を高めるといった「運用改善」の取組があります。化石燃料の燃焼によってCO₂が発生しますが、温室効果ガスの90%がエネルギー起源のCO₂であるため、化石燃料の消費を抑制することは「温暖化対策」にもつながります。



出典：環境省 日本の温室効果ガス排出量の算定結果 <http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/index.html>

図表 1-8 2012年度の日本全体の温室効果ガス排出量（速報値）

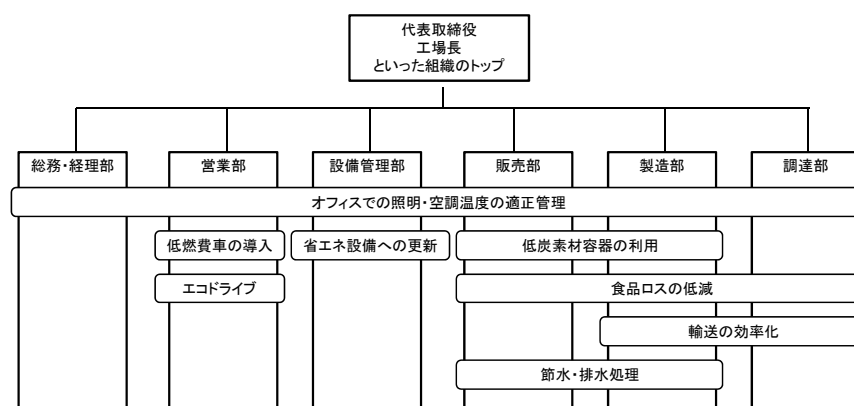
「温暖化対策」は、エネルギー起源 CO₂に加え、図表 1-8 に示した 6 種類の温室効果ガスを削減するための全ての取組を指します。「省エネ対策」や「節電対策」により電気、燃料、熱の消費に伴う CO₂ を削減する以外にも、廃プラスチックの焼却に伴う CO₂、排水処理に伴って発生するメタンガスの削減、冷凍・冷蔵庫や空調に封入されている冷媒ガス（HFC）の削減等があります。これらは温室効果ガス全体に占める CO₂ に比べると、量的にはそれほど多くはないのですが、地球温暖化係数（GWP）が高く、CO₂ の温室効果を 1 とすると、メタンガスは 21 倍、HFC ガスは数千倍もの温室効果を示すので、「温暖化対策」としては、これらの温室効果ガスを減らしたり、大気へ漏えいさせないように処理することなども有効です。食品産業に関係の深い例としては、冷蔵庫を買い替えるときに GWP の小さい冷媒のものに変更することは「温暖化対策」となります。

2 温暖化対策・省エネ対策の進め方

2.1 温暖化対策は誰がやっているの？

温暖化対策は、一部の人が担当するというものではなく、役員からパート・アルバイトまで全ての従業員が実施すると考えてください。また、温暖化対策は対策毎に実施者が異なります。すなわち、休憩室の場合、休憩室を最後に退出する方が照明、空調のスイッチを切ったり、窓の開け閉めをしますし、蛍光灯から LED への切り替えの場合は、照明設備を管理する部署の方が担当し、照明の部屋の照度やコストを考慮しながら取り替え工事を実施することになります。下図は企業の体制の中に温暖化対策とその担当者を例示したものです。部署毎に担当する対策が異なることがわかります。

また、企業が温暖化対策に取り組む場合、トップが率先して取り組むことは効果的です。これにはトップダウンで取り組める環境マネジメントシステム等で体制を構築し、その中で業務として温暖化対策に取り組む担当者（責任者）を決めることが大切です。



図表 2-1 体制において各部が取り組む温暖化対策の例

また、仕事を終えて自宅に戻れば、温暖化対策の責任者になります。すなわち、自宅では照明や冷蔵庫等の節電、炊事やお風呂を沸かすためのガスを節約したり、電化製品の買い替え時に高効率のものを購入したり、プラスチックごみを減らしたり、節水をしたり、といった具合にです。

このように、温暖化対策は国民一人一人が仕事や生活の中で取り組むべき対策ですので、各自が自分の役割や責任と権限において、温室効果ガス削減を常に意識することが大切です。

2.2 環境マネジメントシステムを利用した温暖化対策

環境マネジメントシステムは、企業が自らの活動・製品・サービスにより発生する環境負荷を、自らが評価して減らしていく取組を管理する仕組みです。環境マネジメントシステムを構築した企業は、CO₂ 排出等環境負荷の削減はもちろん、CO₂ 削減のための節電や省エネで電気や燃料・熱のコストも削減できています。

国際規格 ISO14001

環境マネジメントシステムは企業が個々に構築してもよいのですが、現在は、国際規格ISO14001 に基づいた仕組みづくりをしている企業が多くなっています³⁾。

ISO14001 は企業単位だけでなく、あるとあらゆる組織単位に適用できる規格で、そのコンセプトはPDCA サイクル（Plan：計画、Do：実行、Check：確認、Action：見直し）に基づいた継続的改善と定期的な第三者審査です。

エコアクション 21

ISO14001 規格の環境マネジメントシステムによる環境負荷削減効果は大きいのですが、その半面、労力や費用負担も大きいため、中小企業にとっては負担が重すぎることが少なくありませんでした。これを受けて、環境省は中小企業の負担を軽減する目的で ISO14001 の簡易化したエコアクション 21 を構築しました。現在、多くの中小企業がエコアクション 21 に取り組んでいます。

また、一般財団法人食品産業センターでは、食品リサイクル法に基づいて食品リサイクルに積極的に取り組んでいる食品関連事業者を適正に評価するための「エコアクション 21 食品関連事業者認証・登録制度」を運用しています。認定された事業者は「食品リサイクル優良事業者」として認証・登録され、認証・登録された事業者は、パンフレットやカタログ、名刺などに、「食品リサイクル優良事業者」の赤文字をエコアクション 21 のロゴマーク上部に入れて使用することができます。



その他

エコアクション 21 以外にも中小企業向けにエコステージや京都の KES（KyotoEnvironment system Standard:京都環境マネジメントシステムスタンダード）・環境マネジメントシステム・スタンダード、群馬の環境 GS（群馬スタンダード）認定制度といったものもあります。

3) ISO（International Organization for Standardization：国際標準化機構）は民間組織で、電気分野を除く工業分野の国際標準（国際規格）を策定している。

2.3 エネルギーマネジメントシステムを利用した温暖化対策

環境マネジメントシステム以外に、温暖化対策に有効なマネジメントシステムとして、エネルギーマネジメントシステムがあります。これはエネルギー起源 CO₂ の削減に効果があります。

これまで、日本国内の省エネルギーへの取組は省エネ法によりリードされてきました。省エネ法では対象事業所・対象事業者が

- エネルギー消費量の集計
- エネルギー消費設備の洗い出し
- 省エネ対策とその効果の試算
- エネルギー消費設備の管理標準策定

等の作業を通して、エネルギー消費原単位を年平均 1%以上低減するように取り組んできました。これもエネルギーマネジメントシステムの一つと言えます。

これに対し、2011 年に国際規格として発行したエネルギーマネジメントシステム（ISO50001）が新しいエネルギーマネジメントシステムです。規格の構成は ISO14001 と同様で、PDCAサイクルのコンセプトの元に、第三者の審査を受ける、というものです。この規格は制定されてから日が浅いため、第三者審査機関に認証取得されている組織数は 29 件と、ISO14001 と比較してまだ少数⁴⁾です（JAB⁵⁾ 認証件数、2013 年 12 月時点）。

4) ISO14001 の認証件数は 19,277 件（JAB 認証件数、2013 年 12 月時点）です。

5) 公益財団法人 日本適合性協会の略称。

2.4 社員教育はどうやっているの？

温暖化対策に限らず、教育は環境問題を解決するための強力な対策になります。また、教育は継続が肝心です。社内での勉強会、専門家を招いた講習会、社外の活動や講習会・展示会への参加、独学、といったように、形式にこだわらず何らかの形で教育の機会を設け続けることが継続のコツです。しかし、業務以外で勉強の機会を作ることは難しいものです。温暖化対策を業務の一つとしてトップダウンで環境マネジメントシステムを組み込み、従業員に PDCA を実践してもらうことで、従業員の意識が高まるといった効果が得られます。

温暖化対策に関する教材ですが、温暖化対策全体を見通せる網羅された情報は少ないようです。これは、温暖化対策が、温暖化メカニズムや将来の予測等といった科学的な側面、温室効果ガス排出規制や税制等に関する政治的な側面、省エネルギー等温暖化対策技術の開発という技術的な側面、というように様々な側面をもつからです。最初から全体を見通すことは難しいかもしれませんので、まずは興味あるところから探するのが良いと思います。教材はインターネット、書籍、展示会等を利用することができます。

インターネット

全国地球温暖化防止活動推進センター <http://www.jccca.org/>

地球温暖化に関する情報が豊富に掲載されています。また、図表等の教材も豊富でドキュメントライセンスに同意すればダウンロードできます。

独立行政法人 国立環境研究所地球環境研究センター『ここが知りたい温暖化』

http://www.cger.nies.go.jp/ja/library/qa/qa_index-j.html

地球温暖化の科学的な側面からの解説が Q&A 形式で展開されています。

環境省 地球環境局 <http://www.env.go.jp/earth/>

日本の温暖化対策に関する情報が豊富に載っています。また、リンク先も豊富にのっており、日本国内では最も情報が集まるサイトです。

農林水産省 地球温暖化対策総合戦略

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/s_ondanka/senryaku.html

農林水産省の地球温暖化対策総合戦略が紹介されています。

一般財団法人 省エネルギーセンター <http://www.eccj.or.jp/>

省エネ対策の情報が豊富に掲載されています。セミナーや省エネ診断の案内もあります。

書籍

地球温暖化に関しては非常に多くの書籍が出版されています。自分に合った書籍を探すには実物を見ながら決めるのが一番だと思いますが、多くが専門書に分類されるため、大型書店に行ってみることをお勧めします。なお、書店では、地球温暖化に分類されている書籍には科学的側面や政治的側面から記述されたものが多く、温暖化対策の技術的側面になると省エネや再生可能エネルギー等のエネルギー分野の書棚に分類されていることがあります。もし、目的の書籍が決まっているのであれば、インターネットや身近にある書店で取り寄せることも可能です。インターネットで購入する場合は、書評を参照するのもいいかもしれません。

展示会

展示会はビジネス目的で出展しているブースが多いですが、広報・宣伝も目的としていることが多いので情報収集として利用することもできます。展示会を利用する最大のメリットは、出展者の方と直接話をしながら情報を収集できる点と最新動向を知ることができる点です。出展ブースではパンフレットやちらしが無料配布されており、消化しきれないぐらいの情報を収集できます。但し、開催期間が数日間と短いため、開催日程を予め把握しておくのがコツです。

忙しい業務の中で、従業員を展示会に派遣する余裕はない企業も多いことと思います。しかしこうした展示会の場で得られる情報は新たな発見となり、日々の業務の改善や工夫を行うモチベーションになると考えられます。

エコプロダクツ展 <http://eco-pro.com/eco2013/>

一般社団法人産業環境管理協会・日経新聞の共催で、環境分野では最大級の展示会です。温暖化対策を含めた様々な環境関連企業の出展やセミナー・講演会等盛りだくさんです。

環境展 <https://www.nippo.co.jp/n-expo014/>

日報ビジネス株式会社が主催する、環境ビジネスの展開を目的とした展示会です。各社の環境技術やサービスが紹介されています。地球温暖化防止展も同時開催されています。

ENEX 地球環境とエネルギーの調和展/Smart Energy Japan <http://www.low-cf.jp/>

一般財団法人省エネセンターと株式会社 ICS コンベンションデザインが主催する、最新の省エネルギー技術とソリューション展示に加え、省エネセミナーが開催されています。

省エネルギーフェア 2013 <http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/enetai/3-3enebusiness.html>

関東経済産業局等が主催する省エネ事業者支援の取り組み。同時開催で無料セミナーもあります。2012年、2013年と開催されましたので、2014年も開催が期待されます。

図表 2-2 地域の地球温暖化防止活動推進センター

地域	センター名称	
全国	全国地球温暖化防止活動推進センター	http://www.jccca.org/
北海道	北海道地球温暖化防止活動推進センター	http://www.heco-spc.or.jp/
青森	青森県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.eco-aomori.jp/
	青森市地球温暖化防止活動推進センター	http://www.eco-aomori.jp/shicenter.html
岩手	岩手県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.aiina.jp/environment/
宮城	ストップ温暖化センターみやぎ	http://www.melon.or.jp/melon/contents/Global Warming/
秋田	秋田県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.eco-akita.org/onsen/
	秋田市地球温暖化防止活動推進センター	http://www.cceakita.org/works/ondan.html
山形	山形県地球温暖化防止活動推進センター	http://env.jp/
福島	福島県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.fukushima-ondanka.org/
茨城	茨城県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.kankyokanri.or.jp/
栃木	栃木県地球温暖化防止活動推進センター	http://homepage3.nifty.com/tochiondan/
群馬	群馬県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.gccca.jp/
埼玉	埼玉県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.kannet-sai.org/
	熊谷市地球温暖化防止活動推進センター	http://kumakanren09.net/ksccca/index.html
	川口市地球温暖化防止活動推進センター	http://www.ecolife-kawaguchi.org/
千葉	千葉県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.ckz.jp/onndannka/
東京	東京都地球温暖化防止活動推進センター	http://www.tokyo-co2down.jp/
神奈川	神奈川県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.kccca.jp/
	川崎市地球温暖化防止活動推進センター	http://www.cckawasaki.jp/kwccca/
新潟	新潟県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.eco-niigata.or.jp/ondanka/
山梨	山梨県地球温暖化防止活動推進センター	http://www15.plala.or.jp/yamanashi-f21/
静岡	静岡県地球温暖化防止活動推進センター	http://sccca.net/
	浜松市地球温暖化防止活動推進センター	http://www.hamaeco.org/
富山	富山県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.tkz.or.jp/con15.html
石川	石川県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.eco-partner.net/ondanka/index.html
福井	福井県地球温暖化防止活動推進センター	http://stopondanka-fukui.jp/
長野	長野県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.dia.janis.or.jp/~nccca/
	長野市地球温暖化防止活動推進センター	http://www.eco-mame.net/
岐阜	岐阜県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.koeiken.or.jp/ondanka/
愛知	愛知県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.accca.net/
三重	三重県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.mec.or.jp/ondan/
滋賀	滋賀県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.ohmi.or.jp/ondanka/
京都	京都府地球温暖化防止活動推進センター	http://www.kcfca.or.jp/
大阪	大阪府地球温暖化防止活動推進センター	http://www.osaka-midori.jp/ondanka-c/
兵庫	兵庫県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.eco-hyogo.jp/global-warming/center/
奈良	奈良県地球温暖化防止活動推進センター	http://naso.jp/
和歌山	和歌山県地球温暖化防止活動推進センター	http://wenet.info/
鳥取	鳥取県地球温暖化防止活動推進センター	http://ecoft.org/
島根	島根県地球温暖化防止活動推進センター	http://nature-sanbe.jp/eco/
岡山	岡山県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.kankyo.or.jp/koueki/ondanka/
広島	脱温暖化センターひろしま	http://www.kanhokyo.or.jp/ondan/ondan.html
山口	山口県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.yobou.or.jp/vccca/
徳島	徳島県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.tccca.org/
香川	香川県地球温暖化防止活動推進センター	http://www5.ocn.ne.jp/~k-ecc/center/
愛媛	愛媛県地球温暖化防止活動推進センター	http://eccca.or.jp/
高知	高知県地球温暖化防止活動推進センター	http://npo-kankyonomori.com/ondanka/
福岡	福岡県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.fc2ccca.jp/
佐賀	佐賀県地球温暖化防止活動推進センター	http://obnsccca.web.fc2.com/
長崎	長崎県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.nccca.jp/
熊本	熊本県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.kuma-ontai.jp
	熊本市地球温暖化防止活動推進センター	http://www.kuma-ontai.jp
大分	大分県地球温暖化防止活動推進センター	http://www7b.biglobe.ne.jp/~oitaondanka/
宮崎	宮崎県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.mc3a.org/
鹿児島	鹿児島県地球温暖化防止活動推進センター	http://www.kagoshima-env.or.jp/kccca/
沖縄	気候アクションセンターおきなわ	http://www.okica.or.jp/

2.5 温暖化対策・省エネ対策のコスト削減額の算出の考え方はどうなっているの？

対策によってコスト削減額の算出方法は異なります。代表的な例として設備投資を伴わない対策（運用対策）と、設備投資を伴う対策（設備投資対策）と、を例に説明します。運用対策は削減コストがそのままコストメリットになります。一方、設備投資対策は削減コストで設備投資額を回収しなければなりませんので、設備投資回収が完了してはじめてコストメリットを得ることができます。

運用対策の例：事務所内での昼休みの消灯の場合

コスト削減額は次のように算出します。

$$(\text{年間の削減コスト}) = (\text{照明の消費電力}) \times (\text{消灯時間}) \times (\text{電気料金単価})$$

ここで、蛍光灯を 40W、蛍光灯の本数が全部で 100 本、消した時間を昼休みの 1h、これを営業日数 220 日間毎日消し、電気料金単価を 15 円/kWh とすると、年間 13,200 円削減できることになります。

$$(\text{照明の消費電力}) = 40\text{W/本} \times 100 \text{ 本} = 4\text{kW}$$

$$(\text{消灯時間}) = 1\text{h/日} \times 220 \text{ 日/年} = 220\text{h/年}$$

$$(\text{年間の削減コスト}) = (4\text{kW}) \times (220\text{h/年}) \times (15 \text{ 円/kWh}) = \underline{13,200 \text{ 円/年}}$$

設備投資対策の例：24 時間営業の店舗における蛍光灯から LED への更新の場合

コスト削減額は次のように算出します。

$$(\text{年間の削減コスト}) = (\text{照明の節電電力}) \times (\text{点灯時間}) \times (\text{電気料金単価})$$

ここで、60W の蛍光灯 100 本を 12W の LED へ交換するとして、年間の営業日数を 365 日、毎日 24 時間点灯しているとすると、年間の削減コストは約 63 万円です。

$$(\text{照明の節電電力}) = (60\text{W/本} - 12\text{W/本}) \times 100 \text{ 本} = 4.8\text{kW}$$

$$(\text{点灯時間}) = 24\text{h/日} \times 365 \text{ 日/年} = 8,760\text{h/年}$$

$$(\text{年間の削減コスト}) = (4.8\text{kW}) \times (8,760\text{h/年}) \times (15 \text{ 円/kWh}) = \underline{630,720 \text{ 円/年}}$$

一方、蛍光灯から LED への交換には、LED の購入費と器具の取り替え工事費が必要になりますので、年間の削減コストで LED 購入費と工事費を回収する必要があります。LED の購入費は約 5,000 円/本とすると 50 万円、工事費が一式約 50 万円とすれば総額 100 万円かかることになりますので、投資回収には $100 \text{ 万円} \div 63 \text{ 万円} = \text{約 } 1.6 \text{ 年}$ かかります。この場合、3 年目からは毎年 63 万円のメリットを得ることができます。

2.6 店舗や建物の温暖化対策を支援してくれる組織は？

温暖化対策の中でも省エネ診断等を展開している組織を紹介します。

環境省 事業者のための CO₂削減対策 Navi

環境省が事業者に対して CO₂ 削減をサポートするサイトです。このサイトでは、事業者向けに CO₂ 削減・節電ポテンシャル診断を実施したり、セミナー開催案内をしています。更に、ホームページ内には簡単に CO₂ 削減対策チェックができるページがあります。

<http://co2-portal.env.go.jp/info>

東京商工会議所

東京商工会議所では中小企業向けに毎年、省エネ診断、省エネセミナー、省エネ勉強会を無料で実施しています。これら支援は毎年 5 月連休明け頃に支援内容が発表されていますので、下記 URL でチェックしてみてください。

<http://eco-hint.tokyo-cci.or.jp/diagnosisguide>

また、省エネ実践ガイドブックも公表されています。これは、中小企業ならではの省エネの取り組みを、平成 23 年度、平成 24 年度に東商が実施した省エネ診断の結果・実績を基に解説した冊子です。

<http://eco-hint.tokyo-cci.or.jp/practicalguide2>

全国地球温暖化防止活動推進センター <http://www.jccca.org/>

地域の地球温暖化防止活動推進センターが地球温暖化学習の要望のあった学校・企業・団体に対して、地球温暖化防止活動推進員を派遣する事業へのサポートを行っています。併せて地域の地球温暖化防止活動推進センターのリンクページもあります。更に、イベントやセミナーの案内も充実しています。

クール・ネット東京（東京都地球温暖化防止活動推進センター）

東京都の地球温暖化防止活動推進センターですが、都条例の中小規模事業所向けに中小規模事業所対策推進研修会（省エネルギー研修会）、業種別省エネルギー対策推進研修会、省エネセミナー等が多くの支援策が充実していますので、都内の事業者の方は必見です。<http://www.tokyo-co2down.jp/seminar/>

一般財団法人省エネルギーセンター <http://www.eccj.or.jp/shindan/index.html>

省エネセンターでは中小企業等の省エネ・節電の推進をサポートするため、「省エネ診断」「節電診断」「講師派遣（省エネ・節電説明会）」の無料サービスを実施しています。

2.7 法律や条例は企業にどのような影響を与えているの？

温対法（地球温暖化対策の推進に関する法律）

現在、日本の地球温暖化対策の中心的な役割を担っているのが温対法です。温対法は、温室効果ガスの大規模排出事業者に対し、排出量の算定・報告・公表を義務付けています（算定報告公表制度）。対象事業者は、エネルギー起源CO₂は省エネ法の対象事業者、エネルギー起源CO₂以外は年間 3,000t-CO₂を超える事業者、を対象としています。なお、フランチャイズチェーンを展開している事業者は加盟店全体で 1 社とみなします。算定報告公表制度は次の URL にあります。<http://ghg-santeikohyo.env.go.jp/>

省エネ法（エネルギーの使用の合理化に関する法律）

省エネ法は大規模エネルギー使用者を対象に、定期報告書、中長期計画書の提出を義務付けています。対象事業者は年間のエネルギー消費量が原油換算で 1,500kl を超える事業者です。フランチャイズチェーンを展開している事業者は加盟店全体で 1 社とみなします。また、輸送事業者（貨物輸送事業者、旅客輸送事業者、航空輸送事業者）は保有する鉄道車両、車両、船舶、航空機の台数が一定台数を超える場合、荷主は 3,000 万トンキロを超える場合が、対象事業者となります。

省エネ法の概要は<http://www.eccj.or.jp/law/pamph/outline/>を参照ください。省エネ法は<http://www.eccj.or.jp/law06/index.html>を参照ください。

食品リサイクル法（食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律）

食品リサイクル法は、食品の製造、卸売、小売、外食事業において年間 100t 以上の食品廃棄物を発生する事業者に対し、食品廃棄物等の発生量や食品循環資源の再生利用等の状況を毎年報告する義務を課しています。平成 24 年 4 月からは「発生抑制の目標値」が暫定的に 16 業種に設定されています。

<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syokuhin/>

容器包装リサイクル法（容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律）

容器包装リサイクル法は、家庭ごみの 5 割（容積比）を占める容器包装を減らし、再商品化・再資源化を進めるための法律で、ガラス製容器、PET ボトル、紙製容器包装、プラスチック製容器包装を作ったり、利用している事業者に対して容器包装の再商品化義務を課しています。但し、中小企業基本法第 2 条第 5 項に規定する小規模企業者のうち販売額が一定の額に満たないものはこの法律の適用を除外されます。

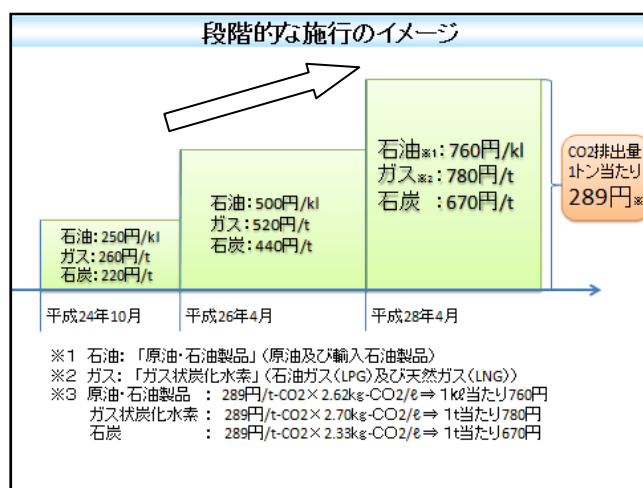
<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/youki/index.html>

2.8 税制とは関係あるの？

国は地球温暖化対策を推進するための経済的手法として、税制や減税を導入しています。以下では、温暖化対策に関連する税制と減税を紹介します。

地球温暖化のための課税の特例

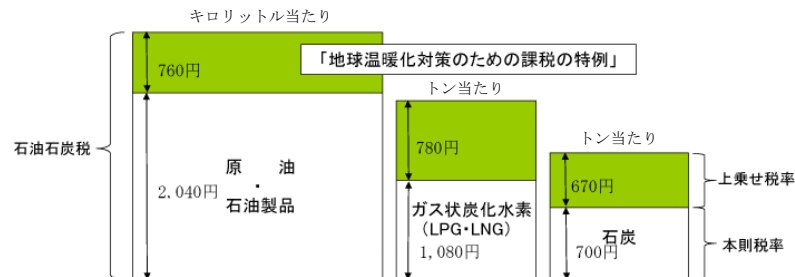
まず、温暖化対策を目的とした直接的な税金としては、石油石炭税に上乗せされた地球温暖化対策のための税があります。課税対象は「石油」、「石炭」、「ガス」です。「石油」には小売されている重油、軽油、ガソリン、灯油等の石油製品を含みます。また、「ガス」にはLPGや液化天然ガス（LNG）を含みます。都市ガスは液化天然ガスから製造されていますし、LPGは石油精製の過程で発生するガスが利用されていますので、これらも課税対象になります。課税は平成24年10月に始まり、平成26年4月に課税額が上がり、平成28年4月に最終的な課税額へと推移していきます。



出展：環境省ホームページ『税制のグリーン化（環境税等）』
<http://www.env.go.jp/policy/tax/about.html>

図表 2-3 地球温暖化対策税の段階的施行

平成 28 年 4 月以降は石油・石炭税と地球温暖化対策税が合計されて下図の税金がかかることになります。



出典：財務ホームページ「地球温暖化のための課税の特例」について
http://www.mof.go.jp/tax_policy/summary/consumption/333.htm

図表 2-4 石油・ガス・石炭にかかる税金

地球温暖化対策税とは逆に、「減税」されるものもあります。次は省エネ対策を実施した場合に適用される減税です。

グリーン投資減税

経済産業省資源エネルギー庁が実施していますが、青色申告書を提出する個人事業者または資本金 1 億円以下の中小企業等⁶⁾が対象設備を取得し、かつ 1 年以内に事業の用に供した場合に、取得価額の 30%特別償却（一部の対象設備については即時償却）又は 7%税額控除（中小企業者等のみ）のいずれかを選択し税制優遇が受けられる制度です。対象設備は 31 種類あり次の URL で確認することができます。

<http://www.enecho.meti.go.jp/greensite/green/index.html>

6) 中小企業等とは、以下に該当する中小企業者又は農業協同組合等大企業の子会社等を除く資本金 1 億円以下の法人又は資本・出資を有しない法人のうち常時使用する従業員数が 1,000 人以下の法人。個人事業者 においては常時使用する従業員数が 1,000 人以下のもの。農業協同組合、農業協同組合連合会、中小企業等協同組合、出資組合である商工組合及び商工組合連合会、内航海運組合、内航海運組合連合会、出資組合である生活衛生同業組合、漁業協同組合、漁業協同組合連合会、水産加工業協同組合、水産加工業協同組合連合会、森林組合並びに森林組合連合会。

2.9 補助金はあるの？

温暖化対策や省エネ対策に関する助成制度はたくさんあります。次表は、いずれも平成 25 年度に実施された公募型のもの（補助事業は中小企業向けの温暖化対策や省エネ対策を想定して抜粋したもの）です。公募時期は 4 月~7 月に集中していますが、次年度も同様の助成制度が実施される可能性が高いと思います。

事業者のための CO₂ 削減対策 Navi

次表の助成制度は全国を対象にしたものですが、都道府県で実施されている補助制度は下記サイトを検索すると出てきます。

<http://co2-portal.env.go.jp/aid>

図表 2-5 中小企業向け設備導入における助成制度

補助の種別	設備補助					
補助金名	平成25年度 家庭・事業者向けエコリース促進事業	小規模グリーン設備導入支援補助金	エネルギー使用合理化事業者支援補助金(小規模事業者実証分)	平成25年度 省エネルギー対策導入促進事業費補助金	平成25年度 住宅・建築物省CO2先導事業	省エネ型ノンフロン整備促進事業
所轄官庁等	環境省	経済産業省中小企業庁	経済産業省中小企業庁	経済産業省 資源エネルギー庁	国土交通省	環境省
補助金額	・リース料の総額の3% ・特に節電効果が高い場合:5% (2012年6月25日～) ・岩手県、宮城県、福島県:10%	補助率:1/3以内(補助対象経費150万円以下)	補助率:1/3 補助上限:150万円(それを超えるものは一律50万円)	補助率:(1) 無料(2) 1/2以内(上限:100万円～3,000万円/件)	補助率:1/2以内 ・新築非住宅及び共同住宅:上限5%又は10億円のいずれか少ない金額 ・戸建住宅:上限300万円/戸	補助率:ノンフロン冷凍等装置導入費用とフロン冷媒冷凍等装置導入費用の差額の1/3以内
補助金の内容	家庭、業務、運輸部門を中心とした地球温暖化対策を目的として、一定の基準を満たす、再生可能エネルギー設備や産業用機械、業務用設備等の幅広い分野の低炭素機器をリースで導入した際に、リース料総額の3%(5%、10%)を補助	小規模企業が現在使用している設備や機器の置き換えをする際に発生する購入費や設置費の一部を補助。我が国における企業の約9割を占める小規模企業に補助をすることによって、省エネを促進し、我が国全体のエネルギー起源二酸化炭素の排出量抑制を図る。	小規模事業者による省エネルギー性能の高い機器及び設備の導入に要する経費の一部を補助する事業を行うことにより、小規模事業者における省エネルギーを推進するとともに、小規模事業者へ省エネルギー性能の高い機器及び設備が自律的に普及するためのファイナンススキームを構築することを目的とする。	中小規模工場や業務部門を対象とする省エネ診断や省エネに関する説明会等の情報提供を実施し、省エネルギーを推進するための事業を支援する。	住宅及び住宅以外のオフィスビル等の建築物(以下「住宅・建築物」という)における省CO2の推進に向けたモデル性、先導性が高いものとして選定されたものの整備費等の一部を補助。平成25年度より「特定課題」を設定。また、「自立エネルギー型都市づくり推進事業(※)部門」を新たに設置予定。平成24年度より「中小規模建築物部門」を設置。平成23年度第3回募集にて創設した「特定被災区域部門」は廃止。	省エネ型ノンフロン冷凍等装置を導入することによって、使用時の電力の節減を図ることができ、エネルギー起源CO2(エネルギーの使用に伴い発生するCO2)排出量の削減と冷媒の脱フロン化によるフロン類の排出削減を同時に推進できることから、本事業の実施によりその普及促進を図る。
受けられる補助金	対象リース先:家庭(個人)、個人事業主、中小企業、又は中堅企業。政府機関、地方公共団体又はこれに準ずる機関は対象外。 ※補助金申請は環境省から指定を受けた指定リース事業者が行う。 ※導入機器によるCO2削減量等のモニタリング報告は必要なし。	小規模企業が導入する省エネルギー設備のうち、技術の先進性、省エネ効果、費用対効果を踏まえて、政策的意義が高いと認められた設備を対象とする。(業務用エアコン・業務用冷蔵庫・業務用冷凍庫等) ※小規模企業の定義:・商業・サービス業 従業員5人以下・製造業等その他の業種 従業員20人以下	補助対象:対象設備(業務用エアコン・ディンナー、業務用冷蔵庫、業務用冷凍庫)を設置・所有する小規模事業者 ※小規模企業の定義・商業・サービス業 従業員5人以下・製造業等その他の業種 従業員20人以下	要件を満たす中小企業を対象とし、以下の事業に対して補助を行う。 (1) 省エネルギー対策導入指導事業 ・省エネ診断の実施 ・省エネに関する情報提供 (2) 省エネルギー計測監視設備等導入事業 ・自ら使用し、かつ事業を営んでいる工場、事業所等の建物において、新たに省エネルギー計測監視装置を設置し、エネルギー消費量の「見える化」を行うこと ・併せて省エネルギー診断を活用することによって、省エネルギー化を図る事業 ・省エネルギー効果が高く、費用対効果が優れていると見込まれるもの	次の①～④のいずれか、または組み合わせ。 ①住宅・建築物の新築、 ②既存の住宅・建築物の改修、 ③省CO2のマネジメントシステムの整備、 ④省CO2に関する技術の検証(社会実験・展示等)アンケート、ヒアリング、情報提供への協力要。	既存の冷凍等装置を更新する際、あるいは新設する際に、省エネ型ノンフロン冷凍等装置を導入する事業
問い合わせ先	一般社団法人 ESCO推進協議会 エコ・リース促進事業部	経済産業省 中小企業庁 創業・技術課	エネルギー使用合理化事業者支援事業(小規模事業者実証分)事務局 一般財団法人省エネルギーセンター 家庭省エネ・人材本部 家庭・人材総括部	経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー対策課	独立行政法人 建築研究所 住宅・建築物省CO2先導事業評価室(連絡室)	環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 フロン等対策推進室
電話番号	TEL:03-5212-1606 FAX:03-5212-1607	TEL:03-3501-1816	TEL:03-5543-3064 FAX:03-5543-3887	TEL:03-3501-9726 FAX:03-3580-8439	※電話での問合せ不可 FAX:03-3222-7882 Mail:shouco2@kenken.go.jp	TEL:03-5521-8329 FAX:03-3581-3348
HP	http://www.iaesco.or.jp/ecolease-promotion/		http://www.chusho.meti.go.jp/koukai/koubo/2013/130731energy.htm	http://www.ace.or.jp/web/latesttrend/list2.php?Kijidetail&kijid=1113	http://www.kenken.go.jp/shouco2/index.html	http://www.env.go.jp/earth/ozone/hojokin/attach/h25_vorvo.pdf

出典：事業者のための CO₂ 削減 Navih<http://co2-portal.env.go.jp/aid>

また、省エネ診断や融資制度もあります。

図表 2-6 診断・調査、融資制度

種別	診断・調査		融資
事業名	平成25年度 CO2削減ポテンシャル診断・対策提案事業	無料節電・省エネ診断/無料講師派遣	環境配慮型経営に係る利子供給事業
所轄官庁等	環境省	経済産業省資源エネルギー庁	環境省
支援金額	環境省が全額負担工場やビル等におけるCO2削減・節電のための対策診断	無料	限度額: 上限1%又は、貸付利率の2/3のうちいずれか低い方の利率を貸付残高に乘じた額
支援の内容	環境省が派遣する診断機関が、希望する工場やビル等における設備の導入状況のヒアリングや実際の運用状況の機器による計測等を行い、CO2排出削減・節電のための診断を行う。	中小企業等の省エネ・節電の推進をサポートするために、①省エネ診断②節電診断③省エネ・節電説明会講師派遣のサービスを実施する。運用改善による対策から、設備導入による省エネ・節電対策まで、幅広くサポートし、様々な疑問、要望に対応する。	環境格付融資により地球温暖化対策設備投資について融資を受ける事業者が、3年間で3%又は5年間で5%以上のCO2排出削減を誓約をした場合に、当該融資を行う金融機関に対して利子補給を行う。なお、CO2排出状況について継続的にモニタリングを行い、誓約したCO2排出削減が達成されなかった場合、未達成割合に応じて補助金の返還を請求することにより、確実なCO2排出削減を図る
受けられる支援	年間CO2排出量が3,000t以上の事業所(工場、事業場)(ただし自動車等の排出、民生部門のうち住宅、集合住宅等の排出は含まない)	①中小企業で、年間エネルギー使用量(原油換算値)が、100kL以上で1,500kL未満の工場・ビル等が対象。 ②契約電力50kW以上の高圧電力または特別高圧電力契約者の工場・ビル等の施設が対象。(エネルギー管理指定工場は対象外)但し、中小企業に関しては、エネルギー管理指定工場であっても対象となる。 ③地方自治体や公的な組織、民間の業界団体、協会および協議会などが、無料で開催する「省エネ・節電説明会」に、講師を派遣(※有料の講座・セミナー等と連携開催するものは、対象外)	①融資先の条件・3年間で3%又は5年間で5%以上のCO2排出削減(排出量又は原単位)の制約をした事業者 ②利子補給の対象上記誓約を行った企業に対する、地球温暖化対策設備投資のための金融機関の融資に係る利子 ③利子補給率上限1% ④対象となる融資(貸付け)地球温暖化対策に係る環境格付融資を実施する金融機関が行う融資に限る
問い合わせ先	環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 市場メカニズム室	一般財団法人 省エネルギーセンター 家庭・地域省エネ普及本部/産業省 エネ推進・技術本部	環境省 総合環境政策局 環境経済課 企業行動係
電話番号	直通: 03-5521-8354 代表: 03-3581-3351	TEL: 03-5543-3013	TEL: 03-3581-3351(内線6263)
HP	https://www.env.go.jp/press/press.php?serial=16787	http://www.shindan-net.jp/	https://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=22120&hou_id=16604

2.10 困った時はどうしたらいいの？

困った時は、何に困っているのかを整理した上で、適切な機関へ相談してください。最後の「参考」のページには、手引きの中で紹介したリンク先を再掲してあります。

温暖化全般に関することでしたら、全国地球温暖化防止活動推進センター以外にも地域の地球温暖化防止活動推進センターがあります。図表 2-2 に各センターの URL が記載してありますので参照下さい。

食品リサイクルや容器包装リサイクルに関するものは農林水産省の地方農政局でも情報発信しています。次表にこれらの URL を掲載しますので参照下さい。

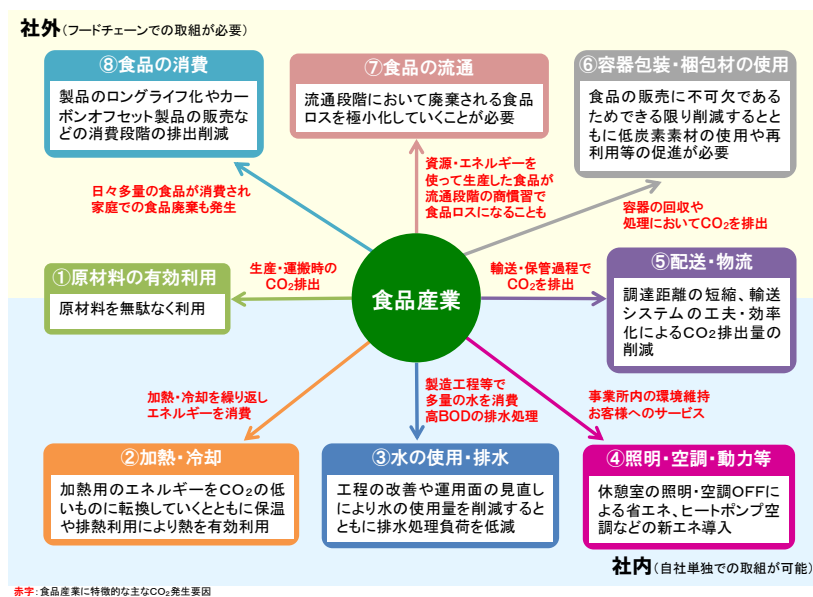
図表 2-7 食品リサイクル法及び容器包装リサイクル法に関連する問い合わせ先

局名	住所/電話/担当/関連 URL	管轄場所
北海道 農政 事務所	〒060-0004 札幌市中央区北 4 条西 17 丁目 19-6 TEL: 011-642-5461 (代表) http://www.maff.go.jp/hokkaido/suishin/index.html	北海道
東北 農政局	〒980-0014 仙台市青葉区本町 3-3-1 仙台合同庁舎 TEL: 022-263-1111 (代表) 担当：事業戦略課 http://www.maff.go.jp/tohoku/seisan/file/agri_industry.html	青森県、岩手県、 宮城県、秋田県、 山形県、福島県
関東 農政局	〒330-9722 さいたま市中央区新都心 2-1 (さいたま新都心合同庁舎 2 号館) TEL: 048-600-0600 (代表) 担当：事業戦略課 http://www.maff.go.jp/kanto/keiei/zigyo/kankyau_biomass/index.html	茨城県、栃木県、 群馬県、埼玉県、 千葉県、東京都、 神奈川県、山梨 県、長野県、静 岡県
北陸 農政局	〒920-8566 金沢市広坂 2-2-60 (金沢広坂合同庁舎) TEL: 076-263-2161 (代表) 担当：事業戦略課 http://www.maff.go.jp/hokuriku/kihon/index.html	新潟県、富山県、 石川県、福井県
東海 農政局	〒460-8516 名古屋市中区三の丸 1-2-2 TEL: 052-201-7271 (代表) 担当：事業戦略課 http://www.maff.go.jp/tokai/seisaku/index03_d.html	岐阜県、愛知県、 三重県
近畿 農政局	〒602-8054 京都市上京区西洞院通下長者町下ル丁子風呂町 (京都農林水産総合庁舎) TEL: 075-451-9161 (代表) 担当：事業戦略課 http://www.maff.go.jp/kinki/seisan/syokuhin/kankyau/index.html	滋賀県、京都府、 大阪府、兵庫県、 奈良県、和歌山 県
中国四国 農政局	〒700-8532 岡山市北区下石井 1-4-1 (岡山第 2 合同庁舎) TEL: 086-224-4511 (代表) 担当：事業戦略課 http://www.maff.go.jp/chushi/sesaku/syokuryou/index.html	鳥取県、島根県、 岡山県、広島県、 山口県、徳島県、 香川県、愛媛県、 高知県
九州 農政局	〒860-8527 熊本市西区春日 2-10-1 (熊本地方合同庁舎) TEL: 096-211-9111 (代表) 担当：事業戦略課 http://www.maff.go.jp/kyusyu/syokuryou/index.html	福岡県、佐賀県、 長崎県、熊本県、 大分県、宮崎県、 鹿児島県
沖縄総合 事務局 農林水産 部	〒900-0006 沖縄県那覇市おもろまち 2 丁目 1 番 1 号 那覇第 2 地方合同庁舎 2 号館 TEL: 098-866-1627 (代表) http://www.ogb.go.jp/nousui/kankyo/index.html	沖縄県

3 食品産業分野の温暖化対策

3.1 概要

本章では食品産業に特徴的な温暖化対策の具体的取組を紹介します。まず始めに、食品産業で特徴的な CO₂ 排出要因と削減の方向性を示します（図表 3-1）。これは、平成 23 年度、24 年度に食品産業（製造業、卸売業、小売業、外食産業）の約 200 社にご協力いただいた「事業活動における CO₂ 排出要因とその対策実施状況」に関する調査結果を整理したものです。食品産業は、原材料を調達し、加工・調理を行って、食品や飲食として販売・提供を行う産業ですが、そこで直接的・間接的に排出される CO₂ を 8 つの要因に整理しました。これら要因は、自社単独でのものと、最終消費者を含めたフードチェーン（1.1 参照）に跨るものがあります。



出典：平成 24 年度食品事業者環境対策推進支援事業報告書より作成

図表 3-1 食品産業に特徴的な CO₂ 排出要因と削減方針のイメージ

今年度はこれら 8 つの要因に絞って食品産業の約 100 社に対し具体的な温暖化対策を調査しました。次節以降では、これら調査結果において比較的实施率が高かった取組を紹介しています。ここに紹介した事例の内、3.2（原材料の有効利用）～3.5（照明・空調・動力等）は、中小規模の事業者の方に特に比較的反応しやすいと考えています。また、3.6（配送・物流）～3.9（食品の消費）はフードチェーンに跨る取組のため、中小規模の事業者の方におかれては社内ですることから、大手・先進事業者の方におかれては業界をリードするような意気込みで取り組んでいただくことが、期待されます。

原材料の有効利用

3.2 原材料の有効利用

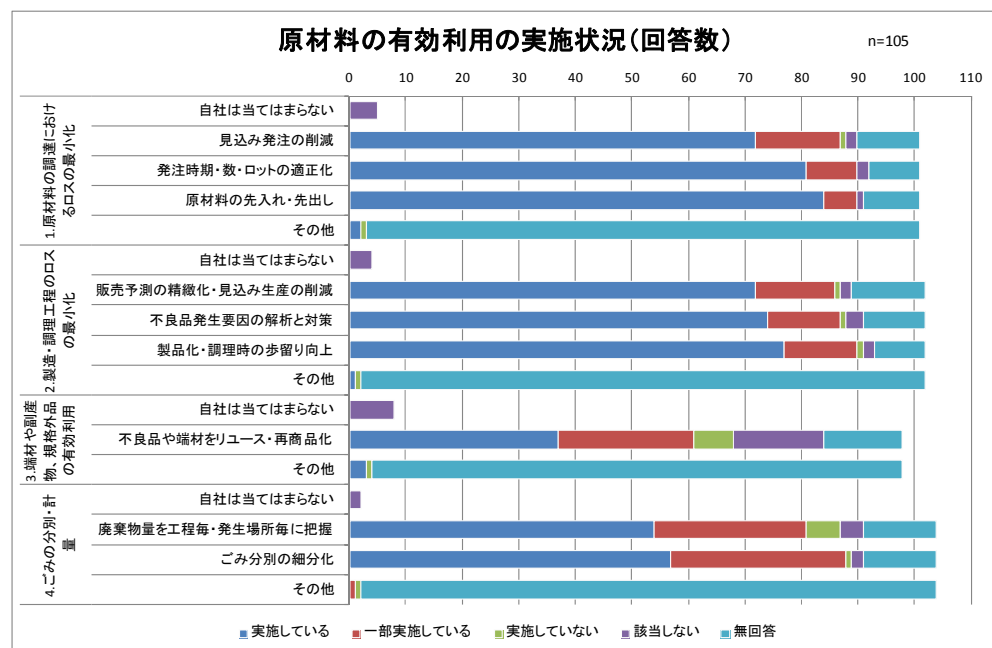
日本では年間 8,400 万トンの食材が消費されていますが、約 1,700 万トンが廃棄され、その内 500~800 万トンが可食部分であるにも関わらず廃棄される食品（食品ロス）といわれています。原材料となる農畜産物や水産物の生産には、肥料や飼料、手間をかけていることに加え、国内外からの運搬に輸送エネルギーが投入されています。これら原材料の無駄を省くことは温暖化対策に繋がります。

原材料の有効利用段階では主に次の 4 項目での取組が期待されます。

		取組が期待される業種		
		製造	販売	外食
1	〔調達ロス〕 原材料の調達におけるロスの最小化			
	見込み発注の削減	○	○	○
	発注時期・数・ロットの適正化	○	○	○
	原材料の先入れ・先出し	○	○	○
2	〔製造ロス〕 製造・調理工程のロスの最小化			
	販売予測の精緻化・見込み生産の削減	○	○	○
	不良品発生要因の解析と対策	○	○	○
	製品化・調理時の歩留り向上	○	○	○
3	〔有効利用〕 端材や副産物、規格外品の有効利用			
	不良品や端材をリユース・再商品化	○	○	○
4	〔ごみ分別〕 ごみの分別・計量			
	廃棄物量を工程毎・発生場所毎に把握	○	○	○
	ごみ分別の細分化	○	○	○

食品産業の多くが調達、製造・加工、廃棄等を行っていることから、ここに挙げた取組は全ての業種が対象となります。自社単独でできる取組が中心ですが、調達ロスの削減ではフードチェーンにおける連携が必要な取組もあります。

調査では、業種を問わず実施率（実施している＋一部実施している）が高くなっています。「調達ロス」は、製造業のみならず小売業の 3 分の 2、外食産業の 2 分の 1 の事業者が実施していると回答しています。これらは企業の業務効率化として取り組まれていると考えられますが、様々な手間やエネルギーを使って生産された一次生産品や加工食材を、余すところなく使い切ることは、温暖化対策としても大変重要な取組といえます。



■ 対策の内容

(1) 端材や副産物、規格外品の有効利用

食品産業では、製造・加工工程においてやむを得ず発生する端材や成形不良品、既存在庫、納入期限切れの商品等、通常ルートでは販売できない商品等が発生します。これらは、端材を活用した商品化や正規ロットへの混合(原料として利用)、従業員への格安販売、訳あり品等として割引販売、フードバンクへの寄付等を行うことにより、廃棄コストの削減と食品ロスの削減につながります。

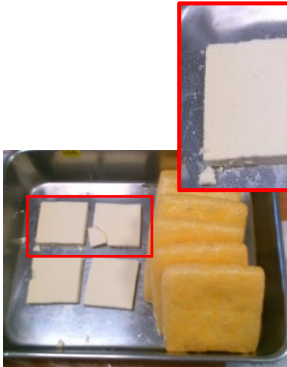
(2) ごみの分別・計量

食品廃棄物は水分を多く含むため、焼却処理の際に化石燃料を必要とすることがあります。発生場所で分別することにより、飼料化や堆肥化、バイオガス化等に資源化することが大切です。

また、廃棄物がどこでどのように発生しているかを把握することは、発生抑制の第一歩となります。食品ロスが、①どこで発生しているか、②どのくらいの量が発生しているか、③どのようなものが廃棄物となっているか、を把握することが重要です。その際、できる限り実測し、数値化や見える化をすると自社の廃棄物排出特性が明らかとなり、対策を講じやすくなります。また、実測をすることにより従業員の環境配慮意識の向上といった効果も得られます。

原材料の有効利用

■ 取組事例

事例①	豆腐端材の再商品化（株式会社みすずコーポレーション）
稲荷寿司用の油揚げや凍豆腐を製造している(株)みすずコーポレーションでは、原料の豆腐をシート状に流して成型（裁断）する工程で、端材や成形不良品（厚み不足・かけ等）が発生します。これらは原料の大豆を加工し、脱水まで行っていることに着目し、本来調理を行うために水切りが不可欠な「白和えの素」としての商品開発に取り組んできました。 当初の開発課題であった“安全性”と“離水性”をクリアし、10年前に業務用白和えの素（500g）の商品化に成功しました。その後も家庭用商品の開発に取り組み、ソースやドレッシングとなる「サラダにあえる（白和え）」「サラダにかける（マヨネーズ風）」商品、更には惣菜としての「豆腐とおからのサラダ（ツナ味・ピリ辛味）」を商品化しています。家庭用商品のコンセプトとしては、健康志向（マヨネーズの代わり、植物性たんぱく質・食物繊維が豊富等）や時短（盛り付けるだけ、混ぜるだけ等）といった現代の消費者ニーズに合致することを重視しています。これらの商品化を通して、年間37 t の豆腐端材の有効利用に成功しました。また、大手小売業のP B 商品化も決定し、平成26年からはさらに21 t の商品製造・販売を行う予定です。	
 稲荷用油揚げ（右）と成形不良の原料豆腐（左）	↑：成形不良（かけ）のあるものは稲荷用の油揚げにできない  開発された商品 左：業務用（白和えの素：500g） 中：家庭用（ソース） 右：家庭用（惣菜サラダ） 

コラム：企業の取組に関する消費者の反応

主に主婦を中心とした方々に、エコな食品や外食メニューについてお聞きしました。おからや魚のアラなど製造・調理時の副産物も、消費者にとっては価値のある商品と考えられているようです。

- よくお豆腐やさんでおからを買います。スーパーではなかなか置いてないし、あっても高いけれど、お豆腐屋さんのはとても安い！ 大豆も地元のを使っているし、たかがおからだけでも栄養価も高いし。
- 我が家が大好きなのは魚のアラ。 安い上に普通に売られている部分よりも脂がのっていて美味しいものが多いです。 調理には少し手間がかかりますが、捨てるくらいならもっと売ってください！
- 大根は葉っぱまでおいしくいただける。スーパーで葉っぱが切られたものがメインで置いてあるのはなぜかと疑問に思う。 鮮度がいまいちだからなのかと思ってしまう…。

事例② ごみ分別の細分化 (ユニー株式会社)

ユニー(株)では、2003 年から順次店舗に廃棄物計量器を設置し、全ての廃棄物を発生場所ごとに 19 分類に分別し計量しており、場所（売場、テナント、その他）ごとに管理することで排出責任を明確にし、廃棄物の発生原因を追究し発生抑制に努めています。計量することにより、テナントからの発生量が明確になり、発生量に応じた処理費を負担してもらうことになったことで、個々のテナントにおいても廃棄物の発生抑制に対する意識が高まりました。計量結果から、売れ残り商品については、売れ残ることによる売上低下と廃棄物処理費の両方があり、削減することによる経済的メリットが非常に大きいことがわかりました。分別の徹底と計量実施の結果、自社のみならずテナントにも発生抑制の意識が高まったこともあり、2004 年以来、総排出量は毎年減少しています。

ユニー(株)の 19 分別

大分類	小分類
可燃ごみ	一般可燃ごみ
	ビニール(食品系)
	生ごみ
	魚のアラ
	天かす
不燃ごみ	食用油
	ビン
	缶
発泡スチロール	
ダンボールおよび再生紙	ダンボール
	紙類(再生可)
その他	プラスチック
	ビニール(衣住系)
	ペットボトル
	陶器・ガラス
	金属くず
	廃家電
	混合廃棄物
	その他産業廃棄物

出典：平成 22 年度食品廃棄物発生抑制推進事業報告書

売場では廃棄物を種類ごとに別々の容器に分けて入れます。混ぜてしまうとリサイクルできないので、容器に入れる時にきちんと分別します。

廃棄物は排出場所・分別毎にバーコードで管理し、計量器に載せ、重量を計ります。

シールを発行します。同時にデータは事務所の端末に記録、集計され、本社の端末に送信されます。テナントや売場には毎月集計された結果が告知されます。

計量した廃棄物は、それぞれ温度管理された廃棄物庫で保管されます。腐敗しやすい食品廃棄物などは冷蔵保管されます。

廃棄物計量システム 出典：ユニー株式会社 環境レポート 2013

コラム：食品ロスはどこで発生している？

平成 22 年の調査では、食品関連事業者に対するアンケート調査、ヒアリング調査を行い、食品の種類別どのような品目が、製造から販売までのどの段階で、どのような要因によって発生しているか等を調査しました。発生要因ごとに発生量やどのようなものが廃棄されているかを整理することで、どこにどのような対策が必要かを明らかにすることができます。

食品ロスの発生要因

	発生要因	内容
製 造	製造(加工)残さ	食品製造時に発生する不可食部等
	製造(加工)工程でのロス	商品切替時のロス、製造ラインから落下、規格外品、機械(タンク・ライン)に残ったもの等
	設備関連ロス	製造機器のトラブル等によるロス
	規格外品	出荷時検査の不合格品等
	欠品対策余剰分	欠品を避けるために余分に製造した結果、出荷されずに残った原材料や商品のロス
	検査（保存用サンプル）	検査用に一定期間の保存が義務付けられ、保存期間が過ぎると廃棄されるロス
	回収品	事故や表示ミス等により流通ルートから回収せざるを得なくなった商品
	試作	新商品開発や、工場稼働時など試しに作られた商品で、試食されないもの
卸 売 ・ 小 売	原材料のロス	原材料の消費・期限以内に製造しきれず残ってしまったロス
	納入期限切れ返品	小売店への納入期限（製造日から 1/3、1/4 等）を過ぎた製品（廃棄又は返品されるもの）
	受発注の差	流通工程での欠品を避けるために余分に仕入れ、出荷されずに残った製品
	検査不合格品	輸入の際、検査や成分分析により規格外品となった商品
	破損	輸送中に生じた外装の傷や凹み、製品の破損等
	店内での食品残さ	店内で調理、加工した際に発生する残さ等
	売れ残り商品	販売期限内に売れず、廃棄される商品
	商品の棚替え	商品の棚替えの際に、店頭から引き上げられる季節商品や取扱中止となった商品等

加熱・冷却

3.3 加熱・冷却

食品加工では、殺菌、調理、加湿、乾燥、焙煎、濃縮等様々な加熱工程があり、品質管理や保存のためには各工程で適切な温度管理が必要です。これらの加熱や冷却に多くの電気、ガス、重油等のエネルギーが必要です。

食品の流通段階では主に次の4項目での取組が期待されます。

		取組が期待される業種		
		製造	販売	外食
1	〔運用対策〕 加熱・冷蔵・冷凍設備の省エネ(ソフト面) 吸排気口・エアカーテン周辺の整理 冷蔵庫ドアの開放時間削減 冷蔵冷凍設備の適切な温度管理 加熱時間の表示設定	○	○	○
2	〔設備更新〕 加熱・冷蔵・冷凍設備の省エネ(ハード面) ナイトカバーの使用 ジュール加熱(被加熱物に直接通電)システム導入 冷凍機室外機に自動散水機を設置 インバータ搭載型の冷凍機の導入	○	○	○
3	〔排熱利用〕 熱・冷熱のカスケード利用、排熱利用 燃料と電気併用のハイブリッド給湯システム 排熱を加熱・空調等に利用	○	○	○
4	〔新技術〕 新エネ・新技術設備の導入 ヒートポンプの導入 コージェネレーション(熱併給発電)の導入	○	○	○

加熱・冷却は製造・販売・外食全ての業種において必要とされる工程であり、単独での取組が主体ですが、企業間の協力により効果を挙げる取組もあります。「運用対策」については社内でルール化を図ることで、業種を問わず少ない費用負担で効果を上げることが可能です。一方、「設備更新」については業種が限られる取組もみられますが、大きな効果を挙げるすることができます。ただし、新たに設備を導入する場合、費用がかかります。「排熱利用」、「新技術」については、ハードルが高いと感じてしまいがちですが、他社の導入事例などから情報を得たうえで、自社への導入の判断材料とすることもできます。とりわけ「コージェネレーションの導入」は、施設内又は施設近傍で熱の利用先の確保することが必要不可欠であり、企業間の連携が有効です。

加熱・冷却対策の導入にあたっては助成制度の適用が可能かもしれませんので、「2.9 補助金はあるの？」で国や自治体の助成制度に問い合わせてみて下さい。

■ 対策の内容

(1) 加熱・冷却設備の省エネ（ソフト面）

加熱・冷却設備は特に多くのエネルギーを消費する機器であり、使用頻度も高いため、これら設備の消費エネルギーを削減することが重要です。

機器は、同じ目的のために使用されたとしても、使い方によってエネルギー使用量が異なってきます。新規に設備を導入することは金銭的な負担が大きく、敬遠されてしまうため、金銭的な負担の少ない省エネ体制構築等の取組を実施することが有効と考えられます。

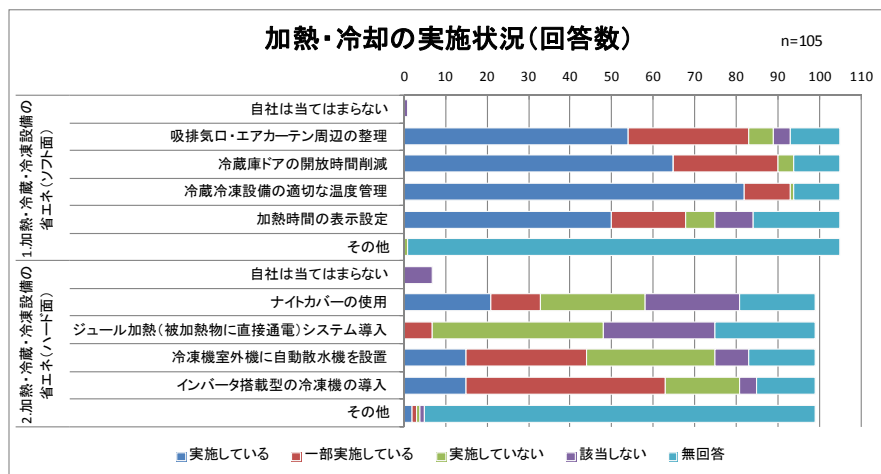
冷蔵・冷凍設備については、吸排気口・エアカーテン周辺を整理したり、ドアの開放時間を削減するなど冷却効率を高めるような体制を構築します（次ページで紹介）。また、冷凍・冷蔵庫は、温度設定が低いほどエネルギーを多く消費しますので、内容物に適した冷凍温度及び冷蔵温度を把握し、適正な温度設定を行うことで過冷却を防止します。

加熱機器については、火力や加熱時間を経験に頼らずに、火力の目安を表示したり、加熱時間の目安を食材ごとに定めておき、タイマーの設定時間を表示します。こうすることで、加熱しすぎなどのエネルギーロスが抑制できます。また、副次的な効果として、味や見た目の仕上がりも均一になります。

(2) 加熱・冷却設備の省エネ（ハード面）

アンケートでは、運用面（ソフト）での取組の実施率が高いですが、設備導入（ハード）の取組の実施率は低い状況にあります。

加熱・冷却設備は、ボイラ、断熱設備、冷蔵・冷凍庫など大型の設備が主となりますが、アンケートで比較的实施率の高いインバータ搭載型の冷凍機の導入や小売店でのナイトカバーの設置等、比較的实施が安価でかつ省エネ効果の高い取組もあり、こういった取組を推進していくことが有効です。



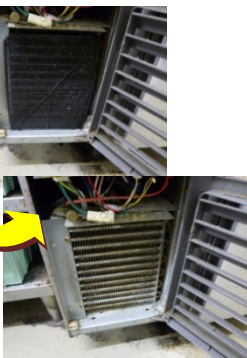
加熱・冷却

■ 取組事例

事例①

冷蔵庫の冷気漏れ防止

冷蔵庫のフィルターが目詰まりすると冷えにくくなります。また、古くなったパッキンから冷気漏れが生じることもあります。これらのメンテナンスを行うことにより、冷蔵庫の消費電力が削減されます。



冷凍庫・冷蔵庫のフィルター清掃



冷気漏れするパッキンを交換

出典：サトレストランシステムズ㈱講演資料 食品廃棄物発生抑制・CO2 排出削減セミナー（H23 年 11 月）

事例②

冷蔵庫ドアの開放時間削減

冷蔵庫や冷凍庫内の食品を探す時、収納位置が決まっていなかったり、日によって収納位置が異なっている場合、食品を探すためにドアの開放時間が長くなり、その分だけ冷気が外に逃げてしまいます。冷蔵・冷凍庫は、上昇した温度を下げるためにエネルギーを消費しますので、ドアの開放時間を短縮できるように冷蔵庫内の収納物品の位置を周知しましょう。下のような方法で実施すると効果的です。

(1) 庫内の現状確認：冷蔵・冷凍庫はどのくらいの大きさか（何リットルか）？何段構成か？収納位置が決まっているものと決まっていないものがあるか？

(2) 食品の配置：種類ごとに収納位置を決めましょう。同時に使うものはまとめて置きましょう。吸排気口・エアカーテン周辺の整理をしましょう。

(3) 従業員への周知：収納位置の掲示等により、食品の収納位置を周知しましょう。

(4) 効果の確認：実施前後のエネルギー使用量を確認し、会社全体で情報を共有しましょう。



豚バラ	オクラ	コーン	子柱いくら	つくね
ビーフ	鮎のツリ	ササガ	栗	カボチャ
冷凍スバ		冷凍うどん		

扉の開閉時間は短く！

10秒空けたままだと●●円！

試算：内容積 1m³ (1,000 リットル) の冷蔵庫で、開閉による空気の出入りが 10%減少すると年間、約 27 円、0.9kg-CO₂ の削減になります。

(試算条件：外気のエンタルピー差 135kJ/m³、冷蔵庫の容積 1.0m³、換気減少回数 0.5 回/日、稼働日 365 日/年、冷却効率 COP4.0、電力量料金単価：15.7 円/kWh、CO₂ 換算係数：0.550kg-CO₂/kWh)

事例③	断熱による効率化（株式会社ハチカン）
加熱機器においては、断熱を強化することにより、燃料使用量の削減のみならず、放熱による作業環境の悪化を防止する効果もあります。 ㈱ハチカンでは、生産ライン数の増加に伴いオープンの台数が増加するとともに稼働時間が延長し、放熱による作業環境の悪化とLPG使用量の増加が問題となっていました。このため、オープンの扉と天井面、下面に25mmのセラミックウール製の断熱材を貼りつけた結果、原単位実績（平均）で13～15m³/tのLPG使用量の削減効果が得られています。 断熱材の使用によるオープン表面温度の変化 出典：㈱ハチカン資料	
事例④	未利用熱の回収（カルビー株式会社）
カルビー㈱新宇都宮工場では、嫌気性発酵による廃水処理後の放流水に含まれる未利用熱をヒートポンプによって回収し、再度廃水処理設備の加温に利用しています。35℃という比較的低温の放流水からも熱回収ができることを外部の省エネ専門家に指摘されたことを機にヒートポンプの導入可能性を検討したもので、食品工場では全国初となる取組です。処理水の未利用熱を回収することで、ボイラから供給される蒸気を削減すると同時に、蒸気配管の放熱等も削減し、省エネ・CO₂削減に寄与しています。さらに、河川に放流する処理水の温度が下がることで、自然環境への負荷低減にもつながっています。 排水処理設備に導入したヒートポンプ（システムフロー及び設備写真） 出典：カルビー㈱資料	

水の使用・排水

3.4 水の使用・排水

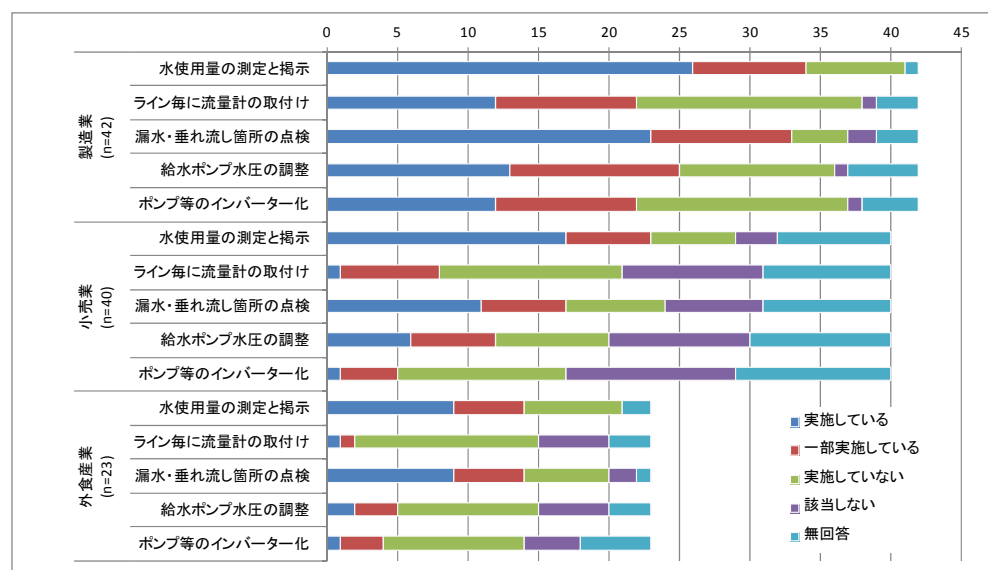
上水処理や下水処理にはエネルギーを消費するため、節水は業種によらず有効な取組といえます。しかし、特に食品産業では衛生管理の観点から頻繁に機器の洗浄等が行われることや、食品製造や加工・調理の工程で、有機成分を多く含む廃液が発生することもあるため、水の消費量を削減するとともに、排水に食品の有機成分が混合したり溶け込んだりしないようにすることは、より効果的な温暖化対策となります。

水の使用・排水では主に次の5項目での取組が期待されます。

		取組が期待される業種		
		製造	販売	外食
1	〔適正管理〕 水の使用量の見える化、適正管理 水使用量の測定と掲示 ライン毎に流量計の取付け 漏水・垂れ流し箇所の点検 給水ポンプ水圧の調整 ポンプ、ブロワーのインバーター化	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ 	○ ○
2	〔再利用〕 水の繰り返し利用、カスケード利用 冷却水の冷熱回収 排水の工業用水への利用	○ ○	 	
3	〔削減〕 洗浄水の削減 洗浄頻度の削減 機器洗浄手順書の作成・実行 殺菌・洗浄方法・時間の改善	○ ○ ○	△ △ △	○ ○ ○
4	〔設備導入〕 節水設備の導入 節水コマ・電磁弁の使用	○	○	○
5	〔廃液処理〕 廃水処理負荷排水の削減・適正管理 固形分残渣の分離 濃厚排水の分離	○ ○	○ △	○ ○

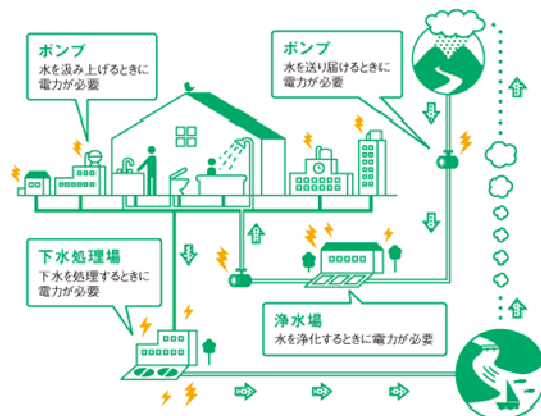
「適正管理」は運用対策のみで可能な対策と設備対策が必要な対策とがあります。水使用量の測定には専用の機器等を取り付ける必要がありますが、例えば、水道料金を掲示することでも使用量が見える化できます。従業員へのコスト意識を通じて水の無駄使いを改善しましょう。「再利用」は製造事業者における取組が主体となります。「削減」は社内ルールを設けるなどの対策を取りましょう。「設備導入」について、節水コマなどは蛇口に取り付けるだけで対応可能であるため、積極的に導入していきましょう。「廃液処理」についても、従業員の環境対策への意識を高める事により取組んでいきましょう。

アンケートをみると、節水に関する対策は、まだまだ取組としては進んでおらず、温暖化対策の余地は残されていると考えられます。



■ 対策の内容

節水は企業のコストカットだけでなく、CO₂排出量の抑制にもつながり、地球温暖化の対策に貢献することとなります。それは、浄水場や下水処理場で水を処理する際、ポンプで水を汲み上げる際に電気を使っているからです。節水を行う事で、電力消費量を減らし、地球温暖化対策に貢献する事ができます。



資料：TOTO 株式会社

図表 3-2 水の使用時に消費される電力

水道水 1 リットル当たりの上水処理にかかる CO₂ 排出量は約 0.2g-CO₂ であり、水道を 1 分間流しっぱなしにすると約 12 リットルの水が消費されます（東京都水道局試算）。工場内で利用している水は節水することが難しいかもしれませんが、機器の洗浄時間等の水利用方法に関する基準を作成し、水使用量を抑制するなどの対策を図りましょう。

水の使用・排水

■ 取組事例

事例①	水利用方法に関するルール化（日本水産株式会社）
日本水産㈱では、量水器を設置してどのくらいの水が使用されているのかを見える化し、工程での使用量やバラツキを見つけ掃除マニュアル等の改訂を行う事や、節水ガンや節水ノズルを取りつけて流量を調節するなど、水の無駄をなくす活動を継続しています。2012 年度の水使用量は、前年度比で約 1.0%削減しています。   量水器 節水ガンの使用風景 出典：ニッセイ環境報告書 2013 試算： 1 日に 1m³（1,000 リットル）の水を節水すると年間、約 157,500 円、136.5kg-CO₂ の削減になります。 （試算条件：稼働日数 210 日/年、水道料金単価：750 円/m³、CO₂ 排出係数：0.650kg-CO₂/m³）	
事例②	漏水・垂れ流し箇所の点検
施設が稼働していない時の既設の水道メータの動きから漏水の恐れの有無をチェックしましょう。配管のどこから漏れが生じている場合、大きな経済的損失を被ることになります。漏水は、大量の水を使用する業種の場合、見過ごすこともあり得ます。終業・始業時に使用量を計量器で確認または、すべての蛇口を閉めた状態で計量器のパイロットを確認し、漏水の有無をチェックしましょう。  メータ  パイロット デジタル式 出典：東京都水道局 試算： 毎月 2m³（2,000 リットル）の漏水があった場合、漏水を止めることにより年間、約 18,000 円、15.6kg-CO₂ の削減になります。 （試算条件：水道料金単価：750 円/m³、CO₂ 排出係数：0.650kg-CO₂/m³）	

事例③

節水コマ・電磁弁の使用

節水コマや電磁弁を導入することで、一回の水使用量を制限し、節水効果が期待できます。トイレや給湯室といった水道施設の蛇口の形が節水コマを取り付けることが可能である場合は、取り付けましょう。また、節水を呼び掛けるポスターやステッカーなどを貼り、従業員への節水の意識を高めましょう。

■ 節水コマ

節水コマはコマ内蔵タイプの蛇口に取り付けるだけで、台所・洗面所のように流し洗いをするとともに、1分間に最大で約6リットル節水できます。



出典：東京都水道局

○近年普及しているレバー式水栓は、構造上取り付けることはできません。その場合は、節水シャワーヘッドや、止水栓による水量の調整を行うことで節水効果が期待されます。

■ 電磁弁

電磁弁は電気を流した時に弁が開き一定の水量が流れるものです。水道やトイレなどに使用されています。



出典：東京都水道局

照明・空調・動力等

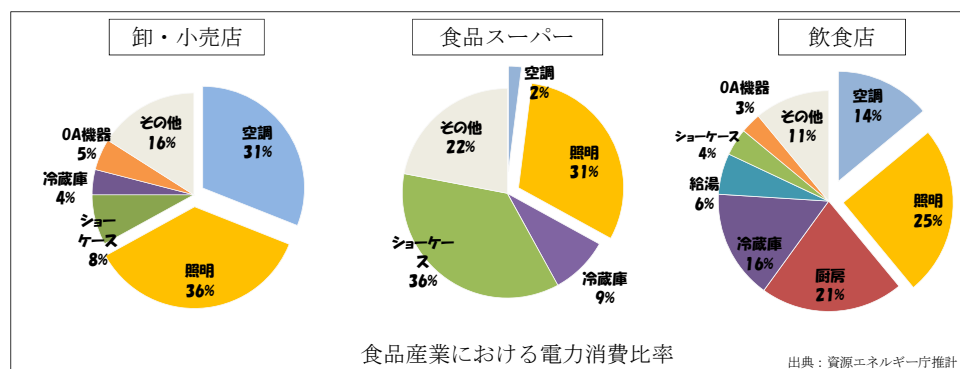
3.5 照明・空調・動力等

各事業所での照明や空調はもちろん、小売店や飲食店ではお客様が快適に過ごせるような環境を提供する必要があります。お客様とのコミュニケーションをとりながら適切な温度・明るさ等の環境設定を行うことが必要です。

照明・空調・動力等では主に次の5項目での取組が期待されます。

		取組が期待される業種		
		製造	販売	外食
1	[照明設備] 空室・不在時にこまめな消灯を行う 客室の不要照明の消灯を行う。 外灯等の点灯時間は日照時間に合わせ季節別に管理する 照明の定期的な清掃・交換を定期的に行う 高効率照明(L E D等)を採用する	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
2	[空調設備] 空室・不在時にこまめな空調の停止を行う 空調温度の適正な管理(夏:高め、冬:低め)を実施する 空調フィルターの清掃・点検を定期的に行う 排熱を空調に利用する 断熱カバー等により冷温水配管の断熱化を行い、熱損失を防ぐ ファン・ポンプのインバータ制御の導入を行う	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ △ △	○ ○ ○ ○ △ △
3	[OA 機器] 設備を省エネモードに設定する 不使用設備の電源 OFF にする	○ ○	○ ○	○ ○
4	[ボイラ] 適切な蒸気になるまでの暖機時間を把握し、暖機運転を短縮する 空気比を適切な値に調整し、ボイラ効率を高める 断熱カバー等により配管系統の保温を行い、熱損失を防ぐ	○ ○ ○		
5	[その他] 不使用時に自動販売機の消灯を行う エレベータ・エスカレータの台数を制御する デマンド監視装置の設置する	△ △ ○	△ △ △	△ △ △

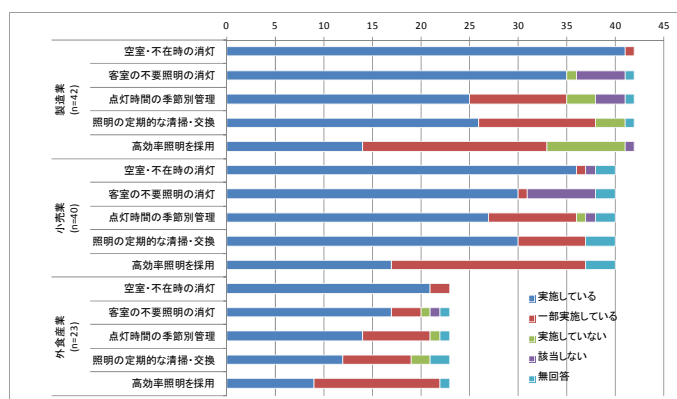
アンケートでは、「照明設備」、「空調設備」、「OA 機器」などの省エネ対策として、ソフト的な取組は実施率が8~9割以上と高かったです。図に示されているように、照明・空調は事業者の電力消費中で高い割合を示しており、運用上の対策が可能である取組は、社内で運用ルールを設けて取り組んでいきましょう。高効率照明の採用に関しては一部で取り組み始めている事業者も多いようですが、最終的には会社全体で取り組んでいきましょう。



■ 対策の内容

(1) 照明設備の省エネ

照明は、事業者の電力消費中で約 30%と高い割合を占めていて（上図参照）、省エネ化の欠かせないポイントです。こまめな照明の ON/OFF を心がけるなど、設備改修をせずに、運用対策から取り組める内容もあり、比較的取り組みやすく、効果も見えやすいので、既に実践している事業者も多いです。また、古い照明器具を LED 等の高効率照明に交換するだけで、大幅な消費電力の削減効果が期待されます。アンケートではこまめな消灯に関してはほとんどの事業者で取り組んでいましたが、「照明の定期的な清掃・交換」、「高効率照明の採用」は一部の事業者にとどまる結果となりました。設備交換の時期などに合わせ、LED 等を採用する事を検討しましょう。

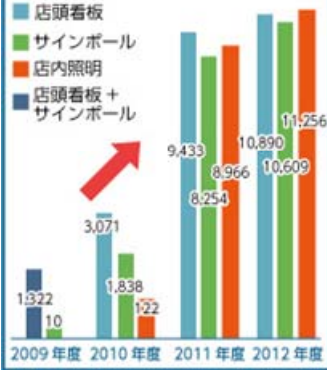


(2) 空調設備の省エネ

空調は、食品スーパーでは電力消費比率における割合は低いですが、卸・小売店では高い割合を占めます（上図参照）。小売業や、外食産業といった消費者を直接相手にする業種の場合、対応は難しいかもしれませんが、空調の温度を 1℃調整するだけで、大幅な消費エネルギーの削減効果が期待されます。ブラインドやカーテン、湿度管理も併せて行うことで、適切な温度管理を行いましょう。併せて、フィルターの清掃も定期的の実施し、エネルギーロスを防ぎましょう。

照明・空調・動力等

■ 取組事例

事例①	店舗照明の LED 化 （株式会社セブン・イレブン・ジャパン）																																		
株式会社セブン・イレブン・ジャパンでは 2008 年から「環境に配慮した実験店舗」として店内照明に高出力照明器具の導入、店頭看板とサインポールに LED 照明の導入を開始しました。その後、導入を進め、2013 年 11 月末時点では、店頭看板 12,113 店、サインポール 11,734 店、店内照明 12,894 店まで LED 設置店舗を拡大させています。																																			
LED <table border="1"> <thead> <tr> <th>店頭看板</th> <th>サインポール</th> <th>店内照明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2013 年 11 月末現在 12,113 店</td> <td>2013 年 11 月末現在 11,734 店</td> <td>2013 年 11 月末現在 12,894 店</td> </tr> </tbody> </table> LED 設置店舗数推移  各年度2月末時点の数値 <table border="1"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>店頭看板</th> <th>サインポール</th> <th>店内照明</th> <th>店頭看板 + サインポール</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2009 年度</td> <td>1,822</td> <td>10</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2010 年度</td> <td>3,071</td> <td>1,838</td> <td>122</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2011 年度</td> <td>9,433</td> <td>8,254</td> <td>8,966</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2012 年度</td> <td>10,890</td> <td>11,256</td> <td>10,609</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		店頭看板	サインポール	店内照明				2013 年 11 月末現在 12,113 店	2013 年 11 月末現在 11,734 店	2013 年 11 月末現在 12,894 店	年度	店頭看板	サインポール	店内照明	店頭看板 + サインポール	2009 年度	1,822	10	-	-	2010 年度	3,071	1,838	122	-	2011 年度	9,433	8,254	8,966	-	2012 年度	10,890	11,256	10,609	-
店頭看板	サインポール	店内照明																																	
																																			
2013 年 11 月末現在 12,113 店	2013 年 11 月末現在 11,734 店	2013 年 11 月末現在 12,894 店																																	
年度	店頭看板	サインポール	店内照明	店頭看板 + サインポール																															
2009 年度	1,822	10	-	-																															
2010 年度	3,071	1,838	122	-																															
2011 年度	9,433	8,254	8,966	-																															
2012 年度	10,890	11,256	10,609	-																															
出典：セブン・イレブン・ジャパン ホームページ																																			
例えば、「セブン・イレブン 上賀茂榊田町店」では照明看板の LED 化による電力使用量や CO₂ 削減効果は、従来型の蛍光灯使用に比べ 54.0% の削減効果が得られるものと計算されています。（フランチャイズエイジ 2009 年 1 月号参照）																																			
試算：60W の蛍光灯 8 台を蛍光灯型 LED（12W）に交換すると年間約 12,660 円、444kg-CO₂、806kWh/年の削減になります。（試算条件：稼働日 210 日/年、稼働時間 10 時間/日、電力量料金単価：15.7 円/kWh、CO₂ 排出係数：0.550kg-CO₂/kWh）																																			

コラム：照度基準

日本工業規格（JIS）Z 9110（照度基準）には商業施設での照度の基準が設定されています。昼間の採光時間も考慮し、これらに準ずる規格に規定する事により、照明を適切に管理することで、エネルギーの無駄を省きましょう。

JIS の照度基準（スーパーマーケット）

対象箇所	維持照度（lx）
特別陳列部	2000
店頭	750
店内全般	500

事例②	空調温度の適正管理（夏：高め、冬：低め）
冷暖房温度を適正に設定することで、空調機の負荷を軽減することができ、省エネルギー対策となります。空調は設定温度を 1℃緩和させるだけで空調エネルギーが約 10%変化します。冬場など、外気温との差が大きすぎる場合、外気温に合わせた服装をしている来店客には暑いと感じる場合もあるかもしれません。外気温等も考慮して適正な空調温度としましょう。 試算：空調の年間電気使用量 800,000kWh（1 万 m² クラスの事務所）において、部屋の実温度に基づき冷房時の温度設定を 1℃高めに設定した場合（削減率 5%想定）、年間、628,000 円、22,000 kg-CO₂、40,000 kWh の削減になります。 （試算条件：電力量料金単価：15.7 円/kWh、CO₂ 排出係数：0.550kg-CO₂/kWh）	
	
事例③	デマンド監視装置の設置
電気料金のうち、基本料金は最大需要電力（デマンド値）で決まります。デマンド値とは、30分単位における平均電力（単位:kW）を表します。（※契約電力が 500kW 未満の場合） 例えば右図では冷房の使用により、8 月のある日にデマンド値が突出してしまった場合、それ以降の 11 カ月分についても、その時のデマンド値が基準となり基本料金が決まります。そのため、1 度でも大きなデマンド値が計測されると、以降一年間の電気料金に大きく影響することになります。電気料金を抑えるためには、デマンド値を抑えて契約電力を下げる必要があります。常にデマンド値を計測し、設定した目標値を超過しそうになると警報を発信する、又は装置を自動的に停止する機能を持つ「デマンド監視装置」を導入しましょう。 また、デマンド監視装置を導入することで、いつでもどのくらい電力が消費されているかを把握する（電力の見える化）ことができるため、電力削減対策に取り組みやすくなる、といった副次的効果も期待できます。	
デマンド値 30分単位平均電力  デマンド装置  デマンドコントロールモニター デマンド監視装置の例 出典：日本水産株式会社	

3.6 配送・物流

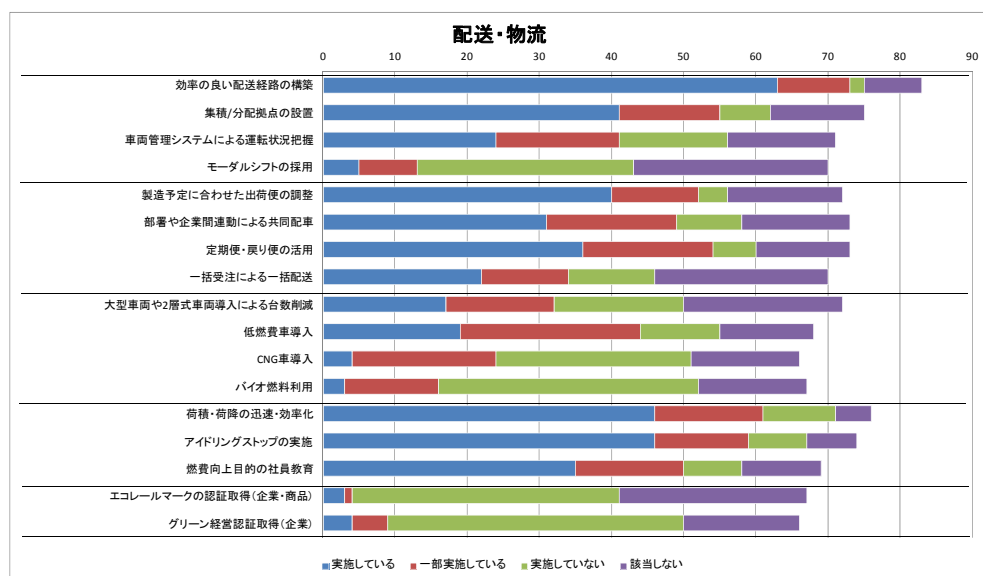
食品は消費者の元へ毎日届けられ、毎日消費されるため、最も頻繁に輸配送される商品と言えます。このため、配送される商品数や輸配送の回数が膨大になり、これにかかるエネルギーも大きくなります。

配送・物流では主に次の5項目での取組が期待されます。

		取組が期待される業種		
		製造	販売	外食
1	〔輸送経路の最適化〕 輸送システムの効率化・運行状況の把握			
	効率の良い配送経路の構築	○	○	○
	集積/分配拠点の設置	○	○	○
	車両管理システムによる運転状況把握	○	○	○
	モーダルシフトの採用	○	○	○
2	〔輸送の効率化〕 配車数の削減			
	製造予定に合わせた出荷便の調整	○	○	○
	部署や企業間連動による共同配車	○	○	○
	定期便・戻り便の活用	○	○	○
	一括受注による一括配送	○	○	○
3	〔車両への対策〕 車両や燃料の転換			
	大型車両や2層式車両導入による台数削減	○	○	○
	低燃費車導入	○	○	○
	CNG 車導入	○	○	○
	バイオ燃料利用	○	○	○
4	〔運転の改善〕 荷積・輸送中の行動			
	荷積・荷降の迅速・効率化	○	○	○
	アイドリングストップの実施	○	○	○
	燃費向上目的の社員教育	○	○	○
5	〔環境認証〕 環境認証の取得			
	エコレールマークの認証取得（企業・商品）	△	△	△
	グリーン経営認証取得（企業）	△	△	△

※輸配送を外注している場合は、荷主責任の範囲で取組が期待される、と解釈して下さい。

配送・物流の中では、「輸送経路の最適化」と「運転の改善」が比較的实施率が高い結果となりました。特に「輸送経路の最適化」では、配送経路の効率化や集積点等の設置、「運転の改善」では、荷積み等の効率化とアイドリングストップが良く実施されていました。次に「輸送の効率化」と「車両への対策」が高い実施率になりました。そして最後に「環境認証」は、多くの企業が「実施していない」「該当しない」という結果でした。エコレールマークは鉄道モーダルシフトを利用している企業・商品に限定されるため、普及は今後に期待されます。グリーン経営認証は輸送業者向け環境マネジメントシステムですが、食品企業でも認証取得企業があることがわかりました。



■ 対策の内容

(1) 輸送システムの効率化・運行状況の把握

顧客のニーズに応じた多様な輸配送サービスにおいては輸送効率改善の余地があります。すなわち、少量貨物を早朝や夜に輸配送することは輸送効率を低下させていますので、多様なニーズに応えながらも更に効率的な輸送システムを構築していくことが求められています。

このような背景を元に、輸送システムの効率化の具体的方法には、効率のよい輸配送経路の構築、集積/分配拠点の設置、車両管理システムによる運転状況の把握、モーダルシフトの採用等があります。

(2) 荷積・輸送中の行動

車の燃費は車種や累積走行距離（摩耗や劣化）によることはもちろん、運転方法によっても大きく影響されます。従って、運転者の努力により車両用燃料であるガソリンや軽油を節約することが可能になります。

配送・物流

■ 取組事例

事例① 輸送効率化の推進（日清食品グループ・明星食品）

日清食品グループでは、輸送ルートの見直しや配送エリアや物流拠点の再編などにより、輸送の効率化を進めて、CO₂排出量の削減に努めています。

日清ヨークは、関西工場の稼働にともない、関東工場から関西工場への幹線便の見直しを図り、トラックの輸送効率向上に取り組んでいます。

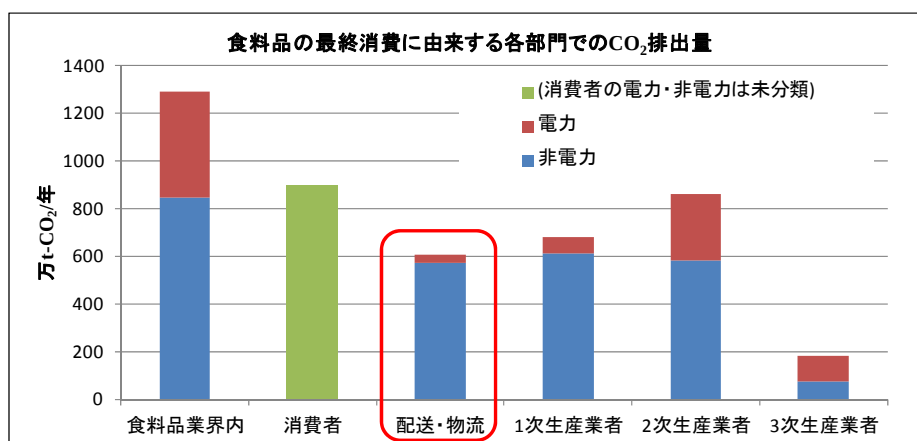
明星食品では、1納品あたり30ケース以上の受注取りまとめを行うことで、小口配送頻度を削減、さらに物流分析支援を行うことで、工場から中部倉庫への1次物流車両を削減しました。日清食品冷凍は物流路線を再編することで、サプライチェーンのロジスティックの効率化を図っています。

出典：日清食品グループ ホームページ



コラム：食品サプライチェーンにおけるCO₂排出量

産業連関表（2000年）の値を用いた食品サプライチェーンにおけるCO₂排出量を算定した結果、配送・物流におけるCO₂排出量が他部門に対して無視できない程度に大きいと試算されました。



※「食料品」の最終消費に由来するCO₂排出を対象としているため、外食・飲食店サービス等に由来するCO₂排出はここには含まれない。

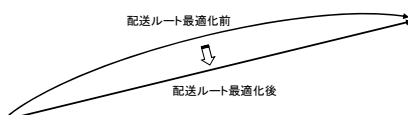
※「消費者」のCO₂排出量は家庭厨房におけるCO₂排出量の推計値(環境省)で表示。

事例② 輸配送ルートの効率化

輸配送は常に一定のルートを走行するのではなく、荷物の届け先が追加される度に配送ルートを最適化する必要があります。また、配送時間が渋滞時間であったり、配送ルートに道路工事や交通整理がある場合は、その都度、配送ルートを最適化する必要があります。このため、輸配送ルートの最適化には荷物の届け先、配送時間等を考慮に入れたルート計画を策定する必要があります。

ここでは、単純に配送ルートを最適化することでどの程度の CO₂ 削減効果があるかを燃費法で見てみてみます。

試算：



上図のように配送ルートの最適化することで走行距離を 10km 短縮できたとし、車両の燃費を 5km/ℓ、配送回数を 700 回、燃料を軽油とすると、次のようになります。

$$(\text{燃料削減量}) = 10\text{km} \div 5\text{km}/\ell \times 700 \text{ 回} = 1,400\ell$$

$$(\text{CO}_2 \text{ 削減量}) = 1.4\text{k}\ell \times 38.2\text{GJ}/\text{k}\ell \times 0.0187\text{t-C}/\text{GJ} \times 44/12 = 3.67\text{t-CO}_2$$

(試算条件：軽油発熱量 38.2GJ/kℓ、軽油炭素係数 0.0187t-C/GJ)

コラム：エコレールマーク制度

トラックによる輸送を効率よく大量輸送できる鉄道や船舶に転換することを「モーダルシフト」といいます。CO₂ 削減に有効なモーダルシフトを推進するため、特に鉄道貨物輸送を一定以上利用している商品又は企業は「エコレールマーク」の認定を受けることができます。「エコレールマーク」の表示された商品等は、流通過程で企業が地球環境問題に貢献していることを示し、消費者に対して企業の取組をアピールできるといった効果があります。



(株)ブルボン「プチシリーズ」のエコレールマーク

出典：公益社団法人全国通運連盟『鉄道コンテナ輸送ガイドブック』

容器包装・梱包材の使用

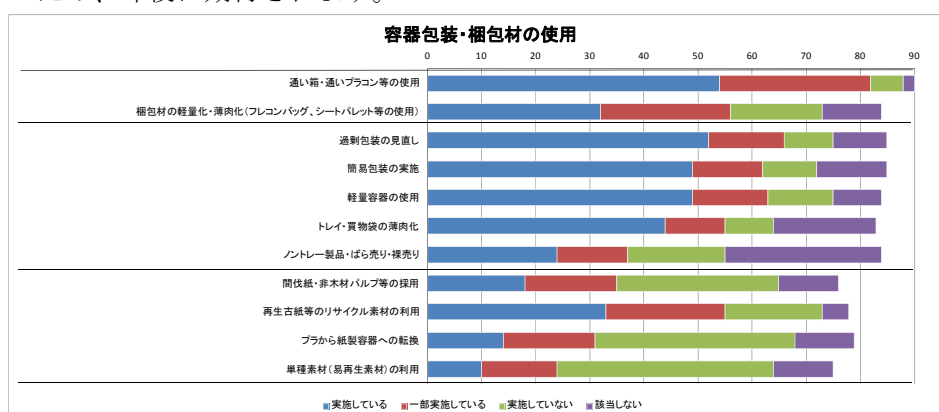
3.7 容器包装・梱包材の使用

食品を包む容器包装材や梱包材は、食品の保護や品質の保持、型崩れの防止等の機能を有するため、食品産業にとって必要不可欠です。しかしながら、輸配送を効率化するためにはできるだけ軽く小さいものが求められます。また、容器包装は食品の消費後は廃棄物になりますので、焼却時のCO₂排出が少ないバイオマス素材や、リサイクル可能な素材⁷⁾が求められています。

容器包装・梱包材では主に次の3項目での取組が期待されます。

		取組が期待される業種		
		製造	販売	外食
1	〔梱包材〕 運搬時の削減・減容化			
	通い箱・通いプラコン等の使用	○	○	○
	梱包材の軽量化・薄肉化（フレコンバッグ、シートパレット等の使用）	○	○	○
2	〔販売用容器包装〕 販売用容器包装の削減・減容化			
	過剰包装の見直し	○	○	○
	簡易包装の実施	○	○	○
	軽量容器の使用	○	○	○
	トレイ・買物袋の薄肉化	○	○	○
	ノントレー製品・ばら売り・裸売り	○	○	○
3	〔低炭素材〕 低炭素材への転換			
	間伐紙・非木材パルプ等の採用	○	○	○
	化石燃料由来の素材から、紙やバイオマスプラスチック等への転換	○	○	○
	易再生素材（単種素材、白色トレイ等）の利用	○	○	○
	梱包材や緩衝材における再生古紙等のリサイクル素材の利用	○	○	○

調査の結果、「梱包材」と「販売用容器包装」が比較的高い実施率を示していました。一方、「低炭素材」は、再生古紙等のリサイクル素材の利用以外は低い実施率のため、今後に期待されます。



⁷⁾ 食品に直接触れる部分に使う容器包装へのリサイクル素材の利用は食品衛生法上制限があります。ガイドラインは次の URL にあります。 <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/kigu/dl/120510-2.pdf>

■ 対策の内容

(1) 出荷、運搬時の梱包資材の削減・減容化

製品を運ぶ際に製品の型崩れや劣化を防ぐため、梱包資材はなくてはならない存在ですが、輸送時のエネルギー消費量は貨物重量に比例しますので、梱包資材の減量化は常に追求される対策です。

これには、通い箱・通いプラコン等の使用、梱包材の軽量化・薄肉化（フレコンバッグ、シートパレット等の使用）が効果的です。

(2) 販売用容器包装の削減・減容化

販売用容器包装は、輸送時の食品の型崩れ防止、安全面や衛生面、冷凍食品なら冷凍や加熱時の耐久性、調味料や飲料は利便性等、様々な要素を考慮して設計されています。これら包装材は食べ終わった後は廃棄されるものですので、焼却処理される場合、プラスチックですと CO₂ を排出します。また、輸送時のエネルギーは貨物の重量に比例しますので、包装材の材質に関係なく、減量化・減容化は輸送時のエネルギー削減につながります。

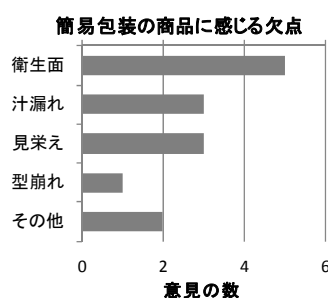
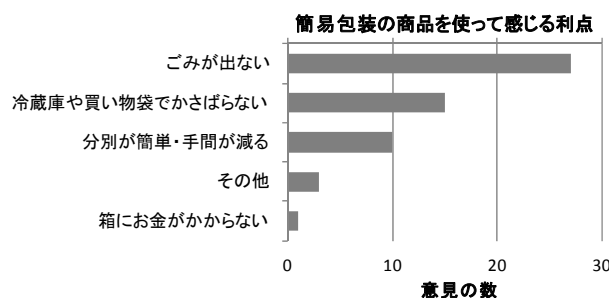
このため、販売用容器包装の削減・減容化を進めることで輸送時のエネルギーや廃プラスチックを焼却処理する場合は焼却時の CO₂ を排出します。

コラム：簡易包装についての消費者の意見

消費者はトレイや包装を省略している簡易包装食品をどのように捉えているのか聞いてみました。

簡易包装に関しては、皆さん概ねデメリットよりもメリットを感じているようでした。メリットの意見の中では、「ごみが出ない」、「冷蔵庫や買い物袋でかさばらない」、「分別が簡単・手間減る」が多く出ました。

一方、デメリットの意見は、メリットに比べると少数でしたが、魚などの食品がむき出しで置いてあり購入者が好きなだけ袋に入れるタイプの販売方法に対して、「魚の入った氷水に子供が手をいれていた」、「子供の手の届かないところにおいてほしい」とか、「魚などは対面販売でないと難しいのでは」という「衛生面」での意見や、魚や肉の「汁漏れ」を嫌う意見がありました。更に、「トレイやバックに入っているほうがきれいに見えるし清潔そうなので見栄えはいい。同じ値段だったらそちらの方に手が出ると思う。」という「見栄え」を気にする意見もありました。



容器包装・梱包材の使用

■ 取組事例

事例①	パレットの積載効率向上（森永製菓株式会社）
製品の保管・輸送時に使用されるパレットになるべく多くの保管・輸送時の負荷低減 パレットの積載効率を高める製品を積載できるように積載効率を考慮して製品設計を行い、保管・輸送時に関わるエネルギー使用の抑制に努めています。	
	
出典：森永製菓株式会社 環境報告書 2013 年	
事例 ②	フィルム梱包荷姿変更による削減（ハウス食品株式会社）
工場では製品を生産および出荷にあたって紙箱や容器などさまざまな包装材を使用しますが、こうした包装材そのものも品質を確保するため梱包	
された状態で工場に納入されています。関東工場では、包装材であるフィルム納入時の梱包荷姿重量を半分にする	
ことで、年間約 300kg の廃棄物を削減することができました。改善前はフィルム 1 本あたりの梱包重量は 0.240kg で	
したが、それを約半分の 0.128kg にしました。結露など確認が可能な時期が限られるものも含め多くの項目について品質の検証を実施、7 ヶ月をかけて品質的に問題がないことを確認したうえで採用しました。	
出典：ハウス食品 CSR レポート 2011	
 ➡ 	
改善前	
改善後 透明の梱包材を2重巻きから1重巻きにして厚さを薄くし、梱包用テープの使用量も削減	

事例 ③ 森永製菓株式会社 容器包装の削減・減量化

「森永チョコボール」

個装箱の用紙秤量ダウンで、紙使用量を約 6%削減



「森永ビスケット」

<マリー><ムーンライト><チョイス><チョコチップクッキー>

個包装の貼り合わせ部分を縮小し、紙使用量を削減



「森永ハイチュウ」

個包装のフィルム幅を縮寸し、フィルム使用量を削減しました。フィルム使用量を約 2.6%削減



出典：森永製菓株式会社 環境報告書 2013 年

3.8 食品の流通

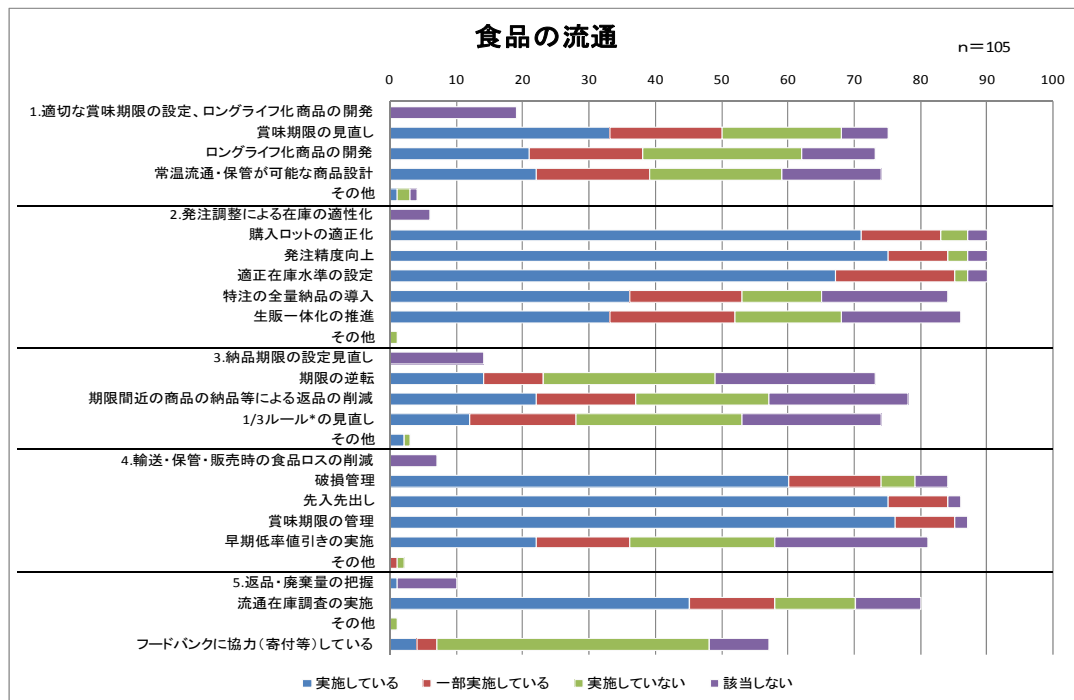
食品産業の製造、流通、販売の各段階では、欠品や品切れを防止するための過剰在庫、見込み生産や発注量と販売量のミスマッチ等による売れ残り、納品期限切れ、流通段階で生じた外箱の凹みや汚れ等による受取拒否商品等が発生しています。食品の生産や流通では多くの資源やエネルギーが投入されているので、その食品を廃棄することは、それまでにかけた資源やエネルギーを廃棄することと同じです。このため、流通段階における食品ロス削減は温暖化対策にもなります。

食品の流通段階では主に次の5つの項目での取組が期待されます。

		取組が期待される業種		
		製造	販売	外食
1	〔商品開発〕 適切な賞味期限の設定、ロングライフ化商品の開発 科学的・合理的な根拠に基づいて賞味期限を設定する 賞味期限の長い（ロングライフ化）商品の開発を行う 常温流通が可能な商品を設計する（冷蔵エネルギーの削減）	○ ○ ○		
2	〔在庫管理〕 発注調整と在庫の適正化 必要量を考慮した適切なロットで原材料・商品を仕入れる 受発注の精度を高める 適正在庫水準を設定し管理する 情報共有・連携により食品ロスが出ない発注・納品を行う	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
3	〔納品〕 納品期限の設定見直し 期限の近い商品の納品等による返品を削減 3分の1ルール*の緩和に向けたプロジェクトに参加する	○ ○	○ ○	
4	〔流通〕 輸送・保管・販売時の食品ロスの削減 流通・運搬時の破損ロスを最小限に止める 先入先出し等をルール化し、販売期限切れを防止する 適時・適切割合で値引き販売等を行い、売れ残りを削減する	○ ○	○ ○ ○	○ ○
5	〔廃棄削減〕 返品・廃棄量の把握と削減 流通在庫を含めた在庫の状況を調査する フードバンクに協力する（寄付等）	○ ○	○ ○	○ ○

*3分の1ルール：製造日～賞味期限の期間の3分の1を小売店への納品期限とする商慣習

アンケートでは、「在庫管理」や「廃棄削減」等自社単独でも行える取組は進んでいますが、「納品」や「流通」等のフードチェーンの連携が必要な取組は実施率が低い状況にあります。商慣習の一つである3分の1ルールの改善に向けた実証事業なども実施されており、こうした取組の拡大が期待されます。また、フードバンクを実施している事業所も少ない状況にあります。東日本大震災を機に、企業によるこれらの取組が注目されています（p.55のコラム参照）。



■ 対策の内容

(1) 適切な在庫管理

過剰な在庫を避けるため、適切な在庫管理や受注予測が重要です。

在庫管理は、整理・整頓を行い、どこに、何が、いくつあるかを見える化することで、不良在庫・不動在庫を明らかにして期限切れ前商品を低減させます。

受注予測は、過去の製造・販売等のデータに基づいて行います。また、販売先の動向に詳しい営業サイドと、予測に基づいた生産計画を立てる製造サイドが連携することも、受注予測の精度を高めるために有効です。弁当や総菜、消費期限の短い食品は、欠品を防ぐため予測販売数に上乗せして仕込みが行われますが、小売店からの注文時間を「店着の48時間前」等に早めてもらうことで、見込み生産とのブレが大幅に削減されたという報告もあります。

(2) 流通・保管・販売時の食品ロスの削減

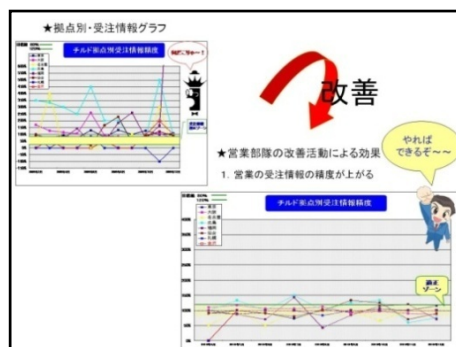
流通過程では破損や店頭での売れ残りだけでなく、納品期限切れ、定番カットによる商品入れ替えやそれに伴う返品等が発生し、その多くが廃棄されています。

しかし近年、食品ロスの情報がニュース等でも取り上げられ、「食べられる食品を廃棄してしまうのはもったいない！」と感じる消費者の声も増加しています。流通段階の食品ロスは、自社のみの取組で削減することは難しく、フードチェーン全体で、消費者の理解を得ながら取組を拡大していくことが有効です。

食品の流通

■ 取組事例

事例①	在庫管理の工夫（株式会社マルキチ）
業務用油脂、食品、洗剤の商社である株式会社マルキチでは、在庫管理のため毎月の会議で在庫をリストアップし、製品ロスになりやすい傾向があるもの（新商品、季節商品等）の販売傾向等を解析し、適切な在庫量を把握している。問題がある場合は警告サインとして、トリアージ※を貼付して掲示板に貼りだし、廃棄物とならないよう対応を急ぐシステムを導入しています。取組の成果は数値としても表れており、2007年には1,157kg発生していた不良在庫が、2009年は236kgまで削減しました。 ※トリアージ：「選別する」という意味合いで、医療の分野では災害時等の多数の患者を軽症と重症等とに分けて治療を進める手法 出典：㈱マルキチ 2009 年度環境活動レポート：2009 年 10 月～2010 年 9 月	
事例②	営業と販売の連携（三島食品株式会社）
ふりかけやレトルト食品等の製造販売を行う三島食品㈱は、平成 20 年度までは営業部の受注情報に従って生産部が生産計画を立てて製造していましたが、滞留在庫や緊急対応（時間外生産につながる）が多く発生し問題となっていました。この原因として、営業部員一人ひとりの受注情報入力状況に特徴があることが判明しました。 そこで、営業部長の経験があり注文の現場に精通している人材を生産部長に抜擢し、営業部員からの注文を吟味した上で製造数を決める方式をとりました。この結果、発注と販売との差異が減少し、前年には 400 ケース以上発生していた滞留在庫による製品ロスが、30 ケース以下と大幅に減少しました。また、緊急生産件数も減り、残業時間は年間 130 時間減少するといった効果も見られています。 出典：平成 22 年度食品廃棄物発生抑制推進事業報告書	



受注入力パターンの解析による精度の向上

コラム：フードバンク

フードバンクは、食品産業から規格外品などを引き取り、福祉施設等へ無料で提供する団体・活動のことです。食品産業から寄贈される商品は、外箱の破損した食品や欠品対策のため余分に作られた余剰商品、規格外品や過剰に生産された農産物、自治体や企業の備蓄防災品の入れ替え品、賞味期限内ですが販売期限を過ぎた商品、定番カットにより店頭から下げられた商品といった品々であり、フードバンクが回収して児童養護施設や障害者施設等に届けたり、炊き出しに有効活用されたりしています。フードバンクの活動は食品を提供する企業なくしては成立せず、社会貢献や資源の有効活用の観点からも一般的な認知や普及拡大が期待されます。

事例③	食品ロス削減のための商慣習検討ワーキングチーム
平成 24 年度に食品業界において「食品ロス削減のための商慣習検討ワーキングチーム※」を設置し、個別企業等の取組では解決が難しくフードチェーン全体で解決することが必要な、過剰在庫や返品等によって発生する食品ロスの問題について、特に加工食品を中心に検討を行いました。そして、活動成果として「中間とりまとめ」を取りまとめ、公表しました。 平成 25 年度のワーキングチームでは、ここに盛り込まれた納品期限や賞味期限、表示方法の見直し、食品ロス削減に関する消費者理解の促進等のテーマについて議論しています。納品期限の見直し・再検討については、25 年 8 月から、飲料・菓子を対象に、店舗への納品期限を現行より緩和（賞味期限の 3 分の 1→2 分の 1）するパイロットプロジェクトを実施しています。ワーキングチームでは、パイロットプロジェクトの効果検証結果を共有した上で、今後の納品期限の見直しの方向性を検討します。 ※食品ロス削減のための商慣習検討ワーキングチーム：http://www.jora.jp/biomas_sougouriyou/workingteam.html	
事例④	商品レイアウトの工夫による売れ残り削減
食品スーパーでは、趣向を凝らしたディスプレイや商品の情報提供によって、購入意欲を高める工夫をしています。商品の陳列をゆったりさせ、ディスプレイと商品とを混在させることによって、商品の残りが少なくなくても品薄感を持たれないといった効果や、棚の奥行きを浅くする、奥面を鏡にする等によって、全ての商品について店頭で多くの在庫を持たなくてもすむような工夫が施されています。同時に、機会ロスを無くすため販売実績・計画販売に基づく商品配置を行い、生鮮食品が良く出る時間には補充の人材を厚くする等、品切れがないよう配慮しています。	

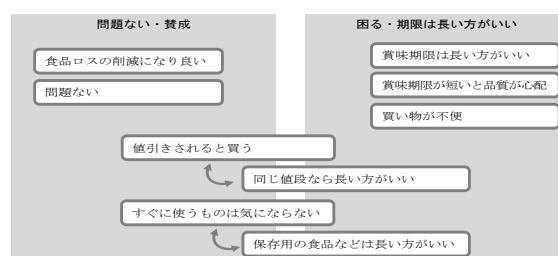


コラム：3 分の 1 ルールに対する消費者の反応

主に主婦を中心とした方々に 3 分の 1 ルールの緩和についてお聞きました。賛否両論ありますが、明示されていて安くなっているなら歓迎、という意見が多く見られています。食品の安全性が保たれるための条件設定と合わせて、日付管理がきちんとできるのであれば、有効な方策であると考えられます。

賛成派：初めて知り勉強になりました。確かに商慣習であり、必然的なルールになっているのですね。同じ商品で同じ価格なら新しい物を望みますが、期限の近いものが並んでも上手に購入できると思います。その日に使うもの、保存しておけるもの、など購入者の選択肢も広がり特に不便は感じないと思います。

反対派：どうしても賞味期限が長い物を選んでしまいます。基本的にまとめ買いするためです。心情的にも新しい物を選びたいです。特に毎日買い物出来ない方たちは、不便を感じるかもしれません。



食品の消費

3.9 食品の消費

食品は私たちの生活に不可欠であり、食品産業は最も身近な産業のひとつといえます。1個の商品や一度に消費する量はわずかでも、毎日必ず消費するものですので、食品（商品）を通した小さな無駄の削減の積み重ねや普及啓発は大変有効であると考えられます。このため、食品産業では、消費の段階まで考慮した商品開発や商品のPR、販売方法やメニューの工夫などを行うことが大切です。

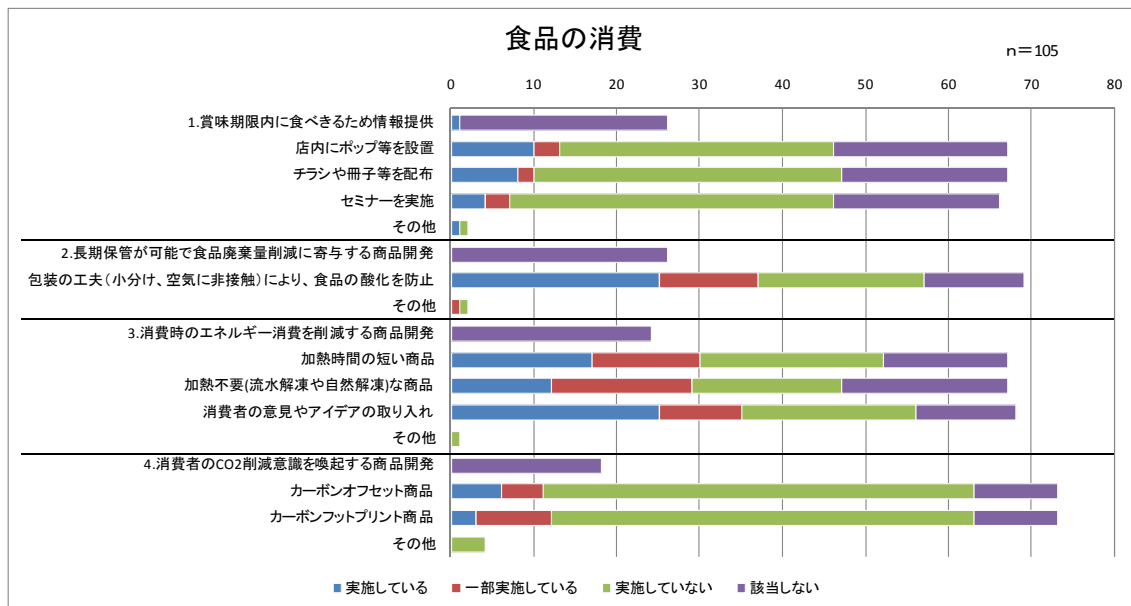
食品の消費では主に次の4つの項目での取組が期待されます。

		取組が期待される業種		
		製造	販売	外食
1	〔商品開発〕 家庭での食品ロスやエネルギー消費の削減に寄与する商品の開発 包装の工夫（小分け、真空パック等）により、食品の傷みを防止する 加熱不要・加熱時間が短い商品により、調理に伴うエネルギーを削減 食品ロスやエネルギー削減に寄与する消費者のアイデアの取り入れ	○	○	○
2	〔情報提供〕 賞味期限内に食べきるための情報提供 賞味期限・消費期限について商品への表示やポップ掲示等の情報提供 食品の保存方法や調理法に関する商品への表示やチラシ・冊子の配布 セミナーやイベント、店内の実演販売コーナー等における情報提供	○	○	○
3	〔普及啓発〕 消費者のCO₂削減意識の喚起 CO ₂ の見える化の推進（カーボンフットプリント等への参加） カーボンオフセットの実施、商品の取扱い その他環境ラベル [*] の表示	○	○	○
4	〔取組促進〕 食品ロスやエネルギー消費の少ない食生活への転換推進 食べ切り運動やドギーバッグの導入 地産地消の推進（地場農産物の取扱・積極利用、PR等） 地元食材を使った商品やメニューの開発（製造と販売の連携等）	○	○	○

*環境ラベル：消費者に環境負荷の少ない製品やサービスを選んでもらうため、商品や包装等につけられたマーク

調査では、本設問の取組は「実施していない」「該当しない」という回答が多く、消費段階についてはあまり意識されていないと考えられます。一方、回答数は少ないですが、カーボンオフセット商品など消費者への普及啓発に関する取組は実施されています。

家庭から出る生ごみのうち38%が「食べ残し（手つかずの食品や残飯など）」という調査結果があります（出典：京都市）。せっかく作った商品も、家庭で消費されずに廃棄されてしまったのでは、それまでにかけられた資源やエネルギーの無駄となり、焼却時にCO₂も排出されます。賞味期限内に食べきることや、CO₂排出量の少ない商品を選ぶための普及啓発も重要な取組といえます。



■ 対策の内容

(1) 賞味期限内に食べきるための情報提供

保存方法、調理方法など賞味期限・消費期限内にきちんとおいしく食べてもらうための情報提供を行ったり、商品そのものや提供方法に工夫をすることが期待されます。消費者からは、使いきれずについで捨ててしまうものとして「丸ごとの野菜」「新しい食材や調味料」といった意見が多く、小売店の店頭や商品のパッケージ等でこうした情報提供を行うことが期待されています。

(2) 食生活における CO₂ 削減を促進するための情報提供

カーボンフットプリント (CFP)：原料の調達から廃棄・リサイクルに至るまでの全体（ライフサイクルといいます）を通して排出される温室効果ガス排出量を CO₂ に換算して表示する仕組みです。現在、米、野菜・果実、鶏卵、食用油、菓子、ハム類、水産加工食品、飲料水、コーヒー等で CFP マークが取得されています。

カーボンオフセット：事業活動で排出する温室効果ガスのうち、どうしても削減できない部分を、他の活動で削減・吸収した分で相殺する取り組みです。食品製造業の中にも、ボイラ燃料を重油からバイオマスに変え、削減分として他社へ提供している事例もあります。カーボンオフセット商品・サービスには、菓子類、梅干し、海苔、パン、酒類、トマト、さくらんぼ他多数あります。

食品の消費

■ 取組事例

事例①	店頭での情報提供（クッキングサポート）	
近年、売り場の一角に「クッキングサポート」と称するコーナーを設け、旬の食材等、店頭で販売している食材のおいしい食べ方や保存方法、その日の献立やお弁当のおかずのヒントなどを提供しているスーパーが増加しています。家庭の主婦でもある従業員の方が実際に調理等を担当し、レシピの案内や食材をうまく利用して、「廃棄しない」ための工夫などを紹介するもので、来店客からは家庭での食品ロス削減にも役立つと好評です。		 クッキングサポートコーナー
事例②	商品パッケージを通じた情報提供	
食品を残さずに使い切るための提案として、パッケージや売り場にその商品のレシピ等を掲載することが有効、という意見が挙がっています（インターネット座談会の意見より）。しかし、食品には様々な表示が必要であることから、わかりやすい大きな字での情報提供には限界があります。 近年、表示を見やすくするため、売り場やサッカート台にループを用意したり、「ループ付きカート」を導入してる店舗が増加しています。お客様からは、「商品の表示が見やすくなった」と好評のようです。		 ループ付カートを使う組合員さん 出典：いわて生協環境報告書

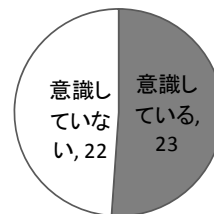
コラム：消費期限と賞味期限

賞味期限や消費期限をどの程度気にしますか？という質問に対して、消費期限については、気にする人と気にしない人との割合が2：1程度で気にする人が多かったが、賞味期限については1：4程度と、気にしないという回答が圧倒的に多く、「自分の目や鼻で判断する」等、表示期限にはこだわらず、五感を使って自分で判断するとのコメントが目立ちました。

賞味期限と消費期限の違いについて、言葉としては理解している人が増えているようですが、賞味期限内であっても保存方法が間違っていれば品質劣化する食品もあります。食品を、美味しいうちに、安全に食してもらうには、企業側からの日々の情報提供が重要ではないでしょうか。

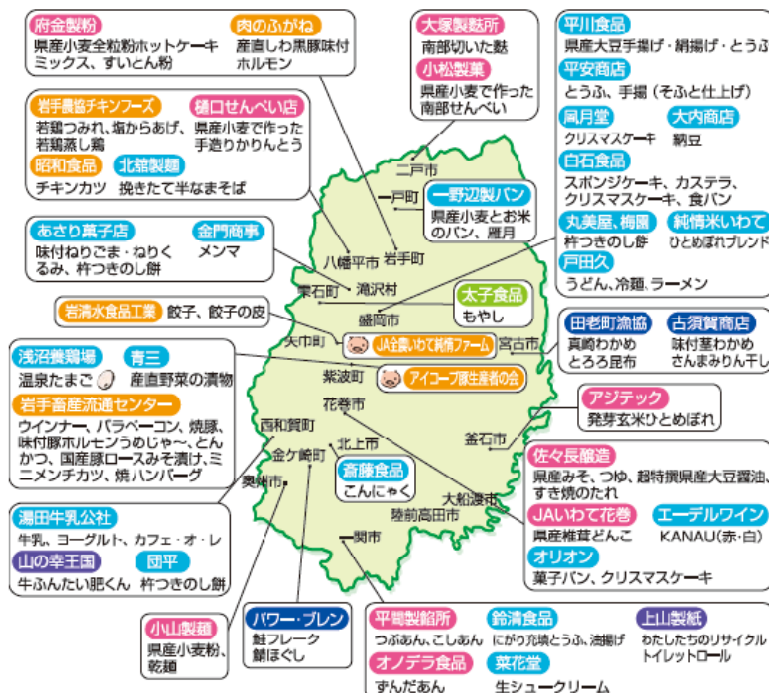
注：「意識していない」には違いを知らない人も含む

賞味期限と消費期限の違いを意識して行動していますか



地産地消の推進

CO₂削減の取組は、消費者からその必要性は理解されても、残念ながら商品選びの際にはあまり重視されていないのが現状です。しかし「地産地消」という言葉は広く認知され、地場で生産されていることは商品選びの判断基準になっています。消費者が地元の商品を歓迎する理由は、「鮮度」や「生産者がわかることによる安心」、「(輸送コストがかからないための) 低価格」等であると考えられますが、近隣で生産されているということは、輸送に伴うエネルギーの消費が少ないということでもあります。CO₂削減の認証を受けるのにはハードルが高いという場合には、地産地消の推進から始めることが有効と考えられます。



日本生活協同組合連合会では、産直や直売コーナー等による地場産品の利用促進、地場農産物を使った加工品の開発、地場産品を PR するイベントの開催、産消連携推進協議会の設置等により、地産地消が推進されています。

地元メーカーとの共同開発マップ 2013 年 4 月現在
出典：いわて生活協同組合 社会活動・環境活動報告書 2013 年版

コラム：食品ロス削減国民運動

世界で約 9 億人の人々が栄養不足状態にある中で、我が国では食べられるのに廃棄されている「食品ロス」が年間 500～800 万トン発生しています。「もったいない」という言葉の発祥地である我が国としては、フードチェーン全体で食品ロス削減に取り組み、官民が連携した国民運動を展開しています。

食品ロス削減のロゴマーク（ろすのん）は、事業者及び消費者に対して食品ロス削減を積極的に推進する意思を表明するためのもので、食品ロス削減に取り組む皆様に無料で使っていただけます。ロゴマーク利用許諾要領、利用許諾申請書等は、下記の農林水産省URLを御確認ください。



食べものに、
もったいないを、
もういちど。
NO-FOODLOSS PROJECT

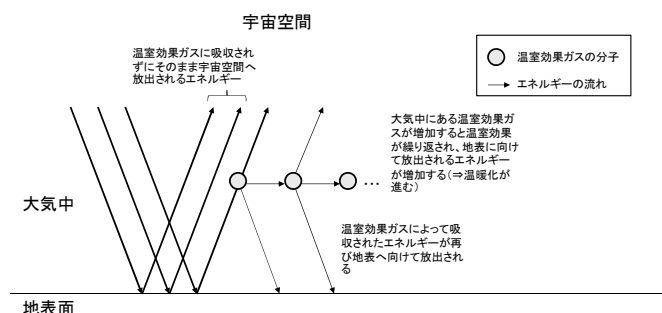
http://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/index.html

温暖化の基礎知識

I. 温暖化はどうやって起こるの？

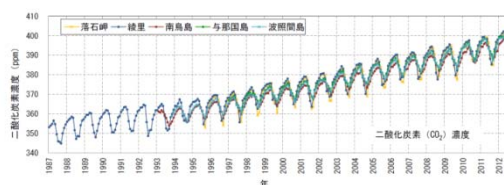
温暖化が温室効果ガスによって引き起こされる、という話は聞かれたことがあると思いますが、温室効果ガスがどのようにして地表温度を上昇させるのかについて説明します。

地球は太陽から光の形でエネルギーを受け、そしてそのほとんどを再び宇宙空間へ放出します。この宇宙空間へ放出されるエネルギーの一部が大気中の温室効果ガスで吸収されます。吸収されたエネルギーは再度放出され、一部が地表に向けて放出され、残りは宇宙空間へ放出されたり、別の温室効果ガスへ吸収されます。そして、この温室効果ガスも、地表や宇宙空間あるいは別の温室効果ガスへエネルギーを放出する、といった具合に繰り返されます。このとき、地表に向けて放出されたエネルギーが地表を温めて温度上昇を招きます。すなわち、温室効果ガスがなかったら宇宙空間へ放出されていたはずのエネルギーが、温室効果ガスにより地表へ戻されて地表を温めるわけです。これを温室効果と呼んでいます。



図表 I-1 温室効果のメカニズム

大気中の温室効果ガスが増えると、その分、地表面に向かって放出されるエネルギーが増えて地表温度が上昇されます。温室効果ガスの大気中の量は濃度で表されることが多く、産業革命以前は280ppm程度でしたが、年々温室効果ガスの排出量が増え、現在は390ppmまで上昇しています⁸⁾。



出典：文部科学省・気象庁・環境省『日本の気候変動とその影響（2012年度版）』

図表 I-2 日本における大気中の二酸化炭素濃度

8) ppm は parts per million の略で、割合をあらわす単位です（1ppm = 0.0001%）。上記文章では、大気中の気体の内、二酸化炭素がどの程度の割合で存在するかを表しています。

II. 温室効果ガスとは？

温室効果ガスには水蒸気やCO₂等がありますが、問題となっているのは、人類が産業革命以降に大量に排出してきたガスで、特に石炭や石油の燃焼により排出されてきたCO₂がその大半を占めています。CO₂等の温室効果ガスが大気中に留まると、温室効果が強まり地表温度の上昇を招いてしまいます。気候変動枠組条約・京都議定書⁹⁾では、2008年から2012年の5年間（第一約束期間）は、CO₂を含めて6種類の温室効果ガスを規定して、先進国等に削減目標を課しています。

具体的には、

- CO₂（二酸化炭素）
- CH₄（メタン）、
- N₂O（一酸化二窒素）、
- HFC（ハイドロフルオロカーボン類の総称でガスの種類は13種類）、
- PFC（パーフルオロカーボン類の総称でガスの種類は7種類）、
- SF₆（六フッ化硫黄）

です。

また、2013年～2020年の8年間では次のガスが追加されています。

- HFC（6種類が追加されて19種類）、
- PFC（1種類が追加されて8種類）、
- NF₃（三フッ化窒素）

温室効果ガスのGWPは次表のようになっています。いずれのフッ素系化合物（HFC、PFC、SF₆、NF₃）もCO₂に比べてかなり強力な温室効果を持っています。

9) 京都議定書は2008年～2012年（この5年間のことを「第一約束期間」と呼んでいます）において先進国や中東欧諸国へ温室効果ガスの排出削減目標を課していましたが、現在は2013年～2020年（第二約束期間）の目標等が議論されています。日本は第一約束期間の目標は達成できる見込みですが、第二約束期間へは参加しないことになりました。

図表 II-3 京都議定書により規定されている温室効果ガス

2008 年～2012 年の国際ルール		2013 年～2020 年の国際ルール	
温室効果ガス	温室効果の強さ	温室効果ガス	温室効果の強さ
CO ₂	1	CO ₂	1
CH ₄	21	CH ₄	25（改訂）
N ₂ O	310	N ₂ O	298（改訂）
HFC-23	11,700	HFC-23	14,800（改訂）
HFC-32	650	HFC-32	675（改訂）
HFC-41	150	HFC-41	92（改訂）
HFC-125	2,800	HFC-125	3,500（改訂）
HFC-134	1,000	HFC-134	1,100（改訂）
HFC-134a	1,300	HFC-134a	1,430（改訂）
HFC-143	300	HFC-143	353（改訂）
HFC-143a	3,800	HFC-143a	4,470（改訂）
-	-	HFC-152（新規追加）	53
HFC-152a	140	HFC-152a	38（改訂）
-	-	HFC-161（新規追加）	12
HFC-227eea	2,900	HFC-227eea	3,220（改訂）
-	-	HFC-236cb（新規追加）	1,340
-	-	HFC-236ea（新規追加）	1,370
HFC-236fa	6,300	HFC-236fa	9,810（改訂）
HFC-245ca	560	HFC-245ca	693（改訂）
-	-	HFC-245fa（新規追加）	1,030
-	-	HFC-365mfc（新規追加）	794
HFC-43-10mee	1,300	HFC-43-10mee	1,640（改訂）
PFC-14	6,500	PFC-14	7,390（改訂）
PFC-116	9,200	PFC-116	12,200（改訂）
PFC-218	7,000	PFC-218	8,830（改訂）
PFC-318	8,700	PFC-318	10,300（改訂）
PFC-3-1-10	7,000	PFC-3-1-10	8,860（改訂）
PFC-4-1-12	7,500	PFC-4-1-12	9,160（改訂）
PFC-5-1-14	7,400	PFC-5-1-14	9,300（改訂）
-	-	PFC-9-1-18（新規追加）	>7,500
SF ₆	23,900	SF ₆	22,800（改訂）
-	-	NF ₃ （新規追加）	17,200

III. 温暖化対策とはどういうもの？

温暖化対策には、温室効果ガスを削減・吸収する「緩和策」と、温暖化によって引き起こされた影響に適応する「適応策」の2種類があります。

「緩和策」はいわゆる温室効果ガス削減のことです。下表に主なものを紹介します。食品産業は下表の全ての分野に関連しています。

図表 III-4 温暖化対策（緩和策）

分野	主な緩和策（温暖化対策）	主な削減・吸収ガス
エネルギー供給	燃料転換、再生可能エネルギー（水力、太陽光、風力、地熱、バイオエネルギー）等	エネルギー起源 CO ₂ 、メタン、N ₂ O
運輸	ハイブリッド車、バイオ燃料、公共交通システムへのシフト、自転車・徒歩の積極的利用	エネルギー起源 CO ₂
建築	高効率照明等の省エネ	エネルギー起源 CO ₂
	フロンガスの回収・再利用	HFC
産業	熱及び電力の回収	エネルギー起源 CO ₂
	フッ素系ガスの再利用・代替	HFC、PFC、SF ₆
農業	土壌炭素貯留量増加のための作物耕作及び放牧用の土地の管理方法改善	CO ₂
	メタン排出量削減のための家畜及び堆肥の管理方法、稲作技法の改善	CH ₄
	N ₂ O 排出量削減のための窒素肥料の利用技法改善	N ₂ O
林業	植林・再植林、森林管理、森林減少の抑制、伐採木材製品の管理、化石燃料の利用に変わるバイオエネルギーへの林業製品の利用	CO ₂
廃棄物	埋立地からのメタン回収、有機廃棄物の堆肥化	CH ₄
	廃棄物焼却に伴うエネルギー回収、廃棄物の再利用・最小化	非エネルギー起源 CO ₂

出典：IPCC 第4次評価報告書第三作業部会報告書より作成

これに対して、「適応策」はあまり耳にしません。温暖化により引き起こされた影響への対策です。最近は適応策の推進が活発化してきています。下表に一例を列記します。

図表 III-5 適応策の例

影響	適応策の例
台風・豪雨の頻発	災害に強い都市づくり
海面上昇と沿岸域の洪水	堤防の建設
ダムの渇水	貯水池の建設
水稻の白未熟粒、ぶどう・りんごの着色不良	高温適正品種の導入や品種改良
ハウス栽培とまとの着色不良、裂果・日焼け果	遮光資材によるハウス被膜
乳牛の乳量・乳成分の低下	ミスト（細霧冷却）装置の導入
熱中症	熱中症対策グッズの購入
デング熱等の感染症の分布域拡大	ヒトスジシマカの発生抑制

出典：文部科学省・気象庁・環境省『日本の気候変動とその影響（2012年度版）』農林水産省『平成24年地球温暖化影響調査レポート』、環境省『地球温暖化と感染症』より作成

IV. 日本の温暖化対策とは？

日本は温暖化対策について多くの取組を行っています。これら取組の根底にあるのが、国際連合の気候変動枠組条約（きこうへんどうわくぐみじょうやく）という国際条約です。この条約は、温室効果ガスの大気中濃度を安定化させて温暖化を抑制することを目的としています。

日本はこの目的を果たすために、地球温暖化対策の推進に関する法律を制定して、国を挙げて温暖化対策に取り組んできました。この結果、京都議定書の第一約束期間（2008 年度~2012 年度）においてマイナス 8.2%を達成できる見込みで、目標のマイナス 6%をクリアできる見通しです。また、同法律に基づき設置されている地球温暖化対策推進本部（第 27 回）においては、次の目標として 2020 年度の排出量を 2005 年度比で 3.8%削減としています。

日本国が実施する直接温暖化対策に繋がる対策には、温室効果ガスの削減に寄与する省エネルギー等のエネルギー関連の技術開発、省エネ機器や設備の導入に際しての補助金、植林や適切な森林管理による森林の育成等があります。

具体的には次のようなものです。

- LED の普及
- クールビズやウォームビズによる空調の適切な温度設定の国民的運動
- 屋上緑化等ヒートアイランド対策の開発・普及
- 太陽光発電・風力発電の開発・普及
- バイオマス発電・バイオマス熱利用の開発・普及
- 廃プラスチックの排出削減
- 廃棄物最終処分量の削減によるメタン排出削減

また、直接的ではないですが、温暖化対策に関する環境教育や普及啓発を行い、国民全員が関心をもって正しく温暖化対策へ取り組めるような間接的な対策も行っています。

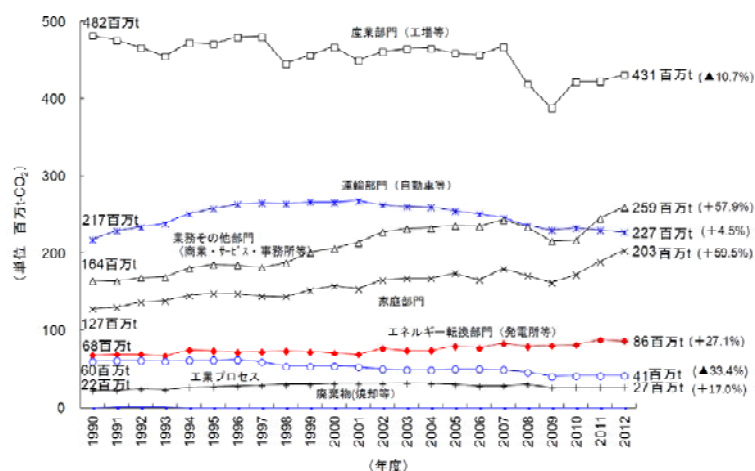
更に、温暖化対策を進めるにあたって必要となる、温暖化対策の科学的な基礎研究、日本国全体の温室効果ガス排出量の算定、事業者や自治体への規制や税の導入にかかわる検討、その他温暖化対策を進めるにあたって効果的な様々な対策に取り組んでいます。

なお、食品リサイクル法は食品廃棄物を、容器包装リサイクル法は包装系の廃棄物を削減し、省エネ法はエネルギーを節約することで温室効果ガス削減に貢献しますので、これらの法律による温暖化対策も忘れてはなりません。

V. 食品産業以外の温暖化対策

2012 年度における日本の温室効果ガス排出量の内、電気や燃料・熱の使用による CO₂ 排出量（温室効果ガスの 90%を占めます）は、次のとおりです。

- 産業部門（工場等）：4.3 億 t-CO₂、
- 業務部門（商業、サービス、事務所等）：2.6 億 t-CO₂、
- 家庭部門：2.0 億 t-CO₂、
- 運輸部門：2.3 億 t-CO₂、
- エネルギー転換部門（発電所等）：86 百万 t-CO₂



出典：環境省<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/2012sokuho.pdf>より

（グラフ中「工業プロセス」及び「廃棄物（焼却等）」は非エネルギー起源 CO₂ 排出量）

図表 V-0-6 部門毎の電気や燃料・熱の使用による二酸化炭素排出量

各部門の中でいくつかの業界団体の取組内容（出典：日本経済団体連合会の『経団連低炭素社会実行計画』（2013 年 1 月 17 日））を見てみると、目標と目標達成のための対策が明確にされており、更に、顧客等との連携による削減可能性が示されています。

■ 産業部門

日本自動車工業会・日本自動車車体工業会

目標：2020年目標値709万t-CO₂(1990年比▲28%)

目標達成のための対策：省エネルギーへの取組

顧客等との連携による削減可能性：

- 自動車燃費改善・次世代車の開発・実化によるCO₂削減

電気・電子業界

目標：2020年に向けてエネルギー原単位改善率年平均1%の達成に取り組む

目標達成のための対策：

- 世界トップレベルにある生産効率を更に向上させる
- 省エネ投資の継続

顧客等との連携による削減可能性：

- 低炭素・高効率製品・サービスの普及により、社会全体の排出抑制に貢献

■ 業務部門

日本百貨店協会

目標：店舗におけるエネルギー消費原単位(床面積×営業時間当たりのエネルギー消費量)を指標として業界全体で、目標年度(2020年度)において、基準年度(1990年度)比20%減とする。

目標達成のための対策：

- 店舗の大規模改修時における熱源機器、空調システム等の更新、運用システムの見直し、改善等
- LED照明の導入
- 目標数値ベンチマークによる店舗毎の努力
- 主要設備の権限を持つビルオーナーと一体となった対策

顧客等との連携による削減可能性：

- 店内の空調温度緩和の業界挙げての取り組み
- 来店時、公共交通機関の理想促進(パーク&ライド等)
- 環境配慮型商品の取扱いの拡大及び開発

■ 運輸部門

全国通運連盟

目標：2020年度までに集配車両からのCO₂排出量を14,152t-CO₂削減する(2009年度比約11%)。

目標達成のための対策：

- 外部要因としての車両性能の向上によるCO₂削減
- 事業者のエコドライブの取り組み
- 事業者の往復集配等による実車率の向上促進

顧客等との連携による削減可能性：

- 荷主におけるモーダルシフト推進へ貢献するため、下記の鉄道輸送の利便性向上の取り組みを実施する。

参考

本手引きにおいて紹介した各種支援団体や情報提供元を下記に再掲します。

地球温暖化対策全般

- [1] 農林水産省地球温暖化対策総合戦略
<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/index.html>
- [2] 農林水産省食品ロスの削減・食品廃棄物の発生抑制
http://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/index.html
- [3] 環境省地球環境局
<http://www.env.go.jp/earth/index.html>
- [4] 全国地球温暖化防止活動推進センター
<http://www.jccca.org/>
- [5] クール・ネット東京（東京都地球温暖化防止活動推進センター）
<http://www.tokyo-co2down.jp/seminar/>
- [6] 東京以外の地域の地球温暖化防止活動推進センター
p.17 図表 2-2 参照
- [7] 独立行政法人 国立環境研究所地球環境研究センター『ここが知りたい温暖化』
http://www.cger.nies.go.jp/ja/library/qa/qa_index-j.html

法律

- [8] 地球温暖化対策の推進に関する法律（温帯法）算定報告公表制度
<http://ghg-santeikohyo.env.go.jp/>
- [9] エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）
省エネ法概要<http://www.eccj.or.jp/law/pamph/outline/>
省エネ法<http://www.eccj.or.jp/law06/index.html>
- [10] 食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律（食品リサイクル法）
<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syokuhin/index.html>
- [11] 容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律（容器包装リサイクル法）
<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/youki/index.html>
- [12] 農林水産省 地方農政局等（食品リサイクル法、容器包装リサイクル法関連情報）
p.27 図表 2-7 参照

税制

- [13] 地球温暖化対策のための税（環境省サイト）
<http://www.env.go.jp/policy/tax/kento.html>

- [14] グリーン投資減税（経済産業省資源エネルギー庁）
<http://www.enecho.meti.go.jp/greensite/green/index.html>

助成制度

- [15] 事業者のための CO2 削減対策 Navi
<http://co2-portal.env.go.jp/>

省エネ診断

- [16] クール・ネット東京（東京都地球温暖化防止推進センター）研修会・セミナー案内
<http://www.tokyo-co2down.jp/seminar/>
- [17] 東京商工会議所
省エネ診断・実践ガイド<http://eco-hint.tokyo-cci.or.jp/8144>
省エネ実践ガイドブック<http://eco-hint.tokyo-cci.or.jp/practicalguide2>
- [18] 一般財団法人省エネルギーセンター
<http://www.eccj.or.jp/>

展示会

- [19] エコプロダクツ展
<http://eco-pro.com/eco2013/>
- [20] 環境展
<https://www.nippo.co.jp/n-expo014/>
- [21] ENEX 地球環境とエネルギーの調和展/Smart Energy Japan
<http://www.low-cf.jp/>
- [22] 省エネルギーフェア 2013
<http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/enetai/3-3enebusiness.html>

適応策

- [23] 気候変動適応ポータルサイト
http://www.env.go.jp/earth/ondanka/adapt_portal/index.html

中小企業向け省エネ対策・温暖化対策ガイドライン

本文中では紹介していないが、中小企業向けの省エネ対策や温暖化対策を紹介した文献を列記します。

- [24] 環境省『中小企業地球温暖化対策推進ガイドライン』
http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=21326&hou_id=16204
- [25] 東京都中小事業経営層向けセミナー「物流効率化による経営改善と環境負荷の低減」
<http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/vehicle/management/distribution/small.html>
- [26] クール・ネット東京（東京都地球温暖化防止活動推進センター）は、東京都内の中

小規模事業所(年間のエネルギー消費量が原油換算で1,500kℓ未満のビルや工場等)向けに省エネルギー対策を推進しており、下記 URL において省エネルギー対策のテキストや業種別省エネルギー対策パンフレットを公表している。

『中小規模事業所の省エネルギー対策（基本編）』

『中小規模事業所の省エネルギー対策（実践編）』

『スーパーマーケット（平成 24 年度版、平成 18 年度版）』、

『お菓子工場（平成 23 年度版）』

『コンビニエンスストア（平成 23 年度版、平成 19 年度版）』

『製麺業（平成 19 年度版）』

『外食産業（平成 18 年度版）』

『テナントビル（平成 18 年度版）』

<http://www.tokyo-co2down.jp/ecology/save/>

東京都の減税制度

[27] 東京都 環境減税

中小企業者向け省エネ促進税制（法人事業税・個人事業税の減免）

次世代自動車の導入促進税制（自動車税・自動車取得税の免除）

<http://www.tax.metro.tokyo.jp/kazei/info/kangen-tokyo.html>

本誌の内容を無断で転載することを禁じます。

本誌に関する問い合わせ先

【調査発注機関】 バイオマス資源総合利用推進協議会

事務局：一般社団法人日本有機資源協会

TEL：03-3297-5618

FAX：03-3297-5619

E-mail：hq@jora.jp

【調査実施機関】 株式会社エックス都市研究所 環境エンジニアリング事業本部

TEL：03-5956-7505

FAX：03-5956-7523

E-mail：shokuhinsangyou@exri.co.jp