

環境面からみたオール電化問題に関する提言

2008年6月

特定非営利活動法人 地球環境と大気汚染を考える全国市民会議 (CASA)

目 次

1. 概要.....	3
1.1. オール電化問題の対象とするもの.....	3
1.2. オール電化に関する問題.....	3
2. オール電化の現状.....	4
2.1. オール電化の拡大.....	4
2.2. 電力会社にとってのオール電化.....	5
2.3. 販売店・営業担当者にとってのオール電化.....	5
2.4. 消費者にとってのオール電化.....	5
3. オール電化の環境負荷.....	7
3.1. 環境負荷の評価指標について.....	7
コラム：省エネ活動の効果は全電源平均ではなく、火力平均で評価すべき.....	9
3.2. IH クッキングヒーター.....	10
3.3. 電気温水器・エコキュート.....	12
コラム：エコキュートの COP.....	15
コラム：貯湯槽からの熱損失.....	17
3.4. 蓄熱式暖房器具・床暖房.....	18
3.5. 浴室暖房乾燥機.....	18
3.6. 機器を組み合わせ導入した場合の環境負荷.....	19
3.7. 電気温水器を廃止した場合の削減効果.....	20
4. オール電化に変えた家庭の環境負荷評価.....	22
4.1. 調査と気温補正の方法.....	22
4.2. 事例 1：電気温水器を導入した家庭.....	22
4.3. 事例 2：電気温水器を導入した家庭.....	24
4.4. 事例 3：エコキュートを導入した家庭.....	26
4.5. 事例 4：エコキュートを導入した家庭.....	28
4.6. 事例のまとめ.....	30
5. オール電化に関する誤解.....	31
5.1. 誤解 1「光熱費が安くなるから環境にいい？」.....	31
5.2. 誤解 2「夜の電気は余って捨てられている？」.....	31
5.3. 誤解 3「オール電化だから環境にいい？」.....	32
5.4. 誤解 4「深夜電力が安い設定はいつまでも続く？」.....	33
5.5. 誤解 5「IH クッキングヒーターは火を使わないから安全・安心？」.....	33
5.6. 誤解 6「オール電化はお得？」.....	33
6. オール電化そのものの抱える問題.....	35
6.1. 省エネ行動を減退させている問題.....	35
6.2. 利用人数の変化に効率的に対応できない問題.....	35

6.3.	エネルギー供給に生活・社会が規定されてしまう問題	36
6.4.	自然エネルギー利用の普及促進を阻害する問題	36
6.5.	原子力発電に依拠している問題	37
6.6.	市民のエネルギー選択権の問題	37
7.	オール電化の宣伝の問題	39
7.1.	電力会社によるオール電化の宣伝冊子における問題のある表現	39
7.2.	メーカー・販売店によるオール電化の宣伝ちらしにおける問題のある表現	42
7.3.	販売時の間違っただ説明	43
7.4.	電気代が安いことと、環境にいいことの違い	44
7.5.	増エネを促している問題	44
7.6.	電力会社の宣伝内容が時代とともに変化している	44
8.	提言	46
9.	用語集	47

1. 概要

現在、オール電化住宅の建設が急増し、またリフォームにおいてもオール電化を導入する事例が増えている。電力会社、電器小売店、工務店などにより、競って宣伝がされており、今後も増加することが予想される。

夜間の電気料金が昼間の**3分の1**程度となる料金体系が設定されており、オール電化にすることで光熱費を削減できることが、利用者が主にメリットを感じる点であると考えられる。

ところが環境面でみると、必ずしもオール電化が望ましいわけではない結果となった。本提言の中で、オール電化を導入した家庭で環境負荷が増大した事例や、個別の機器について環境負荷を比較した結果を示した。環境にいいとされるエコキュートにおいても、環境負荷が増大する事例がみられた。

オール電化の宣伝において「オール電化は環境にいい」といった表現がなされることが多く、誤解を招いている面がある。特に、光熱費が安いことを、環境負荷が小さいことと誤解している例も多々見受けられる。

本提言においては、オール電化の抱える問題について、環境負荷の面に限らず、社会生活の面も含めて問題点を整理し、とりまとめを行った。

1.1. オール電化問題の対象とするもの

家庭において、給湯や調理などガスがよく使われている場面で、ガスを使わずに電気でもかなう仕組みを、「オール電化」と呼んでいる。導入される機器としては、**IH** クッキングヒーター、給湯器、浴室乾燥暖房機、床暖房などの蓄熱式暖房などがある。

言葉上は、全てのエネルギーを電気でまかなうのが「オール電化」であるが、導入される機器ごとの問題や、オール電化を支える料金体系の問題も含めて今回の議論の対象とする。

1.2. オール電化に関する問題

オール電化に関しては、大きく**3**点の問題がある。

1点目として、オール電化や各種電化機器導入により、環境負荷、とりわけ**CO₂**排出量が増加する問題である。地球温暖化防止に対して逆行するエネルギー消費の増加を促している点は看過できない。特にオール電化の宣伝の中で「環境にいい」ことの引き合いに出されるエコキュートであるが、すべての電気式給湯器がエコキュートではなく、**2006**年時点で導入された電気式温水器の約半数が、環境負荷の大きい電気温水器となっている。地球温暖化対策としても、電気温水器は早急に販売停止措置をとることが必要である。また、効率がよいと宣伝されているエコキュートと**IH**クッキングヒーターを導入した家庭において、環境負荷が増加する事例も見られた。

2点目として、オール電化により、市民生活が制約されてしまう問題がある。適切なエネルギーの選択をする自由が奪われてしまうほか、夜間の安い電気料金の設定により夜の活動が促進されている面もある。

3点目として、宣伝方法においても大きな問題がある。**CO₂**排出量が増加する機会が多いにもかかわらず、「環境にいい」というイメージでの宣伝が行われるなど、誤解を招く宣伝が多く行われてきている。光熱費が安いことを、環境負荷が小さいことと誤解している例も多々見受けられる。

2. オール電化の現状

2.1. オール電化の拡大

2006年度の新規着工住宅数に占めるオール電化採用率は、地域によりばらつきはあるものの、多いところでは新築戸建て住宅の67%を占めるところもあり¹、その割合は年々増加している。また、オール電化契約をしている住宅戸数は、関西電力管内では2008年3月末現在56.2万戸となっているが²、これは関西の世帯数885万世帯³の6.4%にあたる。全国平均ではオール電化率は5.2%となる。また電力各社とも、オール電化採用率、累積導入戸数ともに前年を上回る傾向が続いており、オール電化導入が進んでいることがうかがえる(表1)。

また、新築だけではなく、既存住宅へもエコキュートなどのオール電化関連機器の導入が進んでいる。

表1 電力各社のオール電化契約件数

電力会社	2008年3月末	前年同期比増減率%
北海道	114,000	21.2
東北	155,713	19.5
東京	456,000	42.5
中部	384,000	22.6
北陸	132,900	23.3
関西	562,000	22.7
中国	318,000	23.7
四国	134,029	24.9
九州	442,000	25.9
沖縄	13,652	28.9
合計	2,712,294	26.2

FujiSankei Business i、2008年5月9日 記事より作成

<http://www.business-i.jp/news/ind-page/news/200805090012a.nvc>

政府が2005年4月に策定した「京都議定書目標達成計画」では、具体的な対策のひとつとして「高効率給湯器の普及」を盛り込んでおり、2010年度までに、家庭用・業務用あわせてエコキュートの累積普及台数約520万台を見込んでいる(図1)。そのために、家庭用については1台あたり42,000円(平成20年度)、業務用の導入には81,000円以上の補助金が設定されており、年4回募集されている。2005年度には9万3千台に補助金が交付されて以降、補助金額は下がったものの対象台数が増え、2008年度は23.3万台への交付を予定している。また、オール電化にした場合、通常のコストより1%程度下げる優遇策がとられた住宅ローンや、保険料を優遇する火災保険が販売され始めている⁴。

¹ 四国電力『四国電力 アニュアルレポート 2007』、各電力会社ホームページより

² 関西電力ホームページより <http://www.denka-life.com/graph.html>

³ 総務省による平成19年3月末時点での世帯数

⁴ AIU 保険会社 <http://www.aiu.co.jp/individual/product/house/index.htm>

こうしたことを背景に、特にここ **2、3** 年で、多くの電器小売店において、オール電化の宣伝がなされるようになってきている。オール電化の販売マニュアル本⁵も売り出されており、「儲かる商売」として位置づけられ、販売員も増加傾向にあると考えられる。

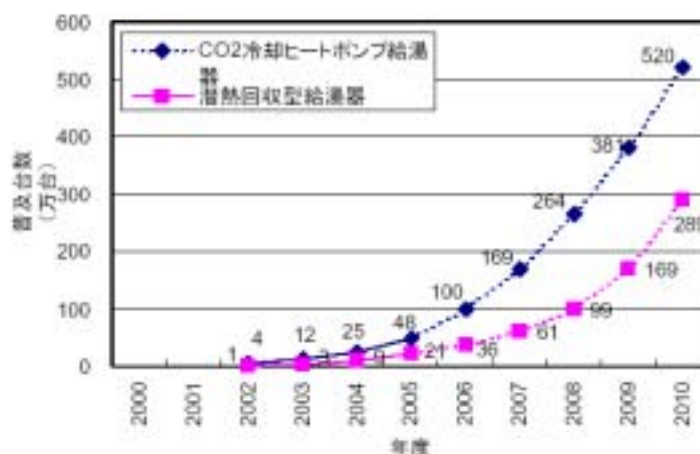


図 1 高効率給湯器の普及実績と計画

「京都議定書目標達成計画の進捗状況 (案)」2006年7月 より

2.2. 電力会社にとってのオール電化

オール電化が促進されている理由のひとつに、夜間の電気料金体系の設定がある。これは、昼間に比べて夜間の消費電力が少ないため、発電設備が余剰となり、有効活用するために昼間のおよそ **3分の1** といった料金体系がとられている。こうした需要の平準化は、発電設備の効率向上のために国の施策にも盛り込まれている。

通常料金の電気では、ガスに比べると光熱費の面から不利であるが、この夜間の料金体系があるために、オール電化の促進が可能となっている。

2.3. 販売店・営業担当者にとってのオール電化

オール電化の導入では、従来の電気器具を販売するのにくらべて、高価な機器を販売することができ、継続的なメンテナンスによる売上も見込むことができる。また電力会社の宣伝戦略に乗って、光熱費を削減し、豊かな生活を提案するという営業をかけやすくなっている。

2.4. 消費者にとってのオール電化

オール電化関連機器の中では、**IH** クッキングヒーターの販売台数が多くなっており、消費者にとって受入れやすい機器となっている。火を使わないことの安全性や、掃除のしやすさなどが人気となっている。まず **IH** クッキングヒーターを導入して、続いてエコキュートや電気温水器を入れることでオール電化にするといった事例も多くみられる。

オール電化を導入することにより、一般的なエネルギー利用パターンの家庭においては、毎月の光熱費が下がる結果が得られる。ただし、オール電化の導入にあたっては、**60** 万円～**100** 万円程度の初期投資が必要となり、この初期投資を考えれば、オール電化が必ずしも

⁵ 田原祐子「こんなに楽しいオール電化営業」(社)日本電気協会新聞部 (2004年) など

「得」になるとは限らない。

また、毎月の光熱費が安くなるという宣伝のもとで、追加的にエネルギー利用の増加につながる床暖房などの機器を導入してしまう傾向がある。

3. オール電化の環境負荷

機器別の理論的環境負荷、およびオール電化に変えた家庭における環境負荷の変化を紹介する。

3.1. 環境負荷の評価指標について

都市ガスやLPガスと電気を比較するにあたっては、お互いを換算して同じ指標で比較する必要がある。考え方により多様な換算方法がありうるが、よく用いられる換算方法としては以下の3つがある。本編ではこの3つの指標を併記することとした。

なお全電源平均CO₂排出係数については、電力会社ごと、および年度ごとに数値が異なっているが、電気事業連合から全国平均値が出されているためにその値を用いた。なお、4章の実家庭の二酸化炭素排出量比較では、居住地域を考慮して関西電力の2006年度数値を用いた。

表 2 環境負荷指標への換算方法

換算方法	単位	考え方
(1)全電源平均CO ₂ 排出係数換算	kg-CO ₂	CO ₂ 排出量算出としては一般的な指標。
(2)火力平均CO ₂ 排出係数換算	kg-CO ₂	発電電力の調整には火力発電が主に用いられることから、需要端での省エネによるCO ₂ 削減量を推計するには実情に近い指標。
(3)1次エネルギー換算	MJ	エネルギー源が有効に使われているかどうかを評価するための指標。

表 3 換算係数一覧表

評価指標	電力換算係数		都市ガス換算係数		LPガス換算係数	
	数値	単位	数値	単位	数値	単位
(1) CO ₂ (全電源平均)	0.410	kg-CO ₂ /kWh	2.11	kg-CO ₂ /m ³	3.00	kg-CO ₂ /kg
(2) CO ₂ (火力平均)	0.69	kg-CO ₂ /kWh				
(3)1次エネルギー換算	9.76	MJ/kWh	41.1	MJ/m ³	50.2	MJ/kg
参考:2次エネルギー消費量	3.6	MJ/kWh				

※全電源平均CO₂排出係数：2006年度全国平均値（電気事業連合会）。

※火力平均CO₂排出係数：火力発電所平均需要端－環境省中央環境審議会資料より

※電力1次エネルギー換算係数：省エネルギー法の施行規則より

※都市ガス・LPガスのCO₂排出係数と一次エネルギー換算係数：事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン（2003年）より

表 4 全電源平均CO₂排出係数一覧表 (kg-CO₂/kWh)

	北海道電力	東北電力	東京電力	中部電力	北陸電力	関西電力	中国電力	四国電力	九州電力	沖縄電力	全国平均
2005年度	0.502	0.510	0.368	0.452	0.407	0.358	0.64	0.378	0.365	0.94	0.423
2006年度	0.479	0.441	0.339	0.481	0.457	0.338	0.670	0.368	0.375	0.932	0.410

※環境省・経済産業省による電気事業者別排出係数の公表数値より。本報告書発行時には2007年度数値は未発表であった。

※中国電力、沖縄電力の係数は、環境省より (http://www.env.go.jp/policy/ga/bp_mat/02electoric-03.pdf)

※全国平均は、電気事業連合会の「電気事業における環境行動計画」より

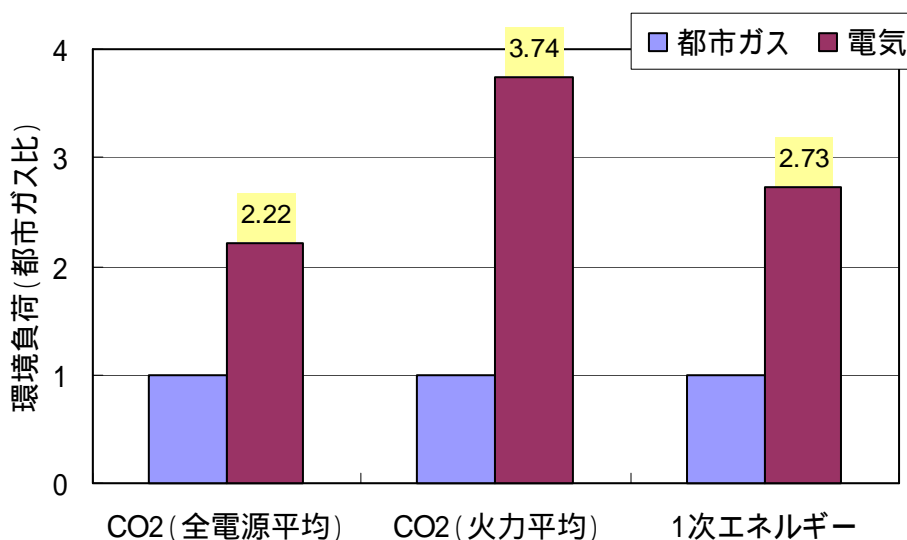


図 2 家庭で同量のエネルギーを使ったときの電気の環境負荷（都市ガス比）

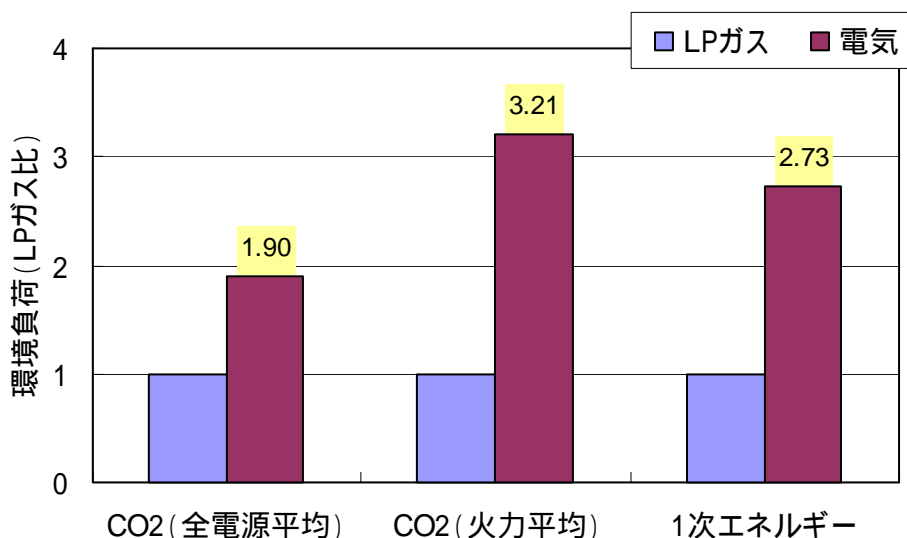


図 3 家庭で同量のエネルギーを使ったときの電気の環境負荷（LPガス比）

家庭において同じだけエネルギー（熱量）を使った場合、電気の環境負荷は都市ガスやLPガスより大きくなる。換算手法によって異なるが、都市ガスとの比較において、全電源平均を用いた場合で2.22倍（地域によって1.83～5.05倍）、1次エネルギー換算で2.73倍、火力平均を用いた場合では3.74倍となる。LPガスと比較すると、全電源平均を用いた場合で1.90倍（地域によって1.57～4.33倍）、1次エネルギー換算で2.71倍、火力平均を用いた場合では3.21倍となる。

電気の場合は発電所で60%以上のエネルギーをロスしており、残り約40%が企業や家庭に送られる。都市ガスやLPガスと比べて電気の負荷が大きい理由として、そのロス分があることが大きい。

コラム：省エネ活動の効果は全電源平均ではなく、火力平均で評価すべき

市民は温暖化防止のために、「省エネの活動」や「再生可能エネルギーの導入」を行って、電力使用量を削減したり、エネルギー源を転換したりして CO_2 の削減を目指している。

私たちが「省エネの活動」により減少させた電力、「再生可能エネルギーの導入」により代替された電力は、既存発電所の稼働減少と発電所の新規建設の延期や計画の中止で対応されることになる。

このような場合、削減した電力が、どのような既存発電所の稼働を調整したかによって、 CO_2 削減量を算定すべきことになる。

そこでどのくらい CO_2 を削減したかを評価する方法として、火力発電だけでなく原子力や水力も含めた全電源平均の CO_2 排出係数を用いるのか、火力発電のみを考えた火力平均の CO_2 排出係数を用いるのかが長く論争されてきた。

環境省の「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」も、「対策によって削減効果が見込まれる期間に影響を受ける電源が想定できる場合には、当該電源の排出係数を電気の削減量に応じて算定する方法がある」としている。

現在の日本の電力は、原子力と一般水力（揚水発電以外の水力発電）、そして一部の石炭火力をベース電力としており、需要の増減に対応する調整電力は主として火力発電所になっている。そうであれば基本的に火力平均の排出係数で CO_2 が削減された量を評価すべきことになる。

また、市民が省エネ活動や太陽光発電などの再生可能エネルギーの導入を行うのは、 CO_2 の削減のためであり、その思いと温暖化防止を考えるなら、こうした削減または代替される電力は、火力発電の稼働減少や計画中止などで対応すべきである。

2007年8月、アメリカの世界資源研究所（WRI）が発表した「系統電力削減による温室効果ガス削減量算定ガイドライン」も、全電源平均は他にデータや試算方法がない場合のみの用いるべきとし、また、発電所の新設の延期などの評価にあたっては、「原子力や再生可能エネルギーなどの政策的後押しされている電源は除くべきである」としている。この検討には、日本の電力会社やガス会社をはじめ世界の著名企業がメンバーに加わっていた。

こうしたことからすれば、市民の温暖化防止活動の評価は火力平均係数を用いて計算すべきことになる。

3.2. IH クッキングヒーター

ガスコンロについては、従来型のコンロと、現在販売されている一般的なシステムコンロの2種類を設定し、IH クッキングヒーターと比較した。実際の調理の形態は多様であると考えられるが、比較においては単純に同量のお湯を沸かす設定での比較を行った。15℃から90℃まで1リットル加温するのに必要なエネルギーは0.314MJ(75kcal)に相当する。

IH クッキングヒーターの熱効率は、一般に90%と紹介されているが、付属しているラジエントヒーターでは75%程度、オールメタル対応のコンロでアルミや銅の調理器具を使用すると75%⁶となる。

表 5 コンロの熱効率の範囲

コンロの種類	熱効率の範囲	採用値
ガスコンロ	50% (従来型：電力会社設定値) ~ 55.6% (現行システムコンロ)	50%、55.6%
IH クッキングヒーター	75% (銅・アルミ鍋) ~ 90%	75%、90%

表 6 1 リットルの水を 15℃から 90℃まで温めるのに必要な環境負荷 (都市ガス)

	消費量	全電源平均 kg-CO ₂	火力平均 kg-CO ₂	1次エネルギー MJ
ガスコンロ(従来型)	0.015 m ³	0.032	0.032	0.629
ガスコンロ(新型)	0.014 m ³	0.029	0.029	0.565
IHコンロ(通常)	0.097 kWh	0.040	0.067	0.953
IHコンロ(銅・アルミ鍋)	0.116 kWh	0.048	0.080	1.143

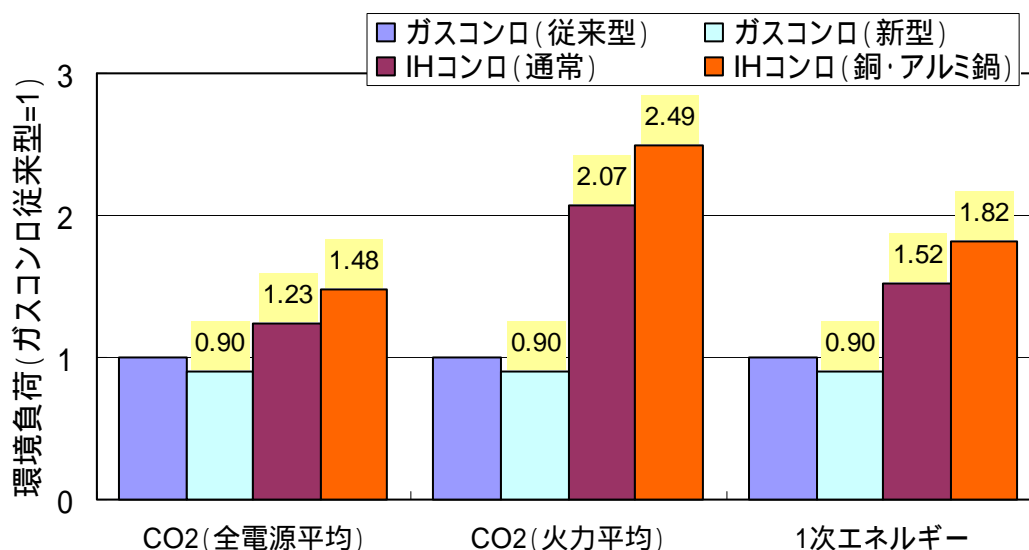


図 4 ガスコンロ (都市ガス) と IH クッキングヒーターの環境負荷比

⁶ 松下電工 Q&A http://national.jp/sumai/ihcook/faq/ms32_faq/index.html

都市ガスとの比較では、いずれの指標でも **IH** クッキングヒーターの環境負荷が大きくなる結果となった。**IH** で鉄鍋を使った場合の比較では **1.23** 倍から **2.07** 倍の負荷であったが、オールメタル対応でアルミや銅の鍋を使った場合には、**1.48** 倍から **2.49** 倍の負荷と大きくなった。

表 7 1 リットルの水を 15℃から 90℃まで温めるのに必要な環境負荷 (LP ガス)

	消費量	全電源平均 kg-CO ₂	火力平均 kg-CO ₂	1次エネルギー MJ
ガスコンロ(従来型)	0.013 kg	0.038	0.038	0.629
ガスコンロ(新型)	0.011 kg	0.034	0.034	0.565
IHコンロ(通常)	0.097 kWh	0.040	0.067	0.953
IHコンロ(銅・アルミ鍋)	0.116 kWh	0.048	0.080	1.143

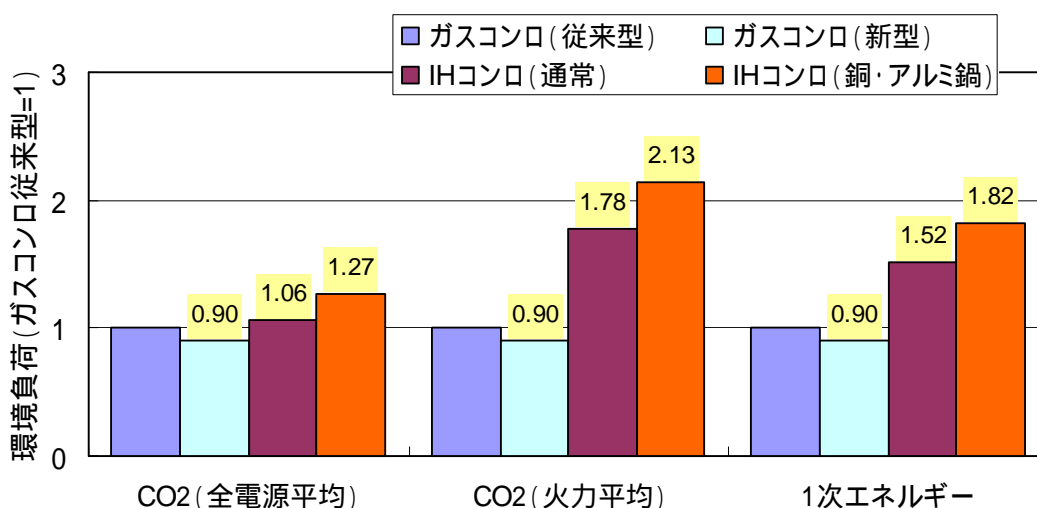


図 5 ガスコンロ (LP ガス) と IH クッキングヒーターの環境負荷比

LP ガスの環境負荷比較でも、ガスコンロと比べて **IH** クッキングヒーターのほうが負荷が大きい結果となった。鉄鍋の場合には **1.06** 倍～**1.78** 倍であったが、銅やアルミの鍋を使った場合には **1.27** 倍～**2.13** 倍と、負荷の増加が大きくなる結果となった。

IH クッキングヒーターの宣伝においては、熱効率を比較して「**IH** のほうが熱効率がいい」と宣伝がされているが、発電における効率を考慮して 1 次エネルギーで比較すると、**IH** のほうがエネルギー効率が低い結果となる。

また、宣伝では効率が **90%** と高いことが紹介されているが、銅やアルミ鍋を使った場合には効率が **75%** 程度に落ち、付属しているラジエントヒーターの効率も **75%** とされている。これらを使用した場合には、ガスよりも環境負荷は大きいことになる。

3.3. 電気温水器・エコキュート

家庭での給湯に関するエネルギー消費は、家庭全体の **29.4%** に達しており（2006 年度値：エネルギー経済統計要覧）、環境性能のわずかな差でも、家庭全体にとっては大きな影響となって現れる。

2001 年度より販売がはじまったエコキュートは、エアコンと同じように、ヒートポンプ機能を使ってお湯を沸かすために、効率がよくなっている。電気として供給されるエネルギーの **3 倍～4.9 倍** の熱量を使うことができる。カタログにも示されるこの値（**3～4.9**）は「定格 COP 値」ともいわれ、エコキュートの性能を示す値となっている。電気温水器がそのまま電気を熱にしていたのに比べると、はるかに省エネに貢献している。

この性能がそのまま出されれば、都市ガス等の給湯器に比べて環境負荷は小さくなる。ただし、夜間にお湯を沸かして貯湯するために放熱ロスなどがあり、システム全体で評価する必要がある。エコキュートの利用実態を調査研究したものによると、定格 COP 値が **4.5** 以上の比較的新しい機種について、システム全体の熱効率（実働 COP）は **1.82**（広島大学の調査）から **3.16**（電力会社の調査）まで幅がある結果が報告されている。

実際に浴槽にお湯をためるものとして、給湯器ごとの環境負荷を比較した。**200** リットルの水を **15℃** から **40℃** まで温める熱量は、約 **21.0MJ**（**5000kcal**）となる。

表 8 給湯器の熱効率の範囲

種類	熱効率の範囲	採用値
ガス給湯器	78%（従来型）～95%（エコジョーズ）	78%、95%
電気温水器	90%（電力会社採用）～70%（ガス会社採用）	90%
エコキュート	316%（電力会社調査）～182%（広島大学調査）	316%、182%

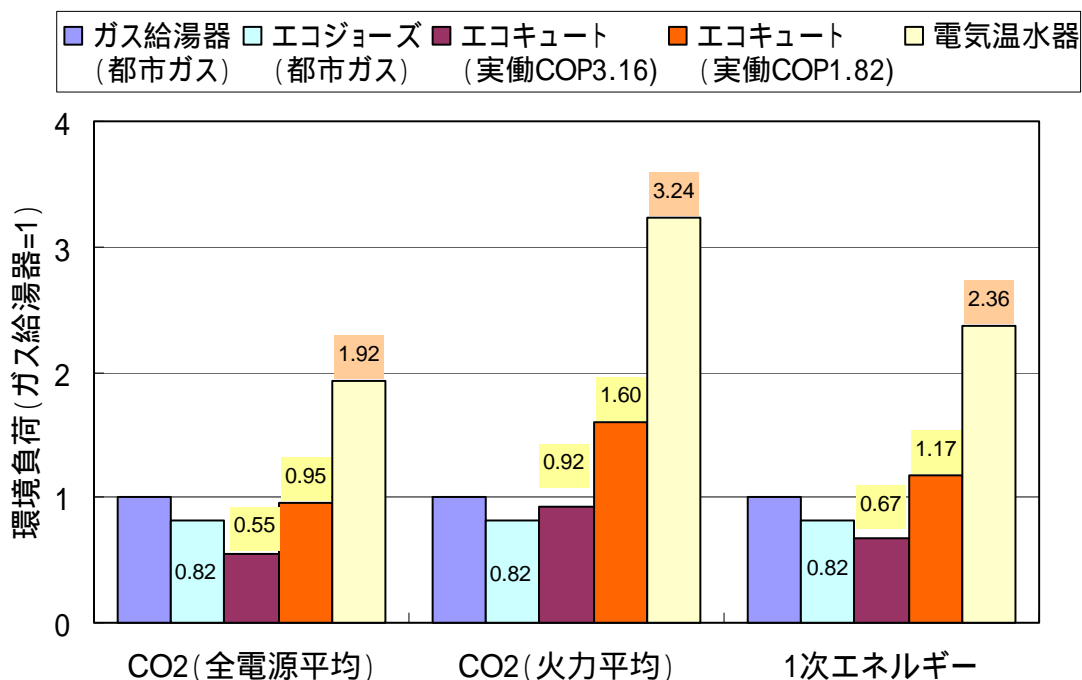


図 6 ガス給湯器（都市ガス）と電気温水器・エコキュートの環境負荷比

表 9 200 リットルの水を 15℃から 40℃まで温めるのに必要な環境負荷 (都市ガス)

	消費量	全電源平均 kg-CO ₂	火力平均 kg-CO ₂	1次エネルギー MJ
ガス給湯器(都市ガス)	0.65 m ³	1.38	1.38	26.9
エコジョーズ(都市ガス)	0.54 m ³	1.13	1.13	22.1
エコキュート(実働COP3.16)	1.8 kWh	0.75	1.27	18.1
エコキュート(実働COP1.82)	3.2 kWh	1.31	2.20	31.4
電気温水器	6.5 kWh	2.65	4.46	63.5

都市ガスとの比較では、電気温水器に関しては、どの指標でもガス給湯器より環境負荷が大きくなり、**1.92 倍**から**3.24 倍**の負荷となっている。

エコキュートに関しては、実働 COP を **3.16** と設定すると、すべての指標で従来型ガス給湯器よりも小さい負荷となったが、火力平均でエコジョーズと比較すると負荷が大きい結果となった。実働 COP を **1.82** と設定すると、全電源平均の CO₂ 比較では従来型給湯器と比べてエコキュートの負荷が小さくなるものの、他の指標ではガスよりも負荷が大きくなる結果が出た。

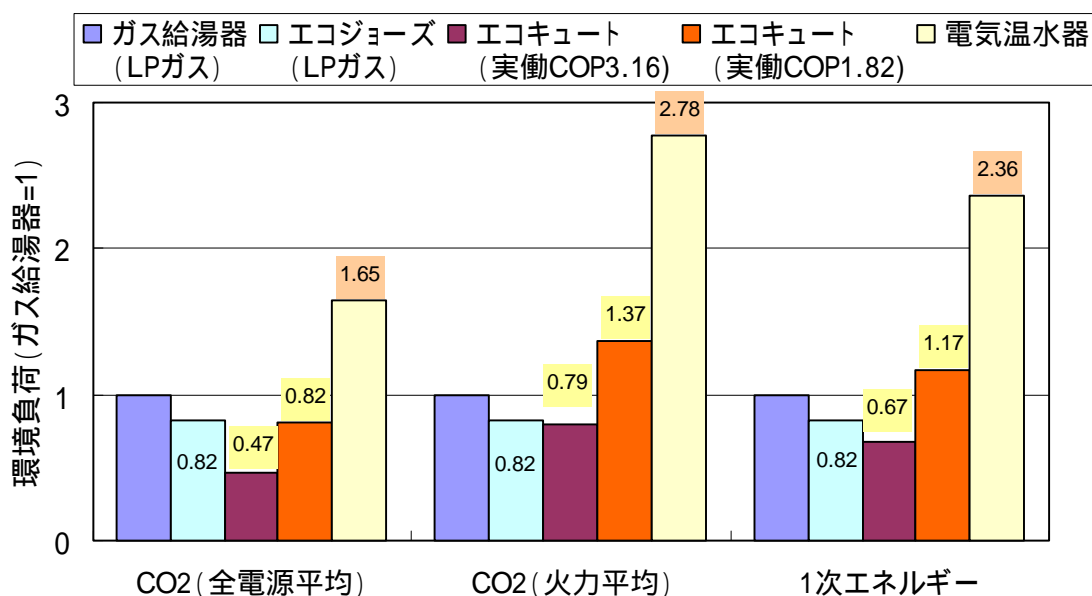


図 7 ガス給湯器 (LP ガス) と電気温水器・エコキュートの環境負荷比

表 10 200 リットルの水を 15℃から 40℃まで温めるのに必要な環境負荷 (LP ガス)

	消費量	全電源平均 kg-CO ₂	火力平均 kg-CO ₂	1次エネルギー MJ
ガス給湯器(LPガス)	0.54 kg	1.61	1.61	26.9
エコジョーズ(LPガス)	0.44 kg	1.32	1.32	22.1
エコキュート(実働COP3.16)	1.8 kWh	0.75	1.27	18.1
エコキュート(実働COP1.82)	3.2 kWh	1.31	2.20	31.4
電気温水器	6.5 kWh	2.65	4.46	63.5

LP ガスとの比較では、電気温水器の場合では、いずれの指標でもガス給湯器より環境負荷が大きくなり **1.65 倍** から **2.78 倍** の負荷となっている。

エコキュートの場合は、実働 COP を **3.16** と設定すると、すべての指標で従来型ガス給湯器よりも小さい負荷となった。しかし実働 COP を **1.82** と設定すると、全電源平均の CO₂ 比較では従来型給湯器と比べてエコキュートの負荷が小さくなるものの、他の指標ではガスよりも負荷が大きくなる結果が得られた。

エコキュートに関して、もう一点大きな課題は、導入される電気式の温水器のすべてがエコキュートになっているわけではなく、**2006 年** でようやく電気温水器の生産量を超えたばかりであり、電気温水器の生産はほとんど減っていない。

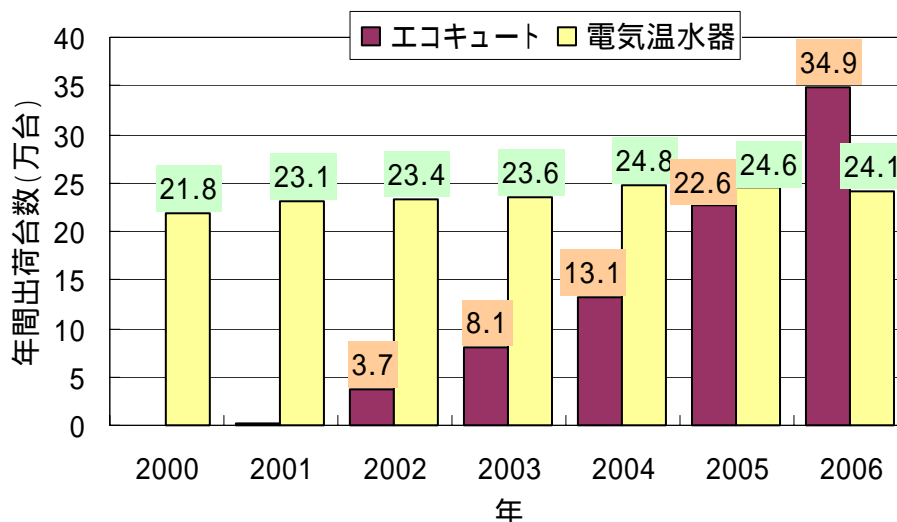


図 8 エコキュートと電気温水器の年間出荷台数の推移

資料：エコキュートは日本冷凍空調工業会、電気温水器は経済産業省生産動態統計より

なお、**2007 年 9 月 25 日** に累積出荷台数が **100 万台** に到達したが、いまだにオール電化家庭の半分に達しておらず、稼働しているエコキュートの台数以上の電気温水器が利用されていることになる。

既存機種置き換えも早急に行う必要がある。また、現状でも旧式の電気温水器の導入台数が減少傾向にないことは大きな問題であり、地球温暖化対策のためにも電気温水器の販売停止をする必要がある。

コラム：エコキュートの COP

COP (Coefficient Of Performance 成績係数)とは、一般的に機器に入力するエネルギー **1** に対して、どれだけのエネルギーを出力できるかを示す数値であり、**COP** の値が大きいほど効率のいい省エネ機器といえる。エアコンやエコキュートなど、ヒートポンプ機能を使う機器の性能を示すために使われる。

エコキュートの **COP** には、ヒートポンプそのものの性能を示す「定格 **COP**」と、貯湯槽を含めたシステムとしての性能を示す「実働 **COP**」の **2** 種類がある。

「定格 **COP**」は、機器本体の性能を表す指標としてカタログにも記載されている。「実働 **COP**」は「システム **COP**」とも呼ばれ、残湯や放熱ロス、補助機器などの消費電力などの給湯全般にかかる負荷も含めており、実際の環境負荷を評価するために適切な指標である。しかし使用条件によって性能が変化するために、カタログには記載されていない。

- ・ 季節変動（外気温、水温が高い夏場の方が冬場より効率はよくなる）
- ・ 地域変動（温暖な地域、場所の方が効率がよくなる）
- ・ 沸き上げ温度（出湯温度のことで、沸き上げ温度が低いほど効率はよくなる）
- ・ 追い炊きの回数（回数が少ないほど効率はよくなる）
- ・ タンク効率（タンク容量に対する使用比率で貯湯量が減る（使い切る）方が効率はよくなる）

などの使用状況によって大きく影響を受ける。

2007 年 **6** 月に行われた資源学会研究発表会において、エコキュートの実測調査について、広島大学の村川教授らのグループによる研究と、東京・関西・中部の **3** 電力会社がまとめた研究が報告された。

2 種類の研究において、調査期間、測定箇所、機器の運転モードについては両者ともほぼ同じ条件となっている。調査対象について、広島大学のグループは北海道から九州に渡る **14** 世帯を、電力 **3** 社のグループは関東から中部に渡る **36** 世帯を対象にしている点と、使用機器について広島大学のグループは **1** 社の **370L** と **460L** タイプ、電力 **3** 社のグループは **7** 社の **370L** タイプである点が異なっている。

その結果を以下の表 **A-1** にまとめた。給湯負荷（使用量）と定格 **COP** 値はほぼ同じだが、実働 **COP** については、大きな違いがみられた。電力 **3** 社のグループの報告が平均で **3.16** であったのに対し、広島大学のグループの平均は **1.82** と、かなり低い効率となることが示された。

表 A-1 給湯負荷および給湯機性能結果

	広島大学のグループ	電力 3 社のグループ
給湯負荷	41.6MJ/日	41.7MJ/日
定格 COP	4.54	4.5～4.9
実働 COP	2.09～1.69 (平均 1.82)	3.93～2.73 (平均 3.16)

⁷ http://www.jraia.or.jp/product/heatpump/eco_cute.html

効率に差が出てきた背景を検討するため、使用状況についても比較をした(表 A-2)。これを見ると追いだき負荷、沸きあげ温度において、電力会社の調査のほうが負荷が小さく設定されていた。また、タンク効率においても、電力会社のほうがロスが少ない使われ方がされていることが示された。

追い炊きについてみると、電力 3 社のグループの数値では、どの家庭もほとんど追い炊きをしていないという結果になっていた。沸き上げ温度については、広島大学のグループでは **83~70°C**であったのに対し、電力 3 社のグループの平均値が約 **65°C**と低くなっていた。温度が低いほど熱ロスが少なくなる傾向があるが、この温度設定では冬場などに湯切れを起こす可能性が高くなる。

表 A-2 各実験におけるエコキュート使用状況

	広島大学のグループ	電力 3 社のグループ
追い炊き負荷	夏季 2.61MJ/日 、冬季 7.61MJ/日	夏季 0.3MJ/日 、冬季 1.3MJ/日
沸きあげ温度	約 83°C~70°C	約 72°C~62°C
タンク効率	0.79~0.58	0.96~0.77

さらにタンク効率についても、電力 3 社のグループの値は、ほぼ使い切る状態を示して、これは湯切れの不安がある状態だともいえる。

電力 3 社のグループの、これらの使用状況に対しては、発表がされたエネルギー・資源学会でも疑問点が指摘されたが、その場での回答は示されなかった。

このほか **2007** 年に北海道工業大学の鈴木憲三教授が「寒冷地仕様エコキュートの実運転時の性能調査」という論文で、年間実働機器効率 **1.0~1.8** という結果を発表している。

実際、この実働機器効率の値をもとに 1 次エネルギー効率を計算しているが、この COP 値をめぐる、電力会社とガス会社で、どちらがより省エネであるかという論争が繰り返されている。しかしいずれにしても、この使用状況の違いが大きな値の差を生んでいると考えられることから、私たち消費者にとっても、まずは実際の使用状況に応じた正確な実働機器効率を知ることが重要だと思われる。

電力会社による研究報告

1. 宮田真理ら：実住宅における自然冷媒 (CO₂) ヒートポンプ給湯機の実測調査 (その 1) 給湯の使用実態と分析、第 26 回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文要旨集、**2007** 年 6 月
2. 赤羽元ら：実住宅における自然冷媒 (CO₂) ヒートポンプ給湯機の実測調査 (その 2) 実働機器効率の実測と分析、第 26 回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文要旨集、**2007** 年 6 月

そのほかの研究報告

1. 住環境計画研究所 柴田善朗、村越千春、田中昭雄、増田貴司：実使用状況下における CO₂ 冷媒ヒートポンプ給湯器と従来型給湯器の性能評価、第 19 回エネルギーシステ

ム・環境・経済コンファレンス講演論文集、2003年1月

2. 北山広樹、村川三郎ら：住宅におけるCO₂ヒートポンプ式給湯機の稼働実態に関する研究（第1報）モニタ住宅における冬季の日・時間負荷の解析、2006年空気調和・衛生工学会講演集
3. 高田宏、村川三郎ら：住宅におけるCO₂ヒートポンプ式給湯機の稼働実態に関する研究（第2報）冬期における給湯負荷と機器稼働実態の解析、2006年空気調和・衛生工学会講演集
4. 北山広樹、村川三郎ら：住宅用CO₂ヒートポンプ給湯機の稼働実態の解析（その1）モニタ住宅における各期の日・時間給湯負荷、第23回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集、2007年1月
5. 北山広樹、村川三郎ら：住宅用CO₂ヒートポンプ給湯機の稼働実態の解析（その2）モニタ住宅における機器稼働実態と効率の推移、第23回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集、2007年1月
6. 北山広樹、村川三郎ら：住宅におけるCO₂ヒートポンプ給湯器の使用実態とその評価に関する研究（その4）年間データによる給湯負荷の時系列的解析、第26回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文要旨集、2007年6月
7. 山本直樹、村川三郎ら：住宅におけるCO₂ヒートポンプ給湯器の使用実態とその評価に関する研究（その5）モニタ住宅における湯の使われ方と発生負荷、第26回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文要旨集、2007年6月
8. 山本直樹、村川三郎ら：住宅におけるCO₂ヒートポンプ給湯器の使用実態とその評価に関する研究（その6）年間データによるCO₂ヒートポンプ給湯機の稼働実態、第26回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文要旨集、2007年6月

コラム：貯湯槽からの熱損失

貯湯槽内の湯温を75℃、外気温を20℃とすると、貯湯槽内外での温度差は55℃となる。熱が逃げないように貯湯槽には断熱材が巻かれているが、電気温水器では40mm程度のグラスウール(16K)が、エコキュートでは発泡性耐熱樹脂が用いられている。

グラスウール(16K)の熱伝導率は0.045W/(m・K)であり、40mm厚では0.89m²/(W・K)の熱抵抗となる。

また、370L型の貯湯槽の表面積は、下面まで含めると約3m²、上半分では1.5m²程度である。

これより熱移動量を計算すると、全てお湯が入っている状態で185Wとなり、1ヶ月で134kWhに達する。お湯が半分であるとして貯湯槽下半分からの熱損失はないものとしても93Wの熱移動があり、1ヶ月で67kWhとなる。関西電力による標準家庭の電気温水器消費電力量の月540kWhを用いると、12~24%が貯湯槽から熱として逃げていると推計される。

なお、冷蔵庫等でもすでに利用されている真空断熱を電気温水器に利用する方法も提案されている（特開2002-303453）。真空断熱は、冷蔵庫やポットの省エネに大きく貢献したとされており、性能向上手段として期待される。

3.4. 蓄熱式暖房器具・床暖房

夜間の安い電気を利用して熱を蓄え、次の日の暖房に利用する方法が、蓄熱式暖房器具である。

床暖房や、パネル式ヒーターなどに用いられ、輻射熱や、上下の温度差が小さいことの快適さなどが謳われている。

暖房器具自体には強弱の設定がつけられているが、前日の夜に、次の日の需要を予測して設定する必要がある。特に蓄熱式床暖房の場合には、利用時の調整ができずに、蓄熱された熱が徐々に放出されることで部屋を暖めるため、前日の設定が重要となる。

比較的温かい日であれば、暑すぎて窓をあけっぱなしにしなければならなかったり、部屋に人がいないときでも暖房状態が続くことになる。

高断熱住宅においては熱負荷も小さく、日変動を小さくする暖房が適しているが、既存の断熱が不十分な住宅に蓄熱式床暖房が導入された場合、電気の消費量を無駄に多く消費する結果となる。

蓄熱式床暖房の消費電力量については、蓄熱式床暖房の安さを宣伝しているページから引用したところ、**605～865kWh** の数値となった⁸。電気代の安さ、優位性をアピールしているページであり、消費量は控えめに出しているとも推測されるが、日本の平均世帯の月電気消費量⁹である **454kWh** と比較しても、電気の消費量は **2 倍以上** の増加になる。

3.5. 浴室暖房乾燥機

浴室暖房乾燥機はいままでになかった新しい機器であり、新たなエネルギー消費の増加を促している面がある。浴室や脱衣所の気温が低いことで、ヒートショックなどの問題があるのは事実だが、エネルギー利用で解決する以前に、断熱強化や暖かくする工夫などで解決は可能である。

現在販売されているものは、エアコンやエコキュートのようにヒートポンプで動かしているのではなく、電気を直接熱に変える形式のものとなっている。**1000W** 以上の消費電力があり、長時間使うことによる消費電力量は大きい。たとえば、**1 日 3 時間** 使用した場合、**1 ヶ月** で **90kWh** に達し、標準的な家庭の電気消費量の **2 割程度** に達する。

⁸ http://olive.zero.ad.jp/isiko/homepage_ondoru_02/kounou01.html (8 畳間 1 ヶ月の電気代 3,598 円)、<http://www.misato-plaheat.co.jp/jitsurei.html> (モデルルームの消費電力) など

⁹ エネルギー経済統計要覧 2008 年版 (2006 年度値) より算出

3.6. 機器を組み合わせて導入した場合の環境負荷

前述の機器を組み合わせた場合、環境負荷がどうなるのかを比較した。なお、暖房と浴室乾燥については、追加的なエネルギー消費と考えることができ、いずれにせよ増加することから、ここでは対象から外した。また、実際の導入事例としては、ガスコンロとエコキュート、IHとガス給湯器など、多様な組合せもあるが、対象外とした。

なお、モデル計算においては、関西電力による冊子「はぴeライフBOOK」より値を採用した。このモデル家庭が全国で普遍的なものと仮定し、全電源係数としては全国値を用いた。

表 11 月平均消費量の設定

組み合わせ	電気消費量 kWh			ガス消費量 m ³			
	一般電気	調理	給湯	月計	調理	給湯	月計
1 ガスコンロ(従来型) + ガス給湯器	300			300	8	50	58
2 ガスコンロ(新型) + エコジョーズ	300			300	7.2	41	48
3 IH + エコキュート	300	55	180	535			0
4 IH + 電気温水器	300	55	540	895			0

※設定値は、関西電力冊子 「はぴeライフBOOK」より。

※エコキュートの効率はCOP=3（上記冊子より）。

※エコジョーズについては、効率95%（従来型ガス給湯器は78%）として推計。

※ガスコンロ（新型）の消費量については効率55.6%（従来型は50%）として推計。

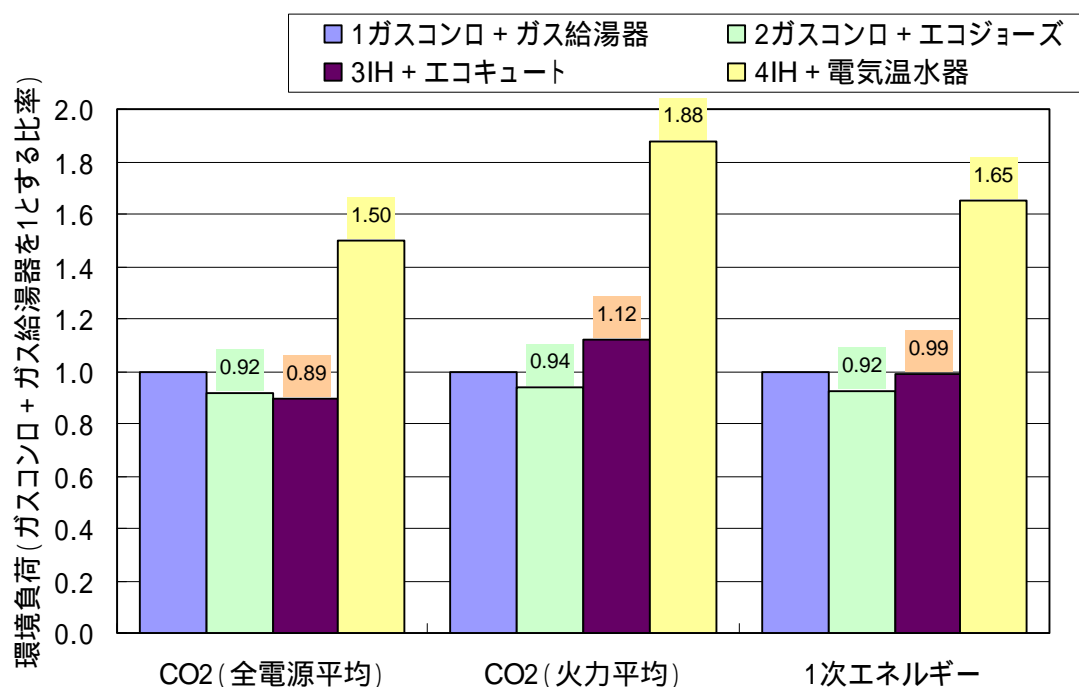


図 9 機器導入パターンによる環境負荷の比較（都市ガス）

計算の結果、火力平均CO₂と1次エネルギーで評価を行った場合、ガスコンロとエコジ

ョーズを導入するシナリオが最も環境負荷が小さく、全電源平均 CO₂ で評価を行った場合にはオール電化のエコキュートを導入する場合が最も小さくなった。いずれの場合でも、電気温水器を導入するオール電化は最も環境負荷が大きい結果となった。

表 12 機器導入パターンによる環境負荷算出結果（都市ガス：1世帯1ヶ月あたり）

組み合わせ		全電源平均 kg-CO ₂	火力平均 kg-CO ₂	1次エネルギー MJ
1	ガスコンロ + ガス給湯器	245	329	5,333
2	ガスコンロ + エコジョーズ	225	309	4,930
3	IH + エコキュート	219	369	5,259
4	IH + 電気温水器	367	618	8,798

関西電力の冊子「はぴe ライフ BOOK」に掲載されているものは、上記の 1、3、4 の設定である。それぞれのシナリオについて、カタログ中に世帯全体の光熱費が示されている（表 13）。

表 13 機器導入パターンによる光熱費（1世帯1ヶ月あたり）

組み合わせ		電気代 (円/月)	ガス代 (円/月)	光熱費 (円/月)
1	ガスコンロ(従来型) + ガス給湯器	6,400	8,600	15,000
3	IH + エコキュート	8,500	0	8,500
4	IH + 電気温水器	10,400	0	10,400

オール電化にすることによって、エコキュートの場合も電気温水器の場合も光熱費が削減されることが示されている。

IH と電気温水器を導入してオール電化にした場合でも、光熱費が削減されるが、先述のとおり環境負荷は増大してしまうことが、カタログの数値から示された。光熱費が安くなることが、環境負荷を削減するものと考えがちであるが、オール電化の場合には必ずしもそうではない実態がある。

3.7. 電気温水器を廃止した場合の削減効果

現在使用されている電気温水器をエコキュートに置き換えることができれば、二酸化炭素排出量の大幅な削減可能となる。電気温水器の利用数を推計し、置き換えによる削減効果を計算した。

電気温水器の利用数については、累積出荷台数を用いた。エコキュートの寿命は約 10 年とされており、電気温水器についても同じく 10 年と仮定した。販売されて 10 年以内の機器が現在利用されているものとして、1997～2006 年度までの累積の出荷台数 223.6 万台を利用中であるとした（図 10）。

ちなみに、2006 年度末までに導入されたエコキュートは累積で 82.4 万世帯となっている（図 8）。合計すると 306 万世帯となり、2006 年度末時点でのオール電化世帯である 215

万世帯（表 1より推計）よりも多くなるが、電気温水器の料金体系を利用してオール電化にしていない家庭も残っていると推計されるため、この値を採用した。

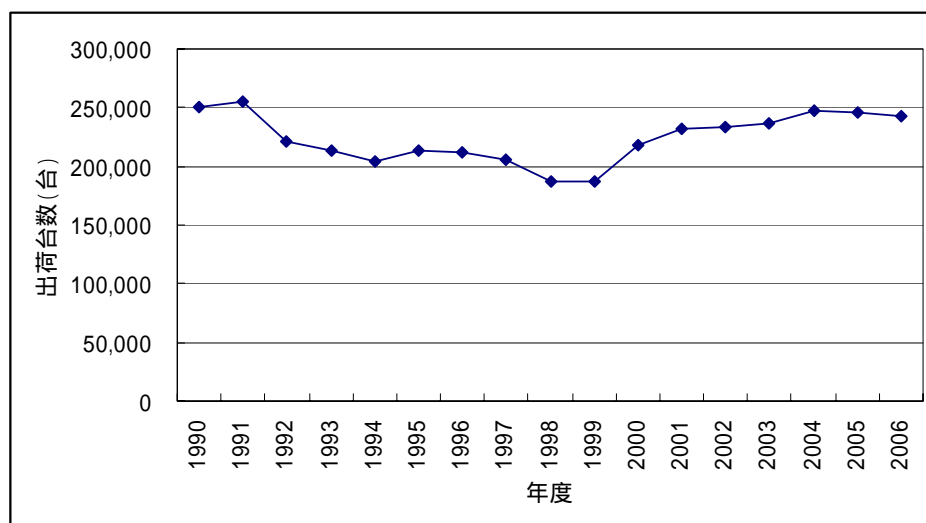


図 10 電気温水器の年間出荷台数の推移 (生産動態統計)

電気温水器、エコキュートのそれぞれの給湯消費エネルギーについては、関西電力による冊子「はぴeライフ BOOK」より値を用いた。

電気温水器をエコキュートに置き換えることで、1世帯あたりの給湯にかかる電気の消費量が、540kWh/月から180kWh/月に削減される。年間では世帯あたり4,320kWhの削減となる。電気温水器が223.6万台が利用されていることから、日本全体で96.6億kWhの削減につながる。

火力平均の係数を用いると、667万トンのCO₂削減となる¹⁰。全電源平均電力係数を用いると、396万トンのCO₂削減となる。

表 14 現在利用中の電気温水器をエコキュートに置き換えた場合のCO₂削減効果

	国内年間消費量 (億kWh/年)	CO ₂ 排出量(万トン/年)	
		全電源平均	火力平均
電気温水器(現状)	144.9	594.1	999.8
エコキュート(置き換え後)	48.3	198.0	333.3
エコキュート導入による削減量	96.6	396.0	666.5

¹⁰ 大規模な夜間電気の削減になるため、原子力発電も調整電力として使われる可能性があるが、どの程度か明らかでないため、一般的に使われている火力平均係数を用いた。

4. オール電化に変えた家庭の環境負荷評価

オール電化とそうでない家庭の環境負荷を比較するにあたって、給湯器を含めてオール電化に切替えた家庭について、その前後のエネルギー消費量の変化を比較した。該当する家庭はすべて関西電力管内であるため、全電源平均係数としては、関西電力の**2006**年度値を用いた。

4.1. 調査と気温補正の方法

電気式の給湯器を設置したという家庭であって、引っ越しや大幅改築がなく、設置前後で利用する暖房器具や家族人数に変化のない家庭を選び、設置より約**1**年前から設置後にかけて、電気およびガスの消費量と料金を報告してもらった。設置された給湯器については機種を確認して、電気温水器かエコキュートなのかを判別した。

比較可能な有効事例として、電気温水器を導入した**2**世帯、エコキュートを導入した**2**世帯からデータを取得することができた。

電気やガスの消費量は、気温によっても変化する。たとえば前年に比べて暑い夏であったなら、冷房需要が増えることから電気の消費量は増加することになり、単純に導入前後の比較をして評価することができない。そこで、家計調査による全国の毎月の電気・ガス支出増減率（実質増減率）をもとに、気温変動による影響を推計し、補正を行った。

なお、消費量の記録値、および光熱費の比較においては、補正を行わない数値として示した。

4.2. 事例1：電気温水器を導入した家庭

大阪の家庭で、**2004**年**3**月に**540**リットル型の電気温水器の導入をして、オール電化となった家庭があり、その前後での電気・ガス消費量を比較した。この家庭は、**2003**年から**2005**年までの消費量が記録されており、オール電化にした前後での、家族人数（**3**人）、機器やお湯の使い方には変化はなかった。暖房についても、オール電化前後とも、同じように灯油を使用しており、床暖房などの新たな機器の導入はなかった。

表 15 事例1：電気・ガスの消費量の記録

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2003年	電気(kWh)	707	587	558	482	387	255	278	357	322	310	400	471
	ガス(m3)	76	63	65	68	54	33	24	19	13	17	40	46
2004年	電気(kWh)	881	713	537	1177	767	600	627	524	565	657	761	896
	ガス(m3)	80	74	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005年	電気(kWh)	1,419	1,110	1,055	1,270	906	578	539	494	706	643	804	1,017
	ガス(m3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

電気温水器導入前（**2003**年**1**月～**2004**年**3**月）と、導入後（**2004**年**4**月～**2005**年**12**月）の月別の比較を試みた。導入前の**1**月～**3**月、導入後の**4**月～**12**月は**2**年分の数値があるので平均値をとった。この結果、すべての月で、光熱費は削減されていることがわかる。平均すると光熱費は導入前の**0.60**倍（**4**割減）となった。なお、冬場は大幅に削減と

なっているが、夏場の差は小さくなっている。

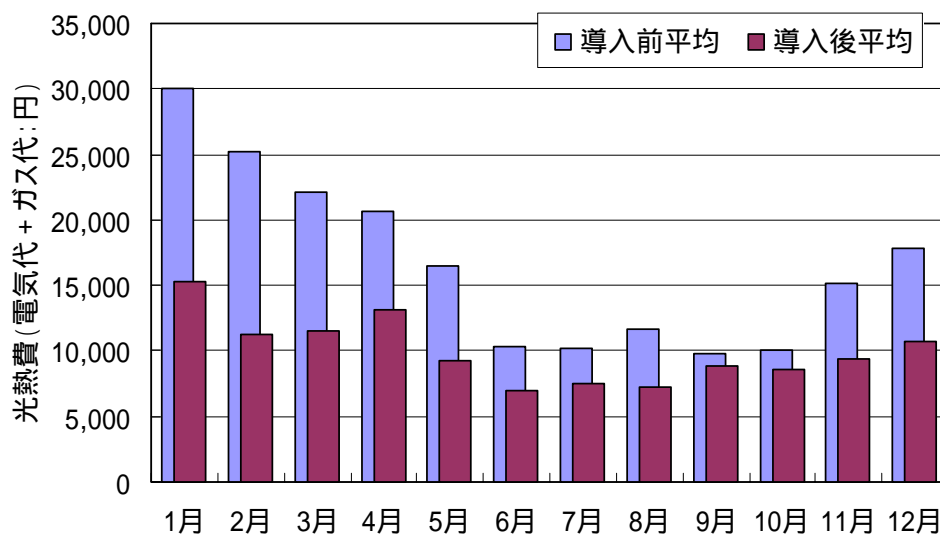


図 11 事例 1 : 電気温水器導入前後の月別光熱費合計額

ところが、全電源平均の CO₂ 排出量で同様に比較してみると、すべての月で導入前に比べて CO₂ 排出量が増加している結果となった。単純比較をすると、全電源平均で 21%増加する結果となった。

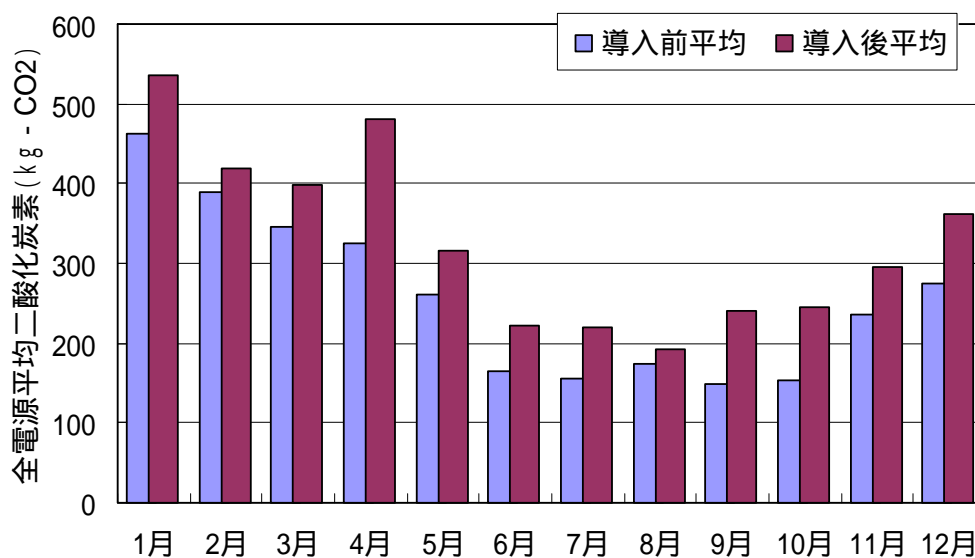


図 12 事例 1 : 電気温水器導入前後の月別 CO₂ 排出量 (全電源平均)

表 16 事例 1 : 電気温水器導入前後の環境負荷 (月平均)

	全電源平均CO ₂ kg-CO ₂	火力平均CO ₂ kg-CO ₂	1次エネルギー MJ
導入前	240	394	6,074
導入後	292	595	8,418

ここで **2003** 年をベースとして気温変化を補正した後、環境負荷に関する **3** 種類の指標で比較してみると、全電源平均の CO_2 評価で **1.17** 倍、火力平均で評価すると **1.45** 倍に大幅に増えてしまう結果となった。

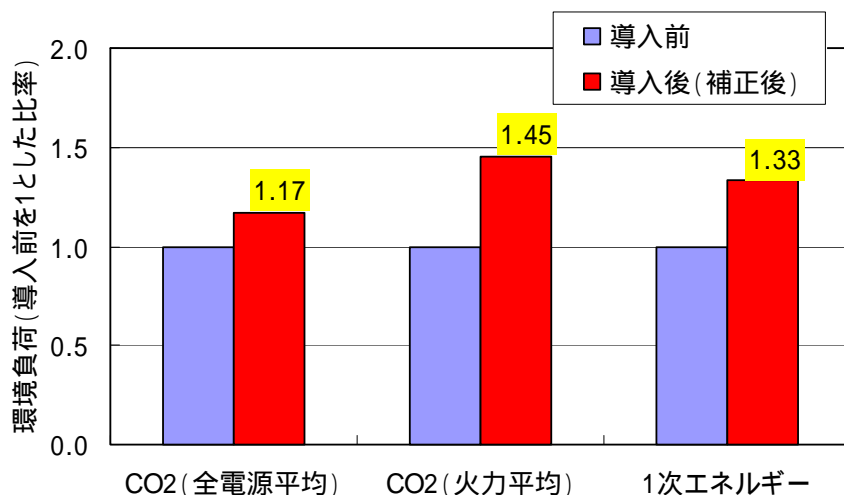


図 13 事例 1：電気温水器導入前後の環境負荷（導入前に対する比率：補正後）

4.3. 事例 2：電気温水器を導入した家庭

大阪の家庭で、**2003** 年 **7** 月に電気温水器の導入をして、オール電化となった家庭があり、その前後での電気・ガス消費量を比較した。この家庭は、**2002** 年から **2004** 年までの消費量が記録されており、オール電化にした前後での、家族人数 (**7** 人)、機器やお湯の使い方には変化はなかった。暖房についても、オール電化前後とも、同じように灯油を使用しており、床暖房などの新たな機器の導入はなかった。

表 17 事例 2：電気・ガスの消費量の記録

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2002年	電気(kWh)	827	693	748	754	819	650	695	1047	699	715	767	770
	ガス(m3)		27	31	21	24	19	14	19	25	23	26	31.5
2003年	電気(kWh)	869	827	765	758			909	1105	1140	1017	1058	1144
	ガス(m3)	35	31.5	31	32			0	0	0	0	0	0
2004年	電気(kWh)	1,652	1,423	1,139	1,228	993	853	1,098	1,132	937	934	907	1,237
	ガス(m3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

電気温水器導入前 (**2002** 年 **2** 月～**2003** 年 **4** 月) と、導入後 (**2003** 年 **7** 月～**2004** 年 **12** 月) の月別の比較を試みた。導入前の **2** 月～**4** 月、導入後の **7** 月～**12** 月は **2** 年分の数値があるので平均値をとった。この結果、すべての月で、光熱費は削減されていることがわかる。平均すると光熱費は導入前の **0.60** 倍 (**4** 割減) となった。なお、冬場は大幅に削減となっているが、夏場の差は小さくなっている。

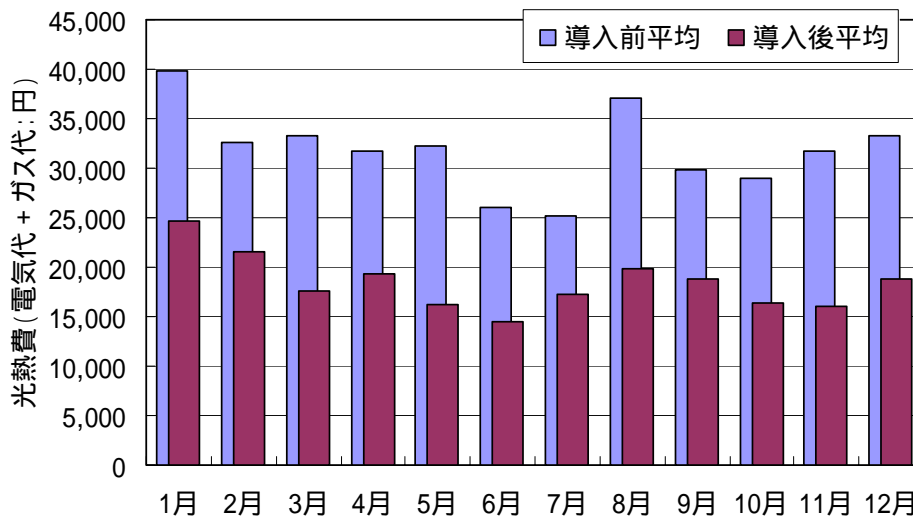


図 14 事例 2：電気温水器導入前後の月別光熱費合計額

ところが、全電源平均の CO₂ 排出量で同様に比較してみると、8 月以外のすべての月で導入前に比べて CO₂ 排出量が増加している結果となった。単純比較をすると、全電源平均で 21%増加する結果となった。

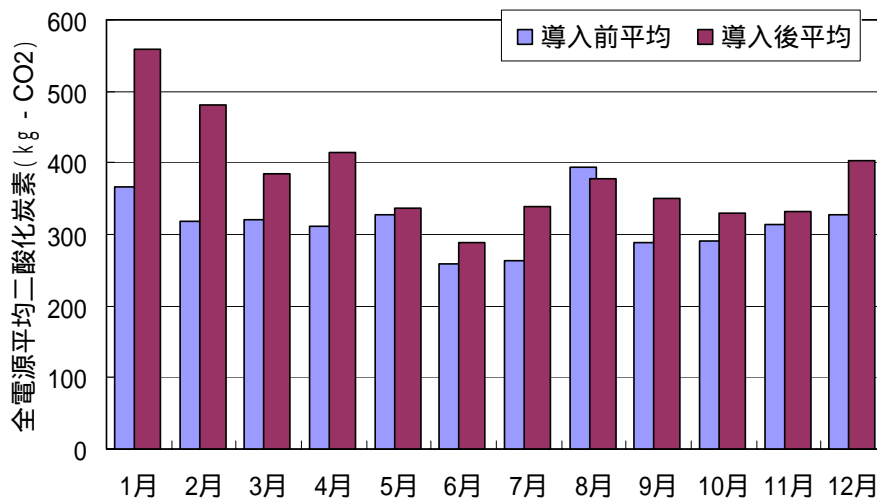


図 15 事例 2：電気温水器導入前後の月別 CO₂ 排出量 (全電源平均)

表 18 事例 2：電気温水器導入前後の環境負荷 (月平均)

	全電源平均CO ₂ kg-CO ₂	火力平均CO ₂ kg-CO ₂	1次エネルギー MJ
導入前	315	588	8,605
導入後	383	782	11,059

ここで**2003**年をベースとして気温変化を補正した後、環境負荷に関する**3**種類の指標で比較してみると、全電源平均のCO₂評価で**1.18**倍、火力平均で評価すると**1.28**倍に増えてしまう結果となった。

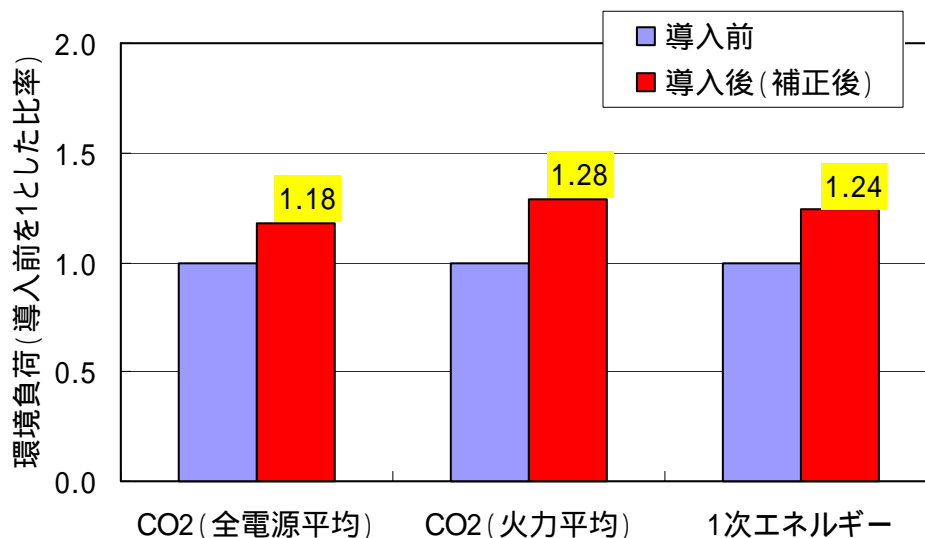


図 16 事例 2：電気温水器導入前後の環境負荷（導入前に対する比率：補正後）

4.4. 事例 3：エコキュートを導入した家庭

大阪の家庭で、**2005**年夏に**370**リットル型のエコキュートの導入をして、オール電化となった家庭があり、その前後での電気・ガス消費量を比較した。この家庭は、**2004**年**9**月から**2006**年**6**月までの消費量が記録されており、オール電化にした前後での、家族人数(**2**人)、機器やお湯の使い方、暖房方法には変化はなかった。

電気やガスの消費量をみると、平均的な**2**人家族としては、消費量は少なめの家庭となっている。

表 19 事例 3：電気・ガスの消費量の記録

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2004年	電気(kWh)									218	231		148
	ガス(m3)									18	20		26
2005年	電気(kWh)	320	208	191	232	218	188			391	355	417	563
	ガス(m3)	69	48	45	44	37	25			0	0	0	0
2006年	電気(kWh)	634	556	541	578	477	322						
	ガス(m3)	0	0	0	0	0	0						

※2004年11月、2005年7～8月は欠測。

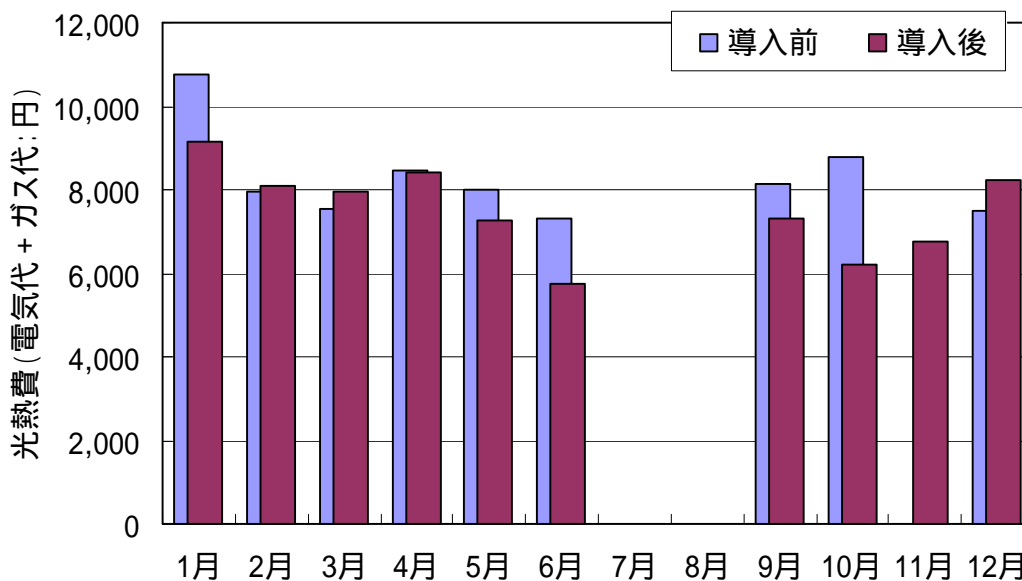


図 17 事例 3 : エコキュート導入前後の月別光熱費合計額

オール電化導入前（2004年9月～2005年6月）と、導入後（2005年9月～2006年6月）の月別の比較をしてみると、光熱費の総額に大きな変化はみられなかった。平均すると光熱費は導入前の0.92倍（約1割減）となった。

オール電化契約においては、夜間の電気代は昼間の3分の1程度と安くなるが、基本料金が2000円程度かかるため、もともと光熱費の安い家庭では効果が出てこないことが推測される。

全電源平均のCO₂排出量で同様に比較してみると、ほぼすべての月で導入前に比べてCO₂排出量が増加している結果となった。

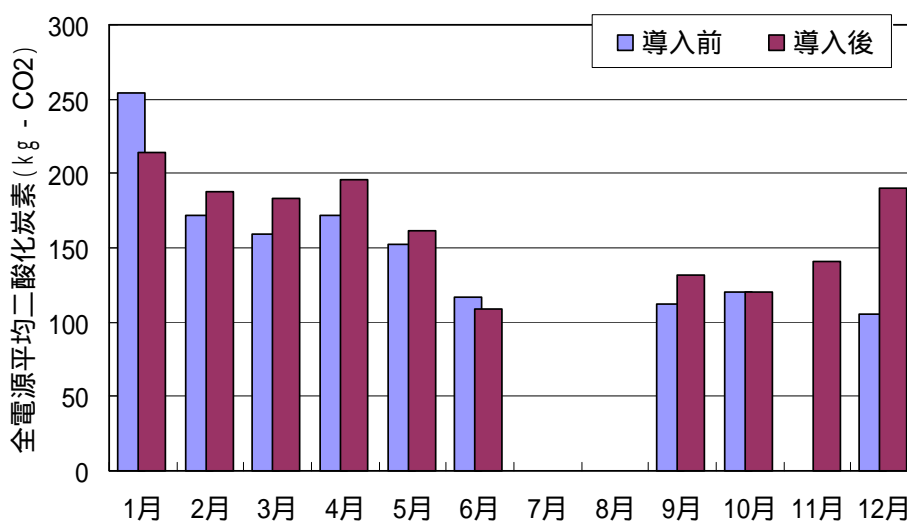


図 18 事例 3 : エコキュート導入前後の月別CO₂排出量（全電源平均）

表 20 事例 3 : エコキュート導入前後の環境負荷 (月平均)

	全電源平均CO ₂ kg-CO ₂	火力平均CO ₂ kg-CO ₂	1次エネルギー MJ
導入前	151	228	3,635
導入後	166	339	4,790

気温補正を行った後、環境負荷に関する 3 種類の指標で比較してみると、全電源平均の CO₂ 評価で 1.06 倍、火力平均で評価すると 1.44 倍に大幅に増えてしまう結果となった。

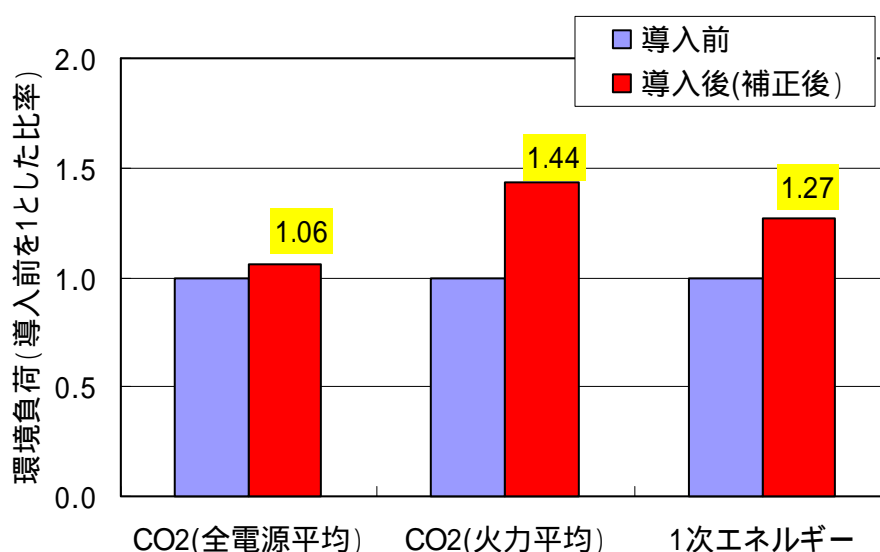


図 19 事例 3 : エコキュート導入前後の環境負荷 (導入前に対する比率 : 補正後)

4.5. 事例 4 : エコキュートを導入した家庭

大阪の家庭で、2006 年 9 月に 370 リットル型のエコキュートの導入をして、オール電化となった家庭があり、その前後での電気・ガス消費量を比較した。この家庭は、2005 年 1 月から 2007 年 6 月までの消費量が記録されており、オール電化にした前後での、家族人数 (2 人)、機器やお湯の使い方、暖房方法には変化はなかった。

表 21 電気・ガスの消費量の記録

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2005年	電気(kWh)	724	566	466	475	383	337	524	568	503	349	367	468
	ガス(m3)	65	67	56	55	50	33	27	22	19	25	39	52
2006年	電気(kWh)	717	595	496	490	428	338	482	673	577	515	661	817
	ガス(m3)	68	63	55	56	49	36	24	22	0	0	0	0
2007年	電気(kWh)	1,063	897	830	776	659	449						
	ガス(m3)	0	0	0	0	0	0						

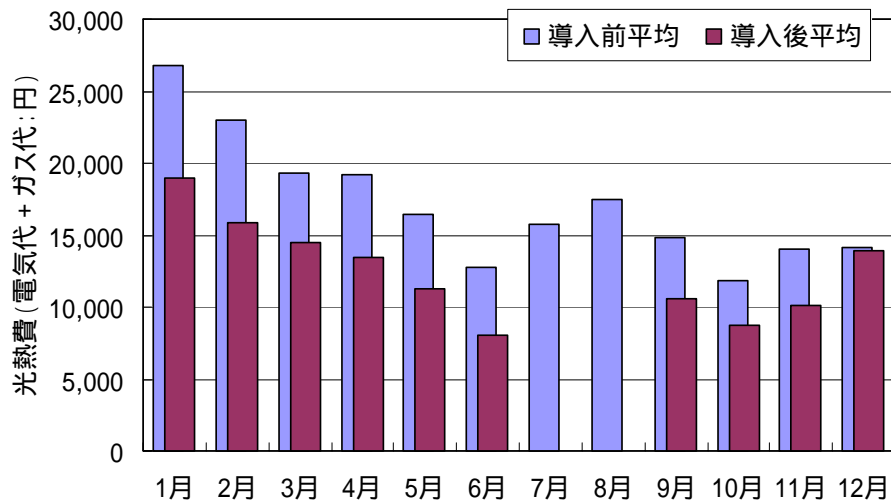


図 20 エコキュート導入前後の月別光熱費合計額

オール電化導入前（2005年1月～2006年8月）と、導入後（2006年9月～2007年6月）の月別の比較をしてみると、光熱費の総額に大きな変化はみられなかった。平均すると光熱費は導入前の0.72倍（約3割減）となった。

全電源平均のCO₂排出量で同様に比較してみると、前後で大きな違いがない結果となった。

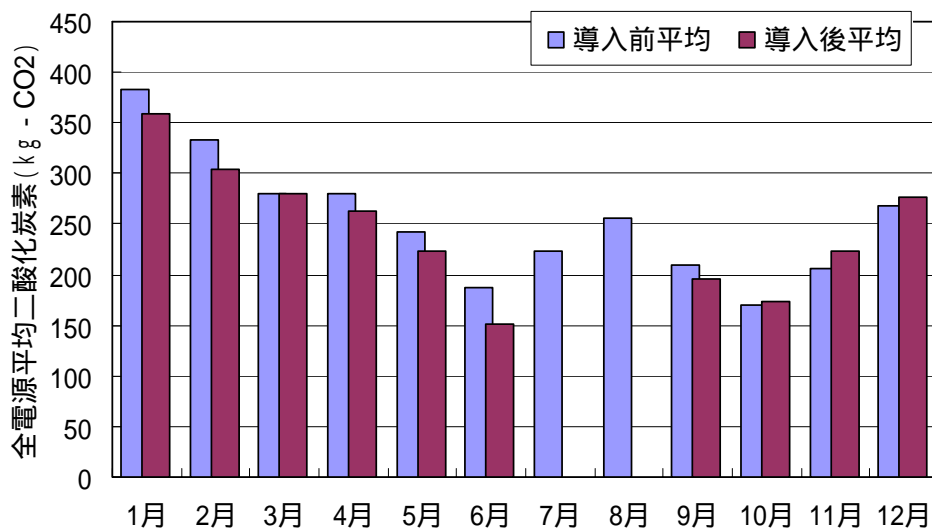


図 21 エコキュート導入前後の月別CO₂排出量（全電源平均）

表 22 エコキュート導入前後の環境負荷（月平均）

	全電源平均CO ₂ kg-CO ₂	火力平均CO ₂ kg-CO ₂	1次エネルギー MJ
導入前	253	424	6,475
導入後	245	500	7,070

気温補正を行った後、環境負荷に関する 3 種類の指標で比較してみると、全電源平均の CO₂ 評価で 0.99 倍とわずかながら減少したものの、火力平均で評価すると 1.20 倍に増えてしまう結果となった。

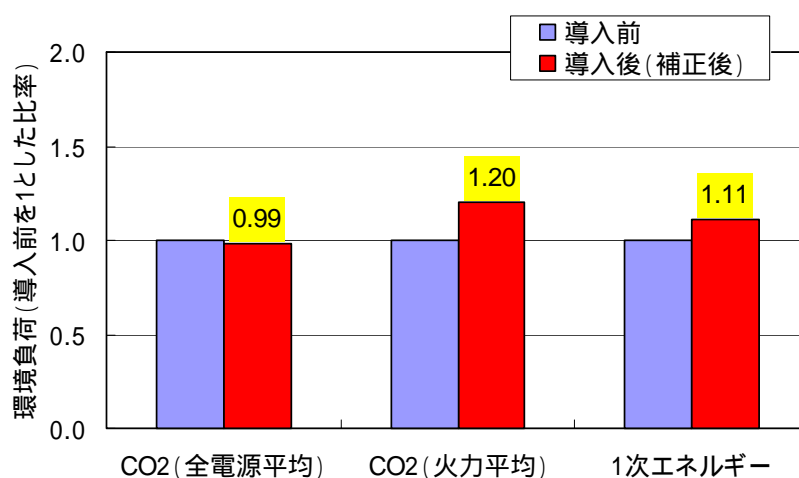


図 22 エコキュート導入前後の環境負荷（導入前に対する比率）

4.6. 事例のまとめ

電気温水器を導入してオール電化にすることにより、光熱費は大幅に削減されるが、環境負荷は逆に最大 5 割程度増加することが示された。

また、エコキュートであっても CO₂ 削減につながらない事例が出てきており、エコキュートの実性能がカタログよりかなり低い可能性がある。実働 COP 調査に関する既存研究のうち、低い性能（実働 COP1.82）を支持する結果となっている。

機器の性能としては、エコキュートを導入することで、環境負荷が低減されるとされてきた。国もエコキュートなら環境負荷削減が確実であるとして、助成金を設定して、その導入を促進してきた。しかし、この家庭の事例で、エコキュートを導入したとしても、家庭全体の環境負荷が増加する結果が得られたことは、その前提を問い直さなければならない大きな問題である。多様な利用形態にエコキュートの性能が十分発揮できていない面も考えられる。エコキュートを聖域にすることなく、環境負荷について実態を検討する必要があると考えられる。

5. オール電化に関する誤解

5.1. 誤解1「光熱費が安くなるから環境にいい？」

光熱費が安くなっても、環境負荷が増える場合がある。

オール電化等の契約では、夜間の電気代が通常の3分の1の単価に設定されている。このため、夜間に多くの電気を使用しても電気代は安くすむが、使用量が減っているわけではないため、環境負荷とは関係ない。むしろ、電気温水器などで大量に電気を消費する機器を導入することで、環境負荷を増やしてしまう場合がある。

5.2. 誤解2「夜の電気は余って捨てられている？」

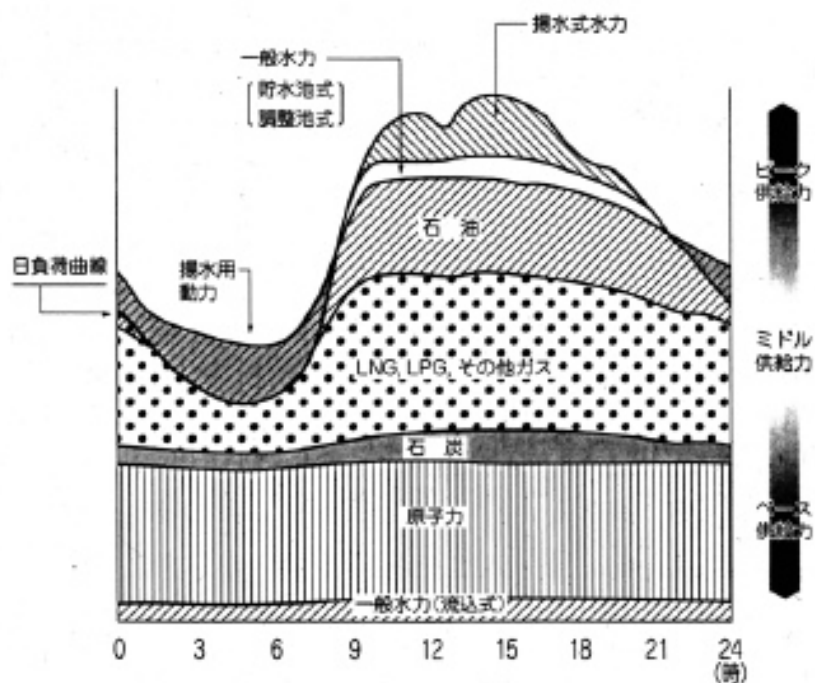
原子力発電所では、出力を常に100%で運転をしている。これは、出力の調整を行うと、核反応が不安定となり事故を引き起こす危険が高まるために、出力の調整を行うことが禁止されているためである。電力消費は昼間に比べて夜間が少なくなるが、それに見合うように発電量を調整するためには、調整が可能な火力発電や水力発電が用いられている。

関西電力の営業所でも、深夜電力を活用するエコキュートや電気温水器の営業にあたって、「夜間は原子力発電所の発電電力が余っているのので、電気料金を安くしています」と説明をしているところがある。

しかし、東京電力による右のグラフ¹¹によると、夜間の電力需要が小さくなる時間帯であっても、原子力発電所の発電量を下回ることにはないと読みとれる。

また、年間を通じて電力需要の最小が現れるのは年末年始であることが多いが、2006年度の年末年始における最小電力需要は7,145万kWであり¹²、原子力設備容量(定期点検中も含めて)である4,958万kWを大きく上回って

一日の電気の使われ方と需給運用



¹¹ 自然エネルギー政策ポータルサイト「電力会社における周波数調整と会社間連系について」(東京電力、平成15年9月12日) http://www.re-policy.jp/keito/2/030912_09.pdf より

¹² 電気事業連合会 <http://www.fepc.or.jp/news/kaiken/200701.pdf> より

いる。

関西電力は、他の電力会社と比べても原子力の比率が多く、地域内で消費される電気の半分近くが原子力発電に依存している。その関西電力で、季節ごとの1日の電気需要カーブ¹³をみると、正月の最も少ない電気需要のときでも10,000MW（1,000万kW）程度となっている。関西電力の2006年末時点での原子力発電所設備容量の合計は977万kWであり、設備容量をぎりぎり下回ってはいない。原子力発電の稼働率は8割以下であり、消費量がピークとなる夏場を避けて冬場にメンテナンスをすることも多いことを考えると、調整できない原子力発電が余っているわけでないと言える。

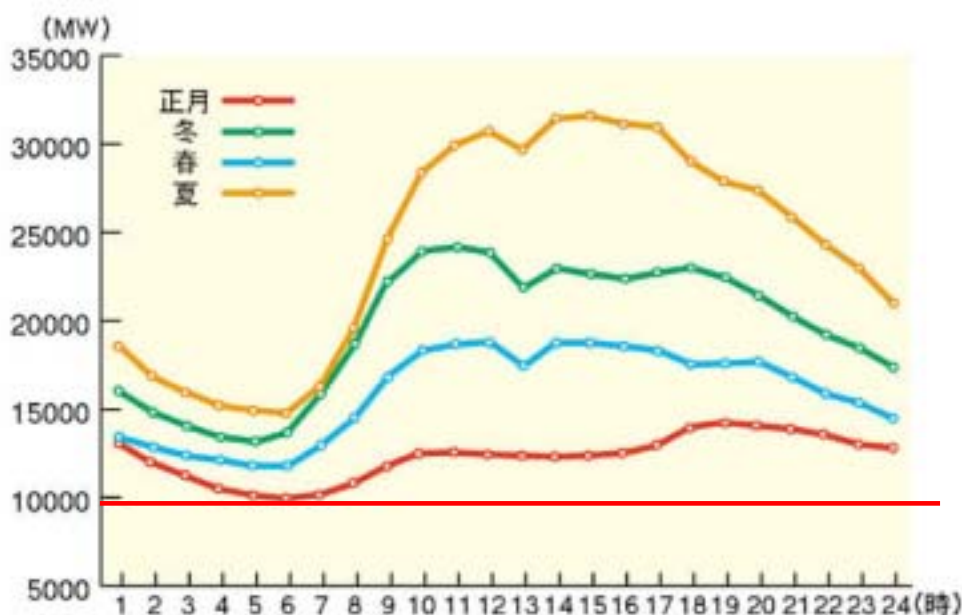


図 23 関西での季節別の1日の電気使用状況¹³（横線は関西電力の原子力発電容量）

「発電設備が余っている」のは事実であるが、「電気が余っている」「捨てられている」という表現は間違いであり、夜間でも原子力発電で不足している分を、火力発電所など他の発電所を運転することで常にまかなっているのが実態である。この時間帯に電気を使うと、その分、火力発電所などを稼働させることにつながる。

したがって消費者に対して、「余っているなら使ってあげなくては」と、逆にいいことをしているように感じさせてしまっている点が大きな問題である。

5.3. 誤解3「オール電化だから環境にいい？」

エコキュートなど、環境にいい技術として認められるものもあるが、オール電化そのものが環境にいいわけではない。エコキュートにおいても、家庭の利用形態によっては、必ずしも環境負荷が低減されるものではない。

また、「電気だから空気を汚さない」という点が、環境にいいというイメージに結びついている面もある。しかし大気汚染問題は、工場や火力発電所、自動車などからの汚染物質

の排出が主要な問題なのであり、家庭からの汚染物質の排出は主要な問題ではない。室内汚染は換気などで容易に解決可能である。

5.4. 誤解4「深夜電力が安い設定はいつまでも続く？」

深夜電力の値段が3分の1に設定されているのは、電力会社の経営判断の一つであり、法律等で安くすることが義務づけられているものでもない。社会情勢が変化することにより、価格設定は容易に変化していくことも考えられる。

現在は、夜間の電力需要が少なく、発電設備に余裕があるために、電力平準化による効率向上のために料金設定がされているが、夜間の需要が増大すれば、深夜の安い価格設定を見直すことが経営上必要となる。

5.5. 誤解5「IHクッキングヒーターは火を使わないから安全・安心？」

天ぷら油が発火して火事になる事例などが報告されている。昨年、大阪市内で起きた天ぷら油が原因の火災110件のうち、4件はIHクッキングヒーターの利用によるものである¹⁴。温度管理などがしやすいために、旧式のガスコンロに比べたら安全であることは事実だが、まったく火災が起らないわけではなく、過信すると危険である。

国民生活センターの実験によると、予熱により鍋の温度が1~2分で470~640℃まで上昇することが確認されている¹⁵。火を使わないから安心というのではなく、当然やけどなどの危険がある。

また、3口のIHクッキングヒーターにはラジエントヒーター（電熱コンロ）が備わっているものがあり、発熱による火災、火傷に注意をする必要がある。関西電力のオール電化展示場におけるIHクッキングヒーターの説明でも、「ラジエントヒーターは電熱ですので可燃物は燃えます」と注意が促されている。

5.6. 誤解6「オール電化はお得？」

毎月の光熱費は安くなることが多いが、設置にあたって必要な金額を含めると、必ずしも元を取れるわけではない。

関西電力では、1ヶ月の電気代とガス代を入力することで、オール電化（エコキュート）にした場合の光熱費削減額をシミュレートできるWebサービスを行っている。

URL: <http://www.denka-life.com/simurate/>



年平均の金額に近い11月の光熱費として、電気代・ガス代について設定を行い、シミュレーションを行った。

¹³ <http://www.kepco.co.jp/kids/search/page05a.html>

¹⁴ 大阪市消防局調べ

その結果、ガス代 **3000**～**1** 万円、電気代 **2000**～**1** 万 **5000** 円で設定をしたところ、いずれの事例でも光熱費が安くなる結果となった。なお、家計調査（**2000**～**2006** 年平均）による大阪市 **2** 人以上世帯の標準支出は、電気代が **9,875** 円、ガス代が **5,872** 円となっている。

表 23 関西電力によるシミュレーション

11月料金の設定		現在のガス代											
		4,000円			6,000円			8,000円			10,000円		
		ガス併用	オール電化	差額	ガス併用	オール電化	差額	ガス併用	オール電化	差額	ガス併用	オール電化	差額
現在の電気代	4,000円	8,196	5,792	-2,404	10,156	6,317	-3,839	12,117	6,866	-5,251	14,078	7,591	-6,487
	6,000円	10,332	7,298	-3,034	12,292	7,823	-4,469	14,253	8,372	-5,881	16,214	9,097	-7,117
	8,000円	12,469	8,764	-3,705	14,429	9,289	-5,140	16,390	9,838	-6,552	18,351	10,563	-7,788
	10,000円	14,606	10,209	-4,397	16,566	10,734	-5,832	18,527	11,283	-7,244	20,488	12,008	-8,480
	12,000円	16,743	11,654	-5,089	18,703	12,179	-6,524	20,664	12,728	-7,936	22,625	13,453	-9,172
	15,000円	19,948	13,821	-6,127	21,908	14,346	-7,562	23,869	14,896	-8,973	25,830	15,620	-10,210

※11月の料金として設定したため、「ガス併用」の値が設定した電気代+ガス代にはなっていない。

ただしエコキュートを入れてオール電化にする場合には、**80** 万円以上の初期投資が必要となる。購入・工事料金に **81** 万円がかかったとして、これを **10** 年払いで金利手数料なしで毎月支払う場合、支払額は約 **6,800** 円になる。もともとの光熱費が電気代 **10,000** 円/月、ガス代が **6,000** 円/月の家庭だった場合、関西電力のシミュレーションによると、光熱費は **5,800** 円あまり安くなるが、機器導入金額を含めると月 **1,000** 円程度負担が大きくなる計算となる。

設置費用を含めたトータルの負担で考えると、必ずしもオール電化にしてお得になるわけではない。

表 24 標準的世帯の給湯器買い換えによる初期投資と光熱費削減

	設置費用	月賦負担	光熱費削減 (円/月)	合計月負担額 (円/月)
エコジョーズ+新コンロ	33 万円	2,800 円	1,000 円	1,800 円
電気温水器+IH	58 万円	4,800 円	2,800 円	2,000 円
エコキュート+IH	81 万円	6,800 円	5,800 円	1,000 円

※エコジョーズ機器価格 約 16 万円 (20 型)

※電気温水器機器価格 約 18 万円 (460L)、エコキュート機器価格 約 41 万円 (460L)

※IH クッキングヒーター (ビルトインタイプ) 約 15 万円

※ガスコンロ (ビルトインタイプ) 約 12 万円

以上、ガス器具ネット <http://www.marue.com/>、比較.com <http://www.hikaku.com/>より

※エコジョーズ設置費用 (配管はそのまま利用) 5 万円と想定

※電気温水器・エコキュート設置・配管費用 25 万円と想定

6. オール電化そのものの抱える問題

6.1. 省エネ行動を減退させている問題

地球温暖化問題の解決にあたって、最も本質的で重要な手段は、省エネである。電気などをつけっぱなしにするのではなく、いらぬ時には消すという基本的な行動の積み上げにより、エネルギー消費量を減らしていくことが可能であり、エネルギー利用増大傾向に歯止めをかける意味もある。

ところがオール電化では、こまめな省エネ行動の足を引っ張る働きをする場合がある。省エネ行動をしたとしても、削減効果が出にくい構造となっている。

エコキュートを含む電気式温水器では、深夜に湯を沸かし、次の日の夕方から夜にかけて風呂に使うパターンとなる。お湯を使う分だけ沸かすのではなく、常に一定量が沸いている状態が維持されている。使い切れなかったお湯は次の日のために貯めておかれるが、保温のためのエネルギーが常にかかる点が問題となる。お湯を少なめに使うよう工夫したとしても、この保温エネルギーは減らしようがない。

電気式温水器を利用する場合、貯められたお湯を全て使うと最も効率が高くなる。年間を通じて 1 日ごとの変動がないほうが効率がいいことになり、生活スタイルの幅が狭められる面がある。例えば夏場にシャワーだけで済ますといった使い方は、効率を低下させてしまう。

蓄熱式の暖房器具の場合には、深夜に蓄熱したエネルギーにより常に発熱しつづける仕組みとなっており、利用時に調節をすることが難しい。部屋を 24 時間暖めておくことが前提の暖房となり、昼間在宅していない家庭の場合には、人が居ない時間帯が無駄となっている。次の日がたまたま暖かい日であった場合、窓を開けておかないと部屋が暑すぎるという報告もある。

また、深夜の電気料金が安く設定されており、この時間帯なら電気を多く使っても構わないと考える人もいるほか、削減しても金銭的にメリットが小さいことも、省エネを減退させることにつながる。

6.2. 利用人数の変化に効率的に対応できない問題

蓄熱型の電気式温水器の場合には湯切れが起こる場合があるため、世帯人数や使い方など、最大利用する可能性があるお湯の量を参考に、タンク容量が設定される。ここで、タンクが大きくなるほど保温のためのエネルギー消費も多くなる。通常利用している人数よりも大きめのタンクが設置されると、保温エネルギーの割合が高まり、より非効率となってしまう。

たとえば、少人数の家族であっても、正月に家族が集まる場合には、大きめのタンクを設置する必要がある。また逆に、子どもが独立するなどして世帯人数が減ってしまうと、当初予定していたタンク容量では大きすぎることになる。

設置時点だけでなく、温水器の寿命とされる 10 年後までを視野に入れた設計とすると、不必要なほど大きめのタンク容量で生活する期間が出てきて、結果的に余分にエネルギー

を消費してしまうことにつながる。

日本の平均世帯人数は、国勢調査によると **2000** 年の **2.67** 人から、**2005** 年に **2.55** 人まで減っており、**1~2** 人世帯の世帯数が **56%** を占めるに至っている。日本全体で、世帯人数の減少が進む傾向にあり、世帯人数が減る家庭は今後も増えると予想されている。

6.3. エネルギー供給に生活・社会が規定されてしまう問題

エネルギーは、社会や生活を豊かにするためのものである。しかし供給業者の経済効率性を重視すると、逆に生活に無理を強いる面も出てきている。

深夜の料金体系が安く設定されており、この時間に電気を使用すると、経済的となっている。

家庭では夜 **11** 時以降に料金が安くなることから、電気を使う洗濯や掃除などを、わざわざ **11** 時以降になって始める家庭もでてきている。就寝時間が遅くなり、夜型の生活を促進する一因となっている。

工場においても、夜間の電気料金が安くなっており **24** 時間稼働をしやすくしている。人間の生理にあわない夜間交代勤務が促進されている面もある。

エネルギー供給業者の経済効率性を重視するのであれば、稼働率の低い夜間の電気料金を安くするという深夜料金体系がでてくることも、ある意味理に適っている。しかし、エネルギーは社会の基盤であり、電力供給企業の経済性を重視することによる社会に対する影響は大きい。

6.4. 自然エネルギー利用の普及促進を阻害する問題

オール電化により、電気温水器やエコキュートを導入した家庭は、深夜の安い料金体系の恩恵を受けることになる。オール電化の家庭が、太陽熱温水器などの自然エネルギー利用の給湯機器を導入しようとしても、削減できる給湯代が安いために、積極的に導入することが阻まれてしまう。

太陽の熱を使ってお湯を沸かす太陽熱温水器は、**30** 年以上前から広く活用されているシンプルな自然エネルギー機器である。家庭において給湯にかかるエネルギー消費は大きな割合を占め、省エネ効果も大きい。近年は、真空断熱などの技術開発も進み、使い勝手も向上している。地球温暖化対策においても、主要な対策の一つと位置づけられる。

冬場や雨天時など、十分にお湯が温まっていない時には、ガス給湯器と接続して加温することで、利用することができるようになっている。しかしオール電化で用いられる電気式温水器においては、現状では太陽熱温水器と接続できる仕組みとはなっていない。また太陽熱温水器を利用すると、夏場を中心に加温をしなくても十分お風呂で使えるだけ供給することができる。この場合、電気式温水器はまったく使用せず、保温のための電力だけが無駄に消費されてしまい、相性があまりよくない。

また、農村部においては、薪や木材ペレットなどのバイオマスエネルギーが、自然エネルギーの有効利用として注目されてきている。地球温暖化防止だけでなく、森林の維持管理促進のためにも有効な手法である。ところが、オール電化では「火を使わない」ことがそのメリットとして掲げられ、バイオマスを燃やしてして活用するこうした利用と相反す

る表現となっている。

地球温暖化防止のためには、自然エネルギーへのエネルギー源の転換は緊急の課題であり、CO₂を出さない自然エネルギー利用の普及促進を阻害する問題は、オール電化の基本的な問題のひとつである。

6.5. 原子力発電に依拠している問題

原子力発電は発電調整をすることが困難で、電力需要の少ない夜間でも稼働させる必要がある。原子力発電所の建設が進み、発電割合が大きくなると、夜間需要が原子力発電能力を下回ってしまい、発電した電気を捨てざるをえない状態にもなりうる。このため、夜間の電気需要を喚起させ、需要を平準化させる施策が進められてきた。その家庭向けの施策が「オール電化住宅」となっている。

原子力発電には、安全性の問題、蓄積される核廃棄物の長期管理の問題、テロ行為への脆弱性など、数多くの問題を抱えている。チェルノブイリ事故の事例でも明らかのように、1回の事故による社会的損失は計り知れず、電力会社の企業責任ではとてもまかないきれない。国が政策的に保証していることで、かろうじて成り立っているシステムである。

電力会社や経済産業省などは、原子力発電が経済的（もともと発電単価が低い）でエネルギーの安定供給にはかかせないと主張するが、CASA で、電力 9 社のデータに基づいて電源（水力、火力、原子力）別の発電コストを計算した結果では、原子力の発電単価が最も高かった¹⁶。また、2000 年に行った CASA の検討では、適切な地球温暖化防止の政策と措置を総合的に実施すれば、原発を 30 年で順次廃止し、新たな増設なしに、2010 年段階でのエネルギー需給を他の電源で賄い、CO₂ 排出量も約 9%削減することが可能との結果になっている¹⁷。

温暖化防止からの視点だけでなく、広く放射能汚染等も含めた環境問題の視点では、原子力発電所は望ましいものではなく、寿命を迎えるごとに廃炉させていくのが望ましいと考えられる。

6.6. 市民のエネルギー選択権の問題

現在市民は、ガス・電気・灯油といったエネルギー源から、望ましいものを選べるようになってきている。供給されるエネルギー源が限られることは、選択の幅が狭まり、意思の反映がしにくくなることにつながる。災害時など非常時のために、複数のエネルギー源を併用するほうが安心という考えもある。

また、太陽熱温水器やバイオマスエネルギー利用など、自然エネルギーの利用は、それぞれの家庭や地域に合ったかたちで導入がなされるのが望ましい。しかしオール電化が進む中で、そうした選択が制限されてくる問題がある。

家庭の CO₂ 排出量削減においては、家庭における省エネの取組みが重要であるが、現状では原子力発電所の事故などによる運転停止によって火力発電への転換が起こり、電力の

¹⁶ CASA：原子力発電はほんとうに安いのか ～原子力発電コストについての検討～,2000

¹⁷ 水谷洋一編：2010 年地球温暖化防止シナリオ, 実教出版,2000

CO₂ 排出原単位が大きく左右されしまう¹⁸。このような電力会社の都合により、市民の地道な CO₂ 排出削減努力が吹き飛ばされてしまう場合もある。

エネルギー問題は、社会生活に大きく結びついている問題であり、一部の民間エネルギー供給事業者に全てを委ねていいものではない。市民がエネルギーを自由に選択できるようにするとともに、社会へのエネルギー供給のあり方についても市民が参加できる形で検討していくことが求められる。

¹⁸ 京都議定書の計算方式では、電気による CO₂ 排出量は発電所の排出とカウントされているが、日本政府は国内向けだけ、電気の CO₂ の多くは工場、オフィス、家庭など消費側の排出とカウントする二重統計を掲げている。京都議定書の計算方式では電力会社の運用の都合で家庭の排出量が変わることはないが、国内向けの計算方法では電力会社の運用の都合で家庭の排出量が上下することになる。

7. オール電化の宣伝の問題

オール電化は、電力会社が推進をしている。その宣伝方法の中で、市民の誤解を助長させたり、社会性に反する宣伝がなされる場合がある。

7.1. 電力会社によるオール電化の宣伝冊子における問題のある表現

ちらしにおいては、レイアウトなど全体的なイメージにより誤解を招いたり、明らかに間違った記載をしている事例もあるが、ここでは表現そのものにおいて問題がある例を以下に示す。

関西電力においては、「はぴeライフBOOK」という冊子でオール電化の宣伝がなされている¹⁹。2008年3月版では、電気温水器によるオール電化の冊子と、エコキュートによるオール電化の冊子の2種類に分けられている。このほか、より詳しい内容が記載された冊子（以下「詳細冊子」と記述）があり、2007年10月発行となっている。なお最新の2008年3月版では、以前の冊子に比べて、環境面での優位性をあまり主張しなくなっており、なるべくエコキュートに限定して環境効果を示すようになっている。

このうち、2007年10月発行の詳細冊子、および2008年3月発行の電気温水器の冊子において、問題のある表現がみられた。

詳細冊子の最初の1ページで「・・・地球環境も考えたい・・・つまり、オール電化の暮らしです。」と、地球環境対策としてオール電化が貢献することを記述している（図24：下線はCASAによる）。

ところが、そのオール電化の定義をみると、環境負荷が小さいと紹介されている「エコキュート以外にも、電気温水器でもいいとされている（図25：下線はCASAによる）。電気温水器が導入された家庭については、理論計算においても環境負荷は大きくなるために、これは不適切である。IHクッキングヒータ自体も必ずしも環境的によいものではないことは、3.2で記述したとおりである

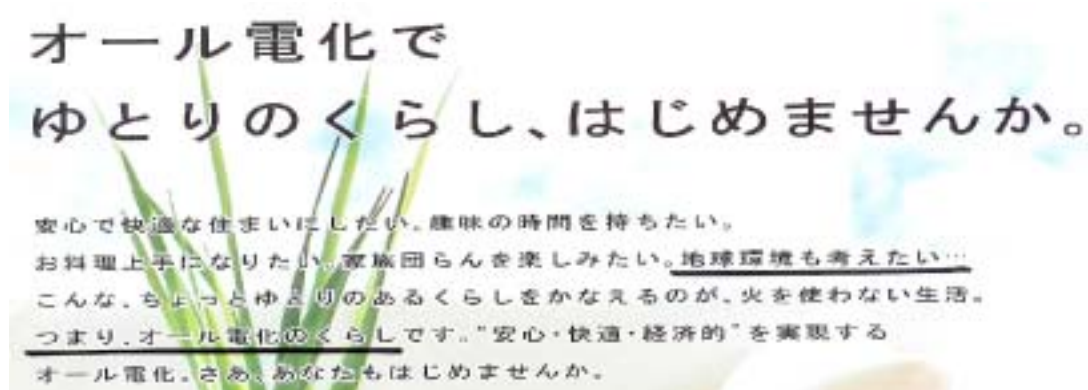


図 24 「はぴeライフBOOK」（詳細冊子）1 ページ

¹⁹ はぴeライフBOOK 2008年3月版、2007年10月版

オール電化住宅とは、
家庭内のすべてのエネルギーを
電気でまかなう住宅です。

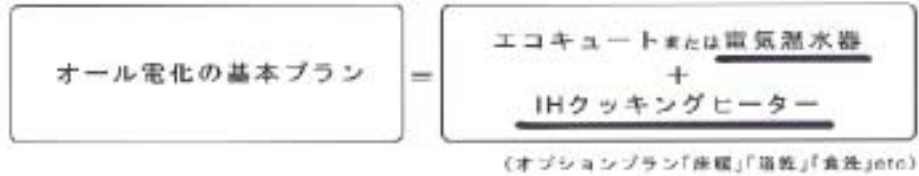


図 25 「はぴe ライフ BOOK」(詳細冊子) 2 ページ

さらに 4 ページでは再び「オール電化は、地球環境にもやさしい」と記載されている(図 26)。よく読むとエコキュートの説明になっているが、タイトルは間違った記述といえる。

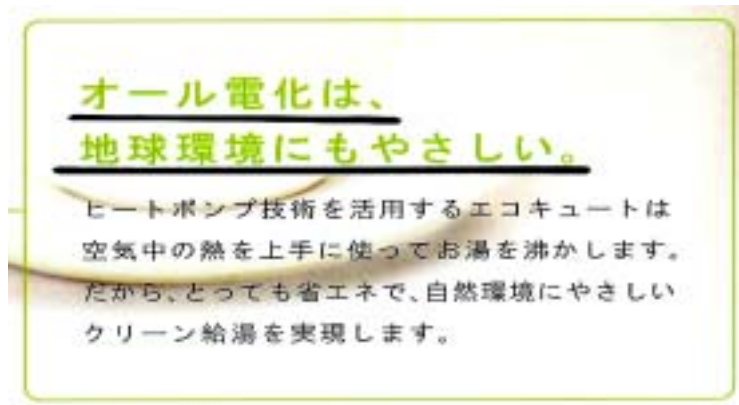


図 26 「はぴe ライフ BOOK」(詳細冊子) 4 ページ

2008年3月発行の電気温水器の冊子では、表紙に、「オール電化で、地球に、わたしに、やさしい暮らし」とサブタイトルがつけられている。エコキュートが紹介されていない冊子であり、環境負荷は増加することが明らかであるため、「地球にやさしい」という表現をつけることは大きな問題である。



図 27 「はぴeライフ BOOK」電気温水器版 表紙と 4 ページ

さらに、電気温水器冊子（2008 年 3 月版）の「オール電化住宅戸数の推移」の項でも、エコキュートと電気温水器の区別をしていないグラフが、掲載されており「どんどん広がっています！・・・環境性・・・に優れたオール電化住宅」としている。先ほどと同様に、エコキュートを紹介しない冊子で、「環境に優れている」と記述するのは問題である。

[オール電化住宅戸数の推移]



図 28 「はぴeライフ BOOK」（電気温水器冊子）2 ページ

また、5.5節で示したとおり、IHクッキングヒーターであっても、火災の危険はあることが知られている。しかし、「火を使わないので安心」という表現を使っていることは、無責任である。安全機能がついていたとしても、実際にIHクッキングヒーターで火災が起きている実態からすれば、「安心」と表現するのは問題であり、むしろきちんと安全な取り扱いを喚起する責任が求められる。

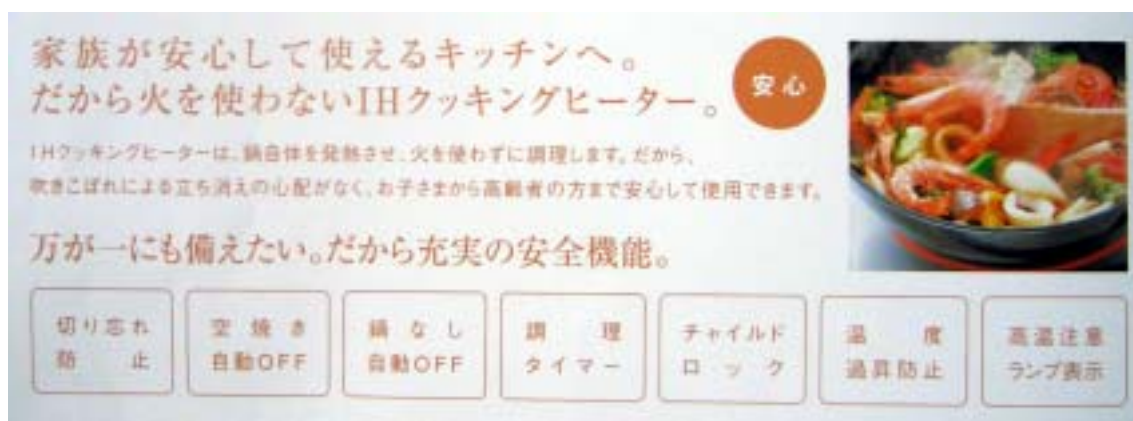


図 29 関西電力オール電化ちらし「はぴe ライフ BOOK」3 ページ

販売員にとって、電力会社による冊子はもっとも信頼性ある情報源として用いられるものであり、誤解を招かないよう、慎重に記載することが求められる。この冊子の記載だけで「オール電化の環境負荷が小さいのは、電気温水器でなくエコキュートを導入したときに限られる。また、IHクッキングヒーターは環境負荷が大きい」とは読みとれない。

末端の販売者の説明まで、電力会社で責任を持つことはできないが、誤解を招きやすい状況については把握しているはずであり、そうならないように配慮して宣伝、説明する責任がある。

7.2. メーカー・販売店によるオール電化の宣伝ちらしにおける問題のある表現

以前より、誤解を招くようなちらしが使われてきた。

National 2004 年 10 月作成 電気給湯機器総合カタログ

p3「電気のお湯で暮らし快適。電気温水器は割安な深夜電力を利用してお湯をつくるので、経済性にすぐれ、しかも環境に配慮したクリーンな給湯システムです。」

TOSHIBA 2004 年 10 月作成 電気温水器総合カタログ

p2「電気で沸かせば空気も汚れず、快適給湯。」・イラストで電気温水器から出てくる CO₂ に×がつけられている。

MITSUBISHI 2005 年 4 月作成パンフレット「三菱のオール電化」

「しかもエコ！ オール電化はとってもエコロジー。地球温暖化に結びつく、燃焼による

二酸化炭素も発生しません。」

「環境配慮を考えても、やっぱりオール電化 太陽光発電にすることで森林が守られています。」

MITSUBISHI2004年5月作成「三菱自然冷媒ヒートポンプ式電気給湯器」パンフレット
p17「ヒートポンプ式電気給湯器 自然エネルギーを利用するこの次世代給湯器なら、ご家庭でのエネルギー消費を大幅に抑え、しかも **CO₂** 排出ゼロというやさしさ。」

電器小売店 新聞広告チラシ **A** (2006年9月)

「1年間なら約 **79,000** 円もお得! ※関西電力パンフレットより抜粋」

電器小売店 新聞広告チラシ **B** (2006年9月)

「オール電化なら光熱費が年間合計約 **100,000** 円もお得です。省エネ効果で環境にも貢献
※電力会社やお客様の生活パターンにより、金額は変動いたします。」

7.3. 販売時の間違っただ説明

電力会社の直接の冊子では、誤解を招きやすい表現ではあるものの、良く読めば嘘とはいえない表現となっていることが多い。しかし、これをもとにオール電化を進めるセールスマン・工務店においては、明らかな間違いや曲解、誇張して説明している場合がある。

調査をする中で、以下のような表現があったことが報告されている。いずれも、間違っただ表現となっている。

- ・「太陽光発電を入れるときには、オール電化にしないと電力会社は買い取ってくれない。」
- ・「太陽光発電を入れるときには、オール電化にすると電力会社で高く買い取ってもらえる。」
- ・「太陽光発電を入れる家庭の **99%**はオール電化になっている。」
- ・「オール電化は環境にやさしい。」
- ・「オール電化はお得です。」

販売店やセールスマンが用いる場合においても、特に以下のような表現については、使わないようにすることが必要である。

「オール電化はお得」：エコキュート・**IH** クッキングヒーターなどの導入が必要であり、**80** 万円以上の初期費用がかかる。毎月の光熱費が安くなるが、初期費用を考慮すると「お得」にならない場合も多い。

「オール電化は環境にいい」：現状での、電気温水器／エコキュートの導入比率を勘案すると、むしろオール電化は環境に悪いといえる。「エコキュート導入の場合であり、電気温水器の場合には環境負荷は大きくなる」旨を記載すべき。また販売説明時に、環境にいいことを説明した後に、電

気温水器を紹介する場合には、環境負荷が大きくなることを、改めて注意説明する義務がある。

「電気だから二酸化炭素を出さない・発生しない」：発電所で発生する二酸化炭素が問題となっており、電気が二酸化炭素を出さないわけではない。

「夜の電気は捨てられているから有効利用なのです／夜の電気は余っているのです」：夜間でも調整電力として火力発電が使われており、捨てられてはいません。

「IH は効率が 90% と高いから省エネなのです」：3.2 節で示したとおり、効率が高いのは機器効率の話であり、発電効率等を含めるとエネルギー消費量は増える。関西電力のホームページにもこうした記載がされており、以前のパンフレットにも同様の記載があったが、間違いである。

7.4. 電気代が安いことと、環境にいいことの違い

オール電化では深夜の電気料金を安く設定しているために、多くの家庭では毎月の光熱費が安くなる。このことを理由に、オール電化は経済的であるとの宣伝が以前よりされてきた。しかし、単価が安くなっただけで、エネルギーの消費量が少なくなっているわけではない。逆に環境負荷が大きくなっている場合もある。

しかし、エコキュートなど一部の機器の効率がいいことをあわせて宣伝することで、全体的なイメージで、オール電化は環境にもいいと表現している場合もある。

誤解を招きやすいところであり、電力会社は情報提供にあたって、誤解を招かないように十分配慮する必要がある。

7.5. 増エネを促している問題

オール電化の宣伝の中では、いままで家庭で使われていなかった需要を喚起しているものがある。新たな用途としては、浴室乾燥暖房機、食器洗浄乾燥機、床暖房などがあげられる。これらは、省エネの方向性に逆行しているものである。

7.6. 電力会社の宣伝内容が時代とともに変化している

以前は、電気気温水器は安いとして宣伝をして導入がされてきたが、最近ではエコキュートのみ宣伝をして「環境にいい」といった宣伝方法に変わっている。原子力発電についても、当初はエネルギー自給率を高めるためといった主張が、原子力発電は値段が安いという主張に変わり、実際にはそれほど安くないことが明らかにされた後は、地球温暖化防止に効果があるといったように、主張内容を変化させてきた。

電気気温水器を導入した家庭は、電力会社の当時の要望には応えられたものの、結果的に「環境負荷が大きい」状態を続けていることになる。電力会社の言い方に振り回されてしまっているのが実態である。

現状では、深夜電力料金が安く設定されているために、オール電化にする方が経済的であるが、これは昼間に比べて夜間の電気消費量が少ないことと、ベース電源としての原子力発電が電力調整をすることができないことに基づいている。例えば原子力発電の優位性

がゆらぎ、自然エネルギーと化石燃料をベースとした発電体系になった場合には、深夜料金はそれほど安く設定されない可能性がある。

8. 提言

上記の検討をもとに、以下の点を提言する。

(1) 電気温水器の販売停止

電気消費量が多く、環境負荷の大きい電気温水器の販売は中止すべきである。

(2) 正確な情報の公開と適正な宣伝

オール電化についての検討過程で、多くの問題点が出てきている。国、電力会社や関連業界は、オール電化や対応機器の電気消費量、環境負荷などについて、使用方法による違いなども含めて、正確な情報を消費者に提供するとともに、一般の消費者に誤解を与えない適正な宣伝を行うべきである。

(3) オール電化の実態についての調査の実施と市民の参加

国、電力会社や関連業界は、オール電化を導入した家庭などについて、導入前と導入後の実態について調査を行い、その調査内容を公開すべきである。また、こうした調査や検討に際して、市民や環境 NGO、消費者団体などの参加が必要である。

(4) 需要者の省エネ行動の促進の取組み

急速に進む地球温暖化を防止するために、省エネとエネルギー源の転換が緊急の課題となっている。公益企業である電力会社は、エネルギーの安定供給だけでなく、こうした省エネを支援していく責任もあわせて負っていることを認識すべきである。電力会社や関連業界は、特にエネルギー消費量を増加させかねない用途、使用方法については、販売時に警告や情報提供をすべきである。

(5) 自然エネルギーの普及促進につながる技術開発

太陽熱温水器を併用できるシステムや、リアルタイムでヒートポンプによりお湯をつくることができるシステムなど、より環境負荷の少ない技術の普及が進んでいない。電力会社や関連業界は、こうした自然エネルギーの普及促進につながるシステムや機器の開発の努力をすべきである。また、国や自治体は、こうした技術導入を促進する補助金などの措置・対策をとるべきである。

(6) 誤解を回避する努力

オール電化の宣伝の中で、光熱費が安いことは、電気使用量が少く、ひいては省エネになり、環境に優しいとの誤解が生まれている。電力会社やオール電化に対応する機器などを販売する企業が、誤解を招かないような情報提供、宣伝をすることが最低限の義務である。

9. 用語集

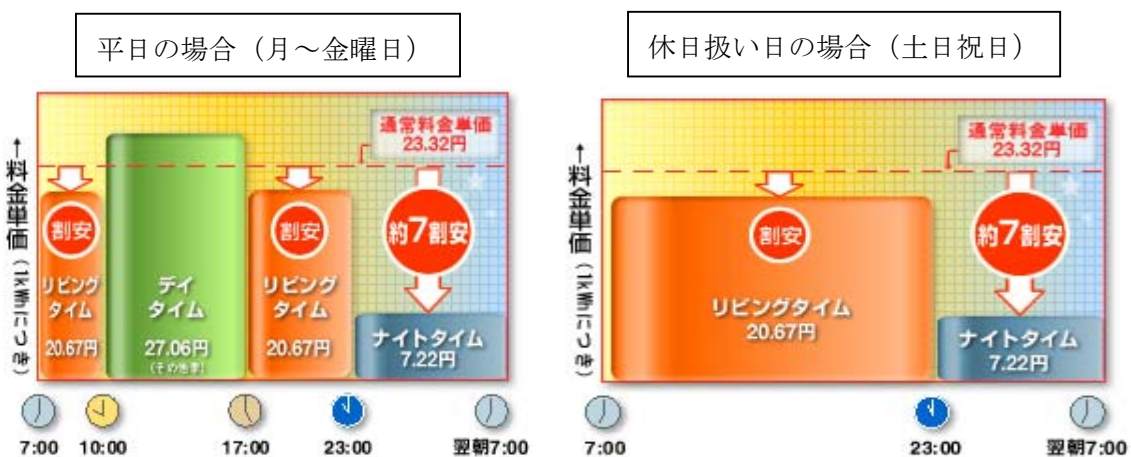
1. 深夜電力

電力需要の少ない夜間の電気単価を通常の **3分の1** 程度に安くした契約形態。時間帯ごとに電気料金設定が異なる「時間帯別」、季節と時間帯を合わせて電気料金設定をした「季節別・時間帯別」などがある。各電力会社によって異なる契約メニューが設定されているが、主に、昼間のデイトタイム・朝夕のリビングタイム・深夜のナイトタイムなどに分けられている。

2. はびeタイム

関西電力における季節別・時間帯別契約の名称で（各電力会社により名称が異なる）、電気供給約款の従量電灯の適用範囲に該当し、総容量が原則として **4kVA** 以上の夜間蓄熱式機器（エコキュートや電気温水器（**370L** 以上）など）またはオフピーク蓄熱式電気温水器（多機能型ヒートポンプ式給湯機など）の利用者が加入できるタイムプラン

例) 関西電力の場合は、デイトタイムは通常設定料金よりも高いが、それ以外の時間帯は安く設定されている。特に夜 **11** 時から翌朝 **7** 時までのナイトタイムの料金が通常の **7** 割安に設定されている。



出典：関西電力ホームページ

3. はびeプラン

関西電力での名称。「はびeタイム」の加入者の中で、さらに家庭における熱源が全て電気（オール電化）の人が加入できるタイムプラン。

例) 関西電力では「はびeタイム」のさらに **10%**引きの設定。

4. 一次エネルギーと二次エネルギー

一次エネルギーとは、石炭、原油、天然ガスなどのように自然界に存在するエネルギーをいう。二次エネルギーとは、電力、都市ガス、灯油などをいう。

5. CO₂係数

単位エネルギー（例えば電気の場合は **1kWh**、都市ガスの場合は **1 m³**）当たりの CO₂ 排出量のこと。

6. 全電源平均係数

$$\text{全電源平均係数} = \frac{\text{火力発電所からの総CO}_2\text{排出量 (kg - CO}_2\text{)}}{\text{全発電所の総発電量 (kWh)}}$$

電気の CO₂ 換算係数のひとつ。発電所からの CO₂ 排出は、石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料を燃焼させている火力発電所に限られる。原子力、水力、自然エネルギーなどからの直接の CO₂ 排出はない。全電源平均係数は、火力発電所からの CO₂ 排出量を、全ての発電所の総発電量で割った **1kWh** あたりの値として表す。

全電源平均係数の評価は、CO₂ 排出量の換算として一般的に用いられる。

7. 火力平均係数

$$\text{火力平均係数} = \frac{\text{火力発電所からの総CO}_2\text{排出量 (kg - CO}_2\text{)}}{\text{火力発電所からの総発電量 (kWh)}}$$

電気の CO₂ 換算係数のひとつ。火力発電所からの CO₂ 排出量を火力発電所だけの発電量で割った **1kWh** あたりの値として表す。

火力平均係数での評価は、電力需要にあわせて火力発電所において出力調整されている実態をふまえ、需要端での電力の増減から CO₂ 増減量を推計するのにあたって、実情に近い方法となる。

8. 発電効率

使用された燃料から発生したエネルギーのうち何パーセントが電気として取り出せるかを表した値。

火力発電所などでは、発生した熱エネルギーを電気エネルギーに変えるため、実際には燃焼で得られるエネルギーの **41%**しか電気として取り出せず、残りの **59%**は海などに廃棄されている。

9. 送電ロス

電気は発電所から送電線を通して運ばれる。このときに生じる電気ロスを送電ロスという。このロスは発電された電力の約 **10%**に達する。したがって石炭・石油などの一次エネルギーの最終利用効率は **37%**になる。

10. エコキュート

「自然冷媒 CO₂ ヒートポンプ式給湯機」の商品名。一般に物質は気体から液体の状態が変わるときは熱を放出し、液体から気体になるときは熱を吸収するという性質を持っているが、ヒートポンプとはこの原理を応用して加熱や冷却を行うシステムである。エコキュートの場合、圧縮機(コンプレッサ)によって気化され冷却された冷媒に大気中の熱を吸収させ、これを再びコンプレッサによって加圧して液化する際に発生する凝固熱を湯沸しに活用するシステムになっている。電気を熱エネルギーとして利用するのではなく、熱移動の動力源として使うため、消費電力の 3~4.9 倍の熱を得られるとされている。

11. 電気温水器

貯湯タンクの中の水を電気ヒーターで加熱し、お湯を沸かすもの。タンクの中の水が巡回し、お湯が消費されると自動的に水が補給されて温められるというもの。加熱には主に深夜電力が使われている。

12. 太陽熱温水器

太陽熱を利用した給湯システム。板状の太陽熱集熱器に、水を通過させながら温め、貯湯タンクにお湯を蓄えて給湯用に使うしくみ。年間の給湯需要の 6 割近くをまかなえるとされている。給湯機器の中で、導入することで CO₂ の削減効果をもっとも大きい機器。

13. IH(クッキングヒーター)

IH (Induction Heating) 電磁誘導加熱のこと。

プレートの下の誘導加熱コイルに電流が流れると磁力線が発生し、この磁力線の働きで鍋そのものを発熱させるしくみ。炎が出ないので安全、掃除が簡単ということで普及が進んでいる。炎による引火はないものの、てんぷら油などの直接発火による事故も起こっている。

14. エコジョーズ

「潜熱回収型給湯器」の商品名。二次熱交換機を搭載した給湯器のこと。これまで排気ロスとして、水蒸気の形で大気に放出された熱を回収し、熱効率を約 95% 程度までに上げた。

謝辞

データ提供等ご協力頂いた方々に、お礼を申し上げます。

特定非営利活動法人

地球環境と大気汚染を考える全国市民会議（CASA）

〒540-0026

大阪府中央区内本町2-1-19 内本町松屋ビル10 470号

電話：06-6910-6301 FAX：06-6910-6302

メール：office@casa.bnet.jp

<http://www.bnet.jp/casa/index1.htm>
