

一般家庭における節電の取組とその効果

梶原 裕二¹⁾

Effective and Economic Electricity-saving in a Standard Home

Yuji Kajiwara

抄 録：二酸化炭素など温室効果ガスの上昇により、地球規模での気候の変動が危惧されている。温室効果ガスの排出が続けば、人の生活や自然の生態系に今後深刻な影響がもたらされると予想される(IPCC2014)。そこで、個人で対応できることとして、自宅の節電に取り組んだ。その結果、2013年に比べ、2014年には25%~46%減と大幅な節電の効果が得られた。要点は、あまり重要でない「熱を発生する電気機器」の使用を止めること、「長時間使用する」ライトを蛍光灯からLED照明に変更すること、冷蔵庫など電気を消費する製品が「10年以上の古いもの」は新しい節電型のものへ交換することである。このような取組はさほど難しくはないため、多くの家庭で推進すれば社会全体として大きな節電につながり、低炭素消費社会というこれからの方向性と一致しよう。

キーワード：節電、意識化、IPCC2014、低炭素消費社会

I. はじめに

二酸化炭素など温室効果ガスの上昇により、地球規模での気候の変動が危惧されている。日本でも、1997年京都で気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3 京都会議)が開催されたこともあり、温室効果ガスの削減について社会的な関心もたれてきた(COP3)。本年11月2日には、地球温暖化に関する研究結果をまとめた第5次統合報告書が出された(国連・気候変動に関する政府間パネル(IPCC)、2014)。それによると、現状のままで温室効果ガスの排出が続けば、今世紀末には、人の生活や自然の生態系に深刻な後戻りできない影響が生じる恐れがあるとされ、早急に対応することが求められている。なるべく、産業革命後の気温上昇を2度以内に押さえる指標も出された(IPCC、2014; 毎日新聞 2014)。二酸化炭素の削減には様々な道筋があり、有効な方法として、回収した二酸化炭素を地中に埋設する方法が提唱されており、既にサハラ砂漠で実施されている例もある。その他にも、LEDや燃費の良い自動車の利用、省エネルギーに配慮した器械の開発や建物の利用といった省エネルギーの推進、風力発電や、太陽光による発電や太陽熱利用、地熱発電といった自然再生エネルギーの活用など多様な道筋がある。

IPCC(2014)の勧告は各国政府の大規模な取組が対象であり、個人は対象としていない。しかし、政府の政策や今後の社会のあり方を考える上でIPCCの勧告は重要な視点であることに変わりはなく、いずれにせよ、私たちの生活を低炭素消費社会へと方向転換するという意識や行動が大切であろう。

1) 京都教育大学・生物学教室

II. 講義での取組

京都教育大学のカリキュラムの中に、環境について深く理解する科目群「環境パッケージ」がある。科目の一つ「環境と資源」は、「自然科学に関する現在の問題としてエネルギーを取り上げ、自分自身で資料の収集、分析、提案、討論を行い、自発的な活動を通して問題の理解を図るとともに、自然科学の分野からの総合的な視野を養う」という目標をもつ。担当教員が5回の基調講義を行った後、受講生による課題調査、発表、討論を行う参加型の授業形態で実施される(京都教育大学シラバス 2014)。課題例としては、火力発電のしくみ/火力発電の現状(石油・石炭)、火力発電(天然ガス・非在来型天然ガス(シェールガス)/メタンハイドレート/家庭用小規模発電/スターリングエンジン)、自然エネルギー(風力発電・洋上風力発電/潮力発電)、自然エネルギー(小規模水力発電・夜間揚水/地熱発電)・温度差発電、太陽光発電のしくみ/太陽光発電プラントの現状と展望、バイオエタノール(飼料の発酵・残飯の利用/セルロースの利用)、蓄電(スマートグリッド・デジタルグリッド・送電時のロス)、燃料電池・リチウム電池、温室効果ガス/地球温暖化問題、水資源/下水道複合型プラント、二次エネルギーとしての水素ガスなどがある。多様な課題のうち、興味のあるものを選択し資料収集と発表を行う。授業を通して、環境問題についての意識を高め、温室効果ガスの削減に多様な道筋があることを理解することも一つの目標としている。2013年度の講義の中で、風力発電のしくみと発電量を討論している際、数百軒の家に3-4kWの太陽光発電パネルを設置すれば、総数として風力発電一基分に相当するのではないかと提案がなされた。風力発電という大規模で高価なシステムは自治体や企業レベルでの取組であり、直接個人や家庭に結びつけて考える視点はこれまでなく、大規模な節電や再生エネルギーの利用、また低炭素消費社会への取組は、政府、自治体や企業ばかりでなく、個人個人が対応できるものであると意識が変わった。個人や企業の太陽光発電については、適切な買い取り価格の設定、電力の安定供給など、整理すべき問題もあるが、家庭用太陽光発電パネルの設置は、低炭素消費社会への方向性と一致する。太陽光パネルの設置も一つの方法であるが、その前に、もう一つの有効な方法である節電に注目し、明確な意識をもち節電に取り組んだ。最初に、電力の消費量の経年変化を視覚化し電力の使用状況を把握した後、次に、省電力の可能なものを抽出、具体的な節電の取組と省電力家電への買い替えを行った。節電の総量をシミュレーションし、実際の月間の電気消費量の削減率と比較した。

III. 節電による電力使用量の月別変化

自宅の月別電気の使用量と電気料金の経年変化を示す(図1)。電気使用量と電気料金は毎月電気料金請求書の数値を用いた。月毎の電気の使用量は一年を通して周期があり、夏と冬に高く、気候が温暖な春と秋は少ないことがわかる。夏は冷房、冬は暖房器具の使用が原因と考えられる。2002年から2005年に電気の使用量が高いが、受験など生活状況の違いと考えられる。また、2006年から2013年にかけて減少傾向が見られるが、月ごとの電気の使用量は約250~550kWの間にある。この期間の電気の月別の使用量は約6000~12000円の間にある。2014年から大幅に電気の使用量と料金が減少しているが、これは節電の取組を実施したためである。なお、世帯の構成人数は2006~2012年は4名、2013年は3名である。

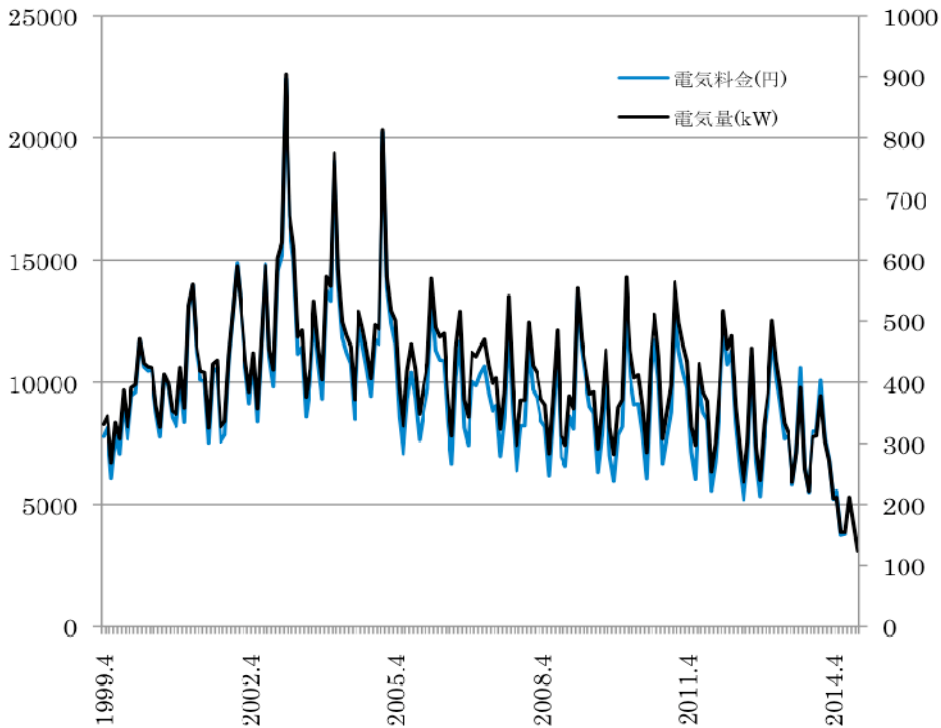


図1 自宅の月別電気使用量・電気料金の経年変化

図2に比較対照として、2010～2013年の京都市の一般家庭の電気使用量の月別変化を示す。表1に電力量を数値で示す。京都市の一般家庭は平均2.2人で構成されると試算されている。数値は京都市情報館から得た(京都市環境家計簿)。月毎の電気の使用量は一年を通して周期があり、夏と冬に高く、気候が温暖な春と秋は少ないことがわかる。月ごとの電気の使用量は6月で低く約300kW、8、9月では約400-500kW、1月に高く約600kWである。2011年3月に起こった東北大地震以後、京都市の一般家庭で節電の取組が進んだと思われる、2013年度には2011年度に比べ約5%の節電となっていることがわかる。

このような自宅の電気の使用状況で、節電の取組を2013年末から始めた。具体的な節電項目としては、冬場に電気の使用量が高いことから、暖房器具で節電できるものを探し、水槽の保温ヒーターをオフにした。なお、水槽は屋内に設置しており、加温が必要な熱帯魚ではなくキンギョを飼育している。さらに、他の項目として、古い冷蔵庫の買い替え、LEDライトへの交換等、以下に省電力の項目と、毎月の節電量のシミュレーションを示す。

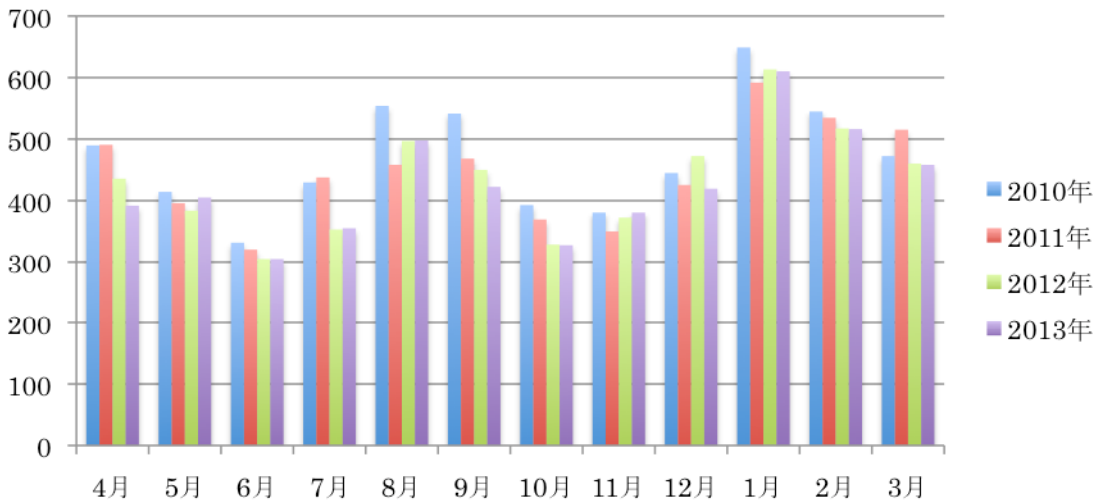


図2 京都市における一般家庭の電気使用量 (kW) の月別変化 (2010年～2013年)

表1 2010年～2013年の京都市における一般家庭の電気使用量 (kW)

	2010年	2011年	2012年	2013年
4月	490	491	435	392
5月	414	396	384	405
6月	331	320	305	305
7月	429	437	352	354
8月	555	458	497	498
9月	542	469	449	422
10月	393	368	328	327
11月	381	349	371	381
12月	444	425	473	419
1月	650	592	613	610
2月	546	534	517	516
3月	473	515	461	457
年間	5648	5354	5185	5086

省電気項目

- ・ 水槽ヒーター 電源切り

(10月 6h、11月 12h、12-2月 24h、3月 12h、4月 6h 作動すると仮定)

1月の節電量 $160\text{W}/24\text{h}$ $160\text{W} \times 24\text{h} = 3840\text{W} \times 30\text{日} = 115.2\text{ kW}/\text{月}$

電気料金の削減量 3450円

省エネ機器への買替項目

- ・ 冷蔵庫

S社 (1999年度製) から H社 (2012年度製、価格約13万円)、12/26 交換
節電量、年間 190 kW/年 節電、約 10 kW/月

電気料金の削減量 7700 円/年-4100 円/年=3600 円/年、300 円/月

- 洗面所シーリングライト

蛍光灯 60W から LED 蛍光灯 40W 型 6W (価格 1263 円)、12/22 交換
2h/日使用として 3.36kW/月節電、電気料金の削減量 84 円/月

- 常夜灯 3 ケ

蛍光灯 5W から LED 型 0.5W (100 円/個) 12/30 交換
7h 使用と仮定 2.8kW/月、電気料金の削減量 73 円/月

- 水槽蛍光灯

蛍光灯 15W から LED 蛍光灯 15W 型 7W (価格 2580 円) 1/12 交換
11h 使用と仮定 3.96kW/月節電、電気料金の削減量 119 円/月

- キッチン蛍光灯

蛍光灯 20W から LED 蛍光灯 20W 型 10W (価格 2780 円) 1/15 交換
12h 使用と仮定 3.6kW/月節電、電気料金の削減量 100 円/月

これらの取組を通して、合計約 138 kW と節電量をシミュレーションしたところ、2014 年 1 月の実際の電気の節電量は 123kW(501kW-378kW)となった。前年(2013 年)に比べ約 25%の節電となった(シミュレーションとの誤差約 12%)。この 25%の削減量は十分に効果的であり、約 2000 円の電気料金の節約になった。常夜灯は数ヶ月で、またシーリングライトは約 2 年で買い替えの費用を回収できると思われる。冷蔵庫に関しては、節電した電気料金で買い替えの費用を回収するにはカタログ値で 36 年かかることになる。さらに、節電の取組として、ダイニングのシーリングライトを LED に、収納庫ライト(白熱灯)を LED に、レンジフードライト・玄関ライトを LED にそれぞれ 6 月 1 日に交換、故障した液晶テレビを年間 167kW 消費する製品から 52kW 消費する製品(それぞれカタログ値)へ 6 月 22 日に交換した。これらの取組の結果、2014 年の月毎の電気の使用量は図 3 の通りとなった。比較として、京都市の 2013 年の月毎の電気の消費量も示している。自宅では、電気機器をコンセントから抜き待機電力を減らし、不要な照明を切るなど、以前から節電に努めており、電気の使用量は京都市の一般家庭に比べて約 15~20%少ない。加えて、2013 年末からの節電によって、毎月の使用電力は、1 月の 25%減に続き、2 月に 30%減、3 月に 30%減、4 月に 37%減、5 月に 33%減、6 月に 35%減、7 月に 46%減、8 月に 46%減、9 月に 35%減、10 月に 44%減、11 月に 50%減、12 月に 38%減と大幅な削減となった(通年で 37.5%減)。ただし、2014 年は 8 月に降雨が多く、気温の高い日が 2013 年に比べ少なかったため、8 月は削減率が多めに算出されている可能性がある。1 月から 3 月の節電については、水槽の保温ヒーターの切断が主な要因と思われるが、それ以後引き続き 4、5 月と 30%を超える節電効果が得られた要因ははっきりとはしない。シーリングライトやテレビの買い替えが 6 月であることから、1 月に交換した冷蔵庫やキッチンの LED 照明が予想以上に節電に効果を及ぼしているかもしれない。

京都市の家庭の電気使用量と 2013 年の自宅の電気使用量の差と比べ、2014 年の節電量がほぼ同じで、待機電力を切る、不要な照明を消すなど、広く行われている節電の取組に加え、まだ節電の余地があることがわかる。このように実際に節電を意識的に行うこと、具体的には、不必要な熱を発生する電気機器を切ることや、いくつかの製品を交換することで、電気の使用量を大幅に削減できることがわかった。特に、常時作動する冷蔵庫や長時間点灯するシーリングライトを LED に交換するなど、「時間の要因」が大きいと考えられる。これらの節電の取組で、前年の生活

と違うような不便さはなく、生活の質が低下していないことは重要な点であろう。

これまでも節電を心がけた生活をしてきたが、改めて節電を意識化して様々な見直しを行った結果、思わぬ節電効果が現れたのは大変興味深い。問題を顕在化、意識化して、主体的に取り組むと効果があると思われる。各家庭が節電に取り組む際に重要なポイントは、第一に、ヒーターなど熱を発生する電気機器は不必要な場合使用を控えること、第二に、「長時間」使用する照明を LED 照明に変えること、第三に、常に電源を入れ、電気を消費するような冷蔵庫など 10 年以上の古い電気製品は消費電力の少ない型に交換すると効果的である。現在、LED 照明は値段が安くなっており、長時間点灯する常夜灯、シーリングライト（節電タイプの LED）の交換は推奨できる。（続いて、2015 年 1 月、2 月には 2013 年に比べ 40% 減（302kw）、36% 減（277kw）であった。）

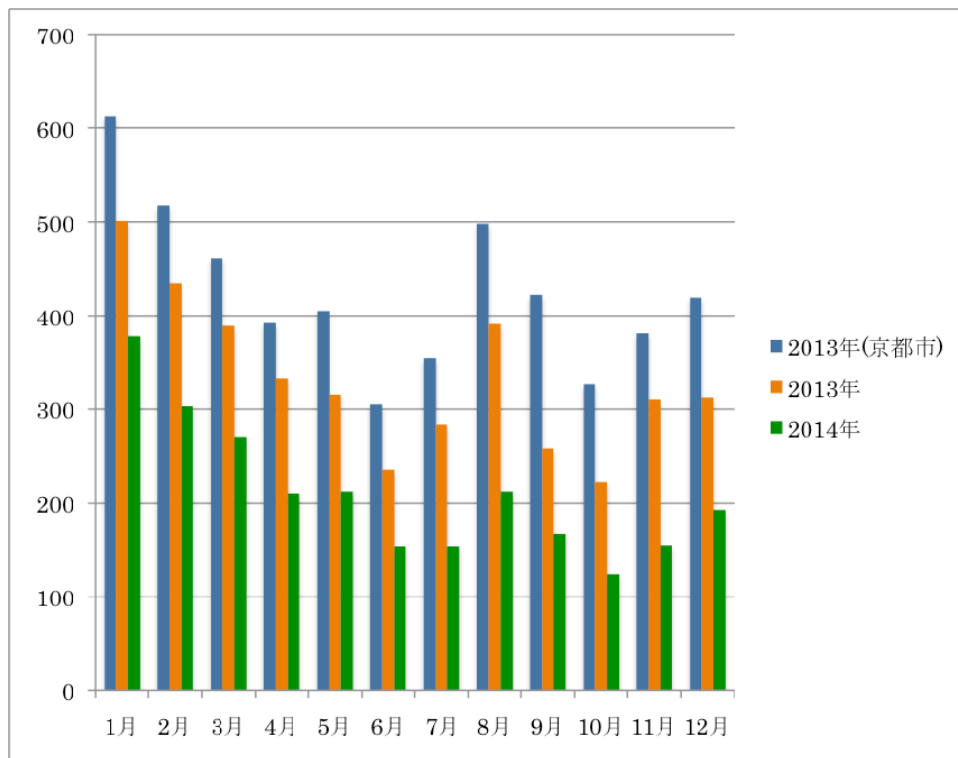


図 3 自宅の 2014 年の節電効果（月毎の電気使用量(kw)）

参考文献

国連・気候変動に関する政府間パネル（IPCC）、2014

気候変動枠組条約第 3 回締約国会議（COP3 京都会議）、1997

毎日新聞 IPCC 報告書、2014. 11. 3

京都教育大学シラバス・環境と資源、2014

京都市情報館（京都市環境家計簿）

<http://www.city.kyoto.lg.jp/menu1/category/14-13-1-4-0-0-0-0-0-0-0.html>（2014 閲覧）