第 IV 部門　家庭内における電力節約のための属性別協調・協力行動分析

関西大学　学生会員　仲田俊亮
関西大学　正会員　　北詰恵一

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災によって，エネルギー供給構造の弱点が再認識されるとともに，エネルギー政策の在り方を大きく見直すきっかけとなった．今後，エネルギー供給をより一層分散し，かつ安定したものに変革していくことは必要不可欠な課題言われている．その解決策として，例えばスマートコミュニティやスマートハウスがある．スマートハウスの有効性を測るためいくつかの実験的な地区で実証事業が行われているが，今後の政策拡大に重要となる一般的な地区でのデータ収集は難しい状況にある. また，エネルギー計算を行うための生活スケジュール作成に関する研究は多くなされている(1)が，エネルギー消費量に関わる家庭内の協調・協力行動について議論されている研究はいまだ多くなされていない.

2. 目的

スマートハウス（あるいはHEMS）をさらに拡大していく上で，一般的な地区における，電力消費量データは必要な情報となる．世帯属性による電力使用量の違いと，電力使用に関わる家庭内における協調・協力行動の実態の把握を，アンケート調査を通し目指す.

3. 研究の前提

(1)　協調・協力行動について

家庭内において，単独ではなく家族と一緒に過ごすことや，皆で家電の使用時間を減らすことは，節電につながることから，これらを協調・協力行動とする.

(2)　個人属性と世帯属性の分類

電力使用パターンが類似している属性分類として、学生・男女/勤め人・無職（主婦）・60歳以上の計7分類を与え，個人属性の集合を世帯構成と位置付け，国勢調査(2)を用い世帯属性を37分類作成した.

(3)　アンケート調査概要

家庭内における協調･協力行動の実態の把握のため，アンケート調査を行った. 表1に調査概要を示す. 対象地域は人口・人口密度および気温が高いか低いかを基準として, 4つ都道府県庁所在市とその衛星都市を選定した．また，簡単な設問内容を表2に示す.

表 1　アンケート調査概要

項目	概要
実施日時	2014/1/31～2014/2/3
対象地域	神戸市（衛星都市：明石市） 札幌市（衛星都市：江別市） 岐阜市（衛星都市：各務ヶ原市） 富山市（衛星都市：射水市）
方法	Web（マクロミル社）を利用
回答数	2,478
有効回答数 （属性別）	個人属性：2,289 世帯属性：2,234

表 2　アンケート内容

No	設問内容	質問項目
1	日頃心がけている節電行動	エアコンの関連 テレビ関連 照明関連
2	日頃心がけている家族との協調・協力行動	エアコンの使用時間 テレビ視聴 家族との団らん

4. 電力消費量と協調・協力行動確率

(1)　家庭内活動パターン

電力消費に関わる家庭内の活動を，NHKの国民生活時間調査以下（NHK調査）(3)により「炊事・掃除・洗濯」,「テレビ」,「起床在宅」とし，活動割合を使用する．並行研究との関係性を保つため，NHK調査の15分単位を30分単位に集計した.

(2)　電力消費量の算出方法

既存研究(4)を参考にし，家庭内の電力使用量 W_h[W] は式(1)より算出する.

$$W_f[Wh] = \left\{ \begin{array}{l} w_{tv} \times \sum A_{i,tv} + w_{lt} \times \sum A_{i,lt} + \\ w_{ac} \times \sum A_{i,ac} + w_{hw} \times N_{hw} \times \sum A_{i,hw} + W_{rf} \end{array} \right\} \quad \cdots \quad (1)$$

Shunsuke　NAKADA　mrc.nsk@gmail.com

w：(テレビ"tv",照明"lt",エアコン"ac",家電"hw")
の消費電力[W]
A_i：個人iの行為(テレビ"tv",照明"lt",
エアコン"ac",炊事・掃除・洗濯hw")時間[時間]
N_{hw}：家電の保有台数
W_{rf}：冷蔵庫の消費電力[W]

w[W]とWrf[W]は参考文献(5), (6), Ai[時間]はNHK調査, Nhwはアンケートにより算出する．図1に3人世帯の属性別の電気使用量の比較を示す．協調・協力行動によって削減が期待される「エアコン」と「照明」の電気使用量比率はいずれの世帯属性においても高い.「テレビ」もその効果が期待できるが，電気使用量比率としては高いわけではない.

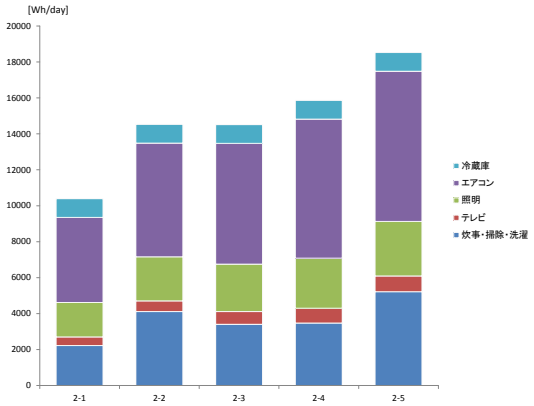

図 1　電力使用量比較（3 人世帯）

(3)　協調・協力行動確率

電力節約効果の推計において，重要となってくる個人属性別の協調・協力行動を起こすかどうかの確率をアンケート調査より決定した．アンケート調査の日頃心がけている家族との協調･協力行動の質問において，「はい」と答えた人の割合を持って，協調・協力行動確率とした．表 3 に協調・協力確率の一覧を示す．家族との団らんに対する確率が高い場合が多く，また，女性のほうが高い値であることがわかる．いずれも，個人属性によって大きな差があることが確認できることから，属性を考慮した分析が重要であるといえる．

表 3　協調・協力確率（%）

個人属性	エアコン使用時間	テレビ視聴	家族との団らん
学生	20.0	26.7	32.2
男勤め人	33.4	28.9	34.1
女勤め人	38.6	35.2	45.8
男無職	28.8	32.8	24.0
主婦	36.8	43.7	56.3
男 60 歳以上	36.7	34.8	29.4
女 60 歳以上	42.2	33.7	36.1

5. 考察

図 1 より, 同じ世帯人数でも電力使用量に差があり, 最大約 8000[Wh/day]の差がある．これは，世帯内の個人属性の行為時間の差によるものである．特に電気使用の約半分を占めている照明とエアコンと関連している起床在宅時間が長い「主婦」,「男女 60 歳以上」がいる世帯属性は高い．また，協調・協力確率について個人属性と日頃心がけている節電行動とのクロス集計を行ったところ，日頃から節電行動を心がけている人ほど家族との協調・協力行動を起こす確率が高い傾向がみられ，また，日頃から節電行動を心掛けていない人でも何割かの人は，協調・協力行動に対して前向きな回答をしており，いずれの行動についても同様の傾向がみられた．このことから同じ個人属性であっても，個人の考えや地域性により，協調・協力確率にバラつきが出ることが予想できる．

6. おわりに

今後，アンケート調査により得られた協調・協力確率を利用し電力節約効果の推計を目指し，世帯属性や世帯人数による効果の違いについて考察していきたい．また電力節約効果の推計を行っていく上で，協調・協力確率が地域性などの要素によって大きくなるのか（または低くなるのか）を分析していき，それぞれの電力節約効果についても比較していきたい．

なお，本研究は，環境省環境研究総合推進費(1E-1202)の一環として行ったものである．ここに記して謝意を表したい．

参考文献

(1) 谷本潤・相良博喜・萩島理，エネルギー計算に用いる生活スケジュールに関する研究第 3 報，空気調和・衛生工学会論文集 No.105 ， 2005
(2) 統計局，国勢調査小地域集計
(3) NHK 放送文化研究所，生活調査 2010
(4) 電力中央研究所報告，世帯の多様性を考慮した家庭部門エネルギー需要生成ツールの開発，平成 8 年 4 月
(5) 資源エネルギー庁，省エネカタログ 2013 年夏版
(6) 電力中央研究所，家庭の節電ガイド，2011 年 7 月