



Title	テキストマイニングを用いた省エネルギーへの態度・行動の質的变化 : 旭川「Ene-Eco プロジェクト」の事例研究
Author(s)	小林, 翼; 大沼, 進; 森, 康浩
Citation	環境情報科学 学術研究論文集, 28, 37-42
Issue Date	2014
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/61477
Rights	著作権は社団法人環境情報科学センターに帰属します。また、社団法人環境情報科学センターに無断での複製等の利用行為は著作権法で禁止されています。
Type	article
File Information	ceis28_37.pdf



[Instructions for use](#)

テキストマイニングを用いた省エネルギーへの態度・行動の質的变化：旭川「Ene-Eco プロジェクト」の事例研究

A Text-mining-based Investigation of Longitudinal Energy Saving Behavior: A Case Study of Asahikawa's Ene-Eco Project

小林翼*・大沼進**・森康浩**

Tsubasa KOBAYASHI, Susumu OHNUMA and Yasuhiro MORI

要旨：家庭での省エネルギー行動を普及させる取り組みは多いが、長期に渡る質的な変化について追跡した研究は希少である。本研究では一年間にわたる省エネプロジェクト参加者の質的側面の時系列的変化を探索的に明らかにすることを目的とし、グループインタビューにおける参加者の発言内容をテキストマイニングによって分析を行った。その結果、最初の半年では事前に提示された行動項目について、金銭的なこと、暖房に関すること、取り組みの効果の実感しやすさなどに関する内容が多く発言されていたが、一年経過後では、自分だけでなく家族全体も含めて変わったことや、エネエコ診断にない新たな項目への挑戦などに関する発言が増えていた。

キーワード：省エネルギー、グループインタビュー、テキストマイニング

Abstract : Though numerous studies into household energy-saving behaviors exist, studies tracing long-term behavioral change are rare. Addressing this gap in research, the present study focuses on participants' qualitative change in energy-saving. The study was carried out over one year, as part of a local energy-saving campaign. Participants in the current study were all enrolled in the year-long campaign, and participated in group interviews. Participants' statements were analyzed via text mining, after which expression frequencies and relationships between words were examined. Results showed that economic gain, heating, and ease of seeing the fruits of one's efforts presented at the beginning of the project were often mentioned during the first half-year group interview. In the final half-year group interview, however, there was an increase in comments regarding how not only oneself but also how family life had changed, and also regarding new initiatives put into practice by participants themselves.

Key Words : energy-saving, group interview, text mining

はじめに

家庭における省エネルギー行動の促進に向け、全国各地でさまざまな取り組みが行われているが、エネルギー消費の傾向は地域によって異なるため、対象地域の特徴を踏まえた取り組みが求められる。

北海道では全エネルギー消費量に占める民生部門の割合が 22.5%であり、全国平均の 14.1%に比べて多いため、家庭での省エネの重要性がより高い(北海道, 2010)。また、家庭におけるエネルギー消費量を見ると、北海道では冬の暖房が占める割合が非常に大きいという特徴がある。

そこで北海道では、冬の暖房に関連するエネルギー消費を減らすことが重要となるが、寒冷地では暖房の我慢すぎは健康面に影響を与えかねないため、取り組みは容易ではない。より効率性の高い住宅改修や灯油に代わる安価でかつ環境により熱源への変更ができればよいが、多くの人にとってすぐに簡単に実現できるものではない。本研究では、このような気候による環境制約がある中で、誰でも取り組みやすい省エネルギー行動の普及方略を検討する

ことを射程とする。

その具体的な取り組み事例が、以下で紹介する「あさひかわ発！おうちの Ene-Eco プロジェクト」である。旭川市は、北海道では札幌市に次いで第二の人口規模の都市であるが、1月の平均気温が -7.5°C 、2月の平均気温が -6.5°C と、札幌市(平均気温: 1月 -3.6°C 、2月 -3.1°C)に比べて一段と寒さが厳しい。このような寒冷地で有効かつ無理のない省エネルギー行動の促進について検討することには意義があるだろう。

環境配慮行動研究では、省エネルギー行動に関して長期的に追跡した研究例があり、とくに情報提供及びフィードバックの効果については知られている。例えば、Constanzo et al (1986)はマスメディアなどによる情報が太陽光発電などの高価な省エネルギー機器の導入に及ぼす影響は限定的であり、情報が行動に結びつくためには情報を好意的に評価し理解することのほか、金銭的な余裕や住宅の所有といった条件がそろえる必要があるとしている。また、Stern (1999)は情報提供によって省エネルギー行動が促進されるのは短期的であり、なおかつ実行に係るコストの低いものに限定されると指摘している。その一方で、電気料

*北海道大学 文学部 行動システム科学講座

**北海道大学 文学研究科 行動システム科学講座

金の割引といった経済的誘因が組み合わさることによって、情報の内容の違いがピークタイムにおける電力使用量に影響を与えたという研究もある(Heberlein & Baumgarther, 1985)。しかし、これらの研究は、いずれも特定の行動に焦点を絞っており、ある一つの行動が別の行動へ広がるプロセスを捕捉し切れていない。省エネルギー行動のような環境配慮行動は、ある単独の行動だけを行えばよいというわけではなく、ある行動をきっかけに他の行動へと波及的に広がるのが期待されるだろう。本研究では、プロジェクトの参加者が、個別の行動から他の行動へとどのように波及させることができたのかを捕捉することを目的とする。

1) 旭川 Ene-Eco プロジェクトの概要と成果

(1) 旭川 Ene-Eco プロジェクトの実施概要

「あさひかわ発！おうちの Ene-Eco プロジェクト」は、2011 年 12 月から 2012 年から 11 月までの 1 年間、家庭での省エネルギー行動の促進を目的に行われた。旭川市在住者を対象に参加者を公募で募り、71 世帯が参加した。参加者は、プロジェクト期間の一年間、毎月のエネルギー使用量(電気・ガス・灯油)を WEB または書面で報告した。なお、WEB 上で、自身の CO2 排出量と平均的な CO2 排出量を知ることができるようになっていた。

参加者は、プロジェクト開始時に「Ene-Eco 診断」を受けた。また、半年後には「Ene-Eco 相談」を受けるとともに、他の参加者との意見交換(グループインタビュー)を行った。また、プロジェクト終了時に振り返りのグループインタビューを実施した。

本プロジェクトでは、ポイントが減る仕組みのもと省エネルギー行動に取り組んだ。具体的には、参加者はプロジェクト開始時に世帯人数に応じてポイントが付与され、月々のエネルギー使用量に応じてポイントが減算されていく。ポイント残高は、WEB で確認することができた。参加者は、終了時に残ったポイントに応じて景品と交換できた。

本プロジェクトでは、エコポイント制度などに多く見られるように、ポイントを貯めるという加算型ではなく、減算型ポイントを用いている点がユニークである。一般に、人は増加よりも減少に敏感に反応するという特性を持つ(フレーミング効果: Tversky & Kahneman, 1981)。この知見が省エネルギー行動にも適用できるならば、減算型ポイントは通常の加算型ポイントよりも効果が大きいと期待される。

(2) 旭川 Ene-Eco プロジェクトの主な成果

表 1 プロジェクト参加世帯の属性

世帯構成人数(単位:世帯)						
	単身	二人	三人	四人	五人	六人
度数	6	21	17	14	8	1
%	8.96	31.34	25.37	20.9	11.94	1.49

年代(単位:世帯)						
	20代	30代	40代	50代	60代	70代
度数	8	17	16	11	10	5
%	11.94	25.37	23.88	16.42	14.93	7.46

戸建住宅か集合住宅か(単位:世帯)		
	戸建住宅	集合住宅
度数	18	49
%	26.87	73.13

使用熱源(単位:世帯)				
	電気のみ (オール電化)	電気と灯油	電気とガス	電気、灯油、ガス
度数	11	17	9	30
%	16.42	25.37	13.43	44.78

減算ポイントの効果については、加算ポイントやポイントのない条件との比較ができないため、厳密には検証できない。ただし、参加者へのアンケート調査から、「ポイントが減っていくのが気になる」という回答が多く、ポイント減少を気にする人ほど WEB をこまめにチェックしており、WEB を頻繁に確認していた世帯ほどエネルギー使用量が少ないという関連が見られた(Mori, et al., 2013)。また、世帯のエネルギー構成別の分析から、オール電化の世帯ではガスや灯油などエネルギーミックスをしている世帯よりも多くの CO2 を排出していた(Mori, et al., 2013)。¹⁾

以上のように、全体として省エネ効果は確認されたが、具体的に家庭でどのような取り組みをし、どのような行動を行ったから省エネを継続できたのかについては、質問紙調査だけでは十分な分析結果が得られていない。とくに、事前の「Ene-Eco 診断」や質問紙調査の項目にない事項を参加者がどのように実践するようになったかについては、エネルギー使用量及び質問紙調査の分析だけでは限界がある。そこで本研究では、本プロジェクト参加者がどのような工夫をし、行動の範囲を広げていったのか、また、時間の経過と共にどのように質的に変化したのかを明らかにすることを目的に、グループインタビューの発言内容の分析を行った。

1. 研究の方法

1. 1 グループインタビュー

「あさひかわ発！おうちの Ene-Eco プロジェクト」の参加者に、開始後 6 カ月(2012 年 6 月)とプロジェクト終了後(2012 年 12 月)の 2 回、半年間隔でグループインタビューを行った。インタビューでは、

取り組みの振り返りと参加者同士の意見交換として行われ、1回目は半年間、2回目は一年間のことについてそれぞれ発言した。

1回目のインタビューの参加者はプロジェクト参加71世帯のうち57世帯、2回目のインタビューの参加世帯は43世帯であった。また、1回のグループインタビュー人数は2~6名であった。なお、参加世帯の属性は表1に示す通りであった。

インタビューは半構造化方式で行われ、参加者は事前に用意された質問項目に沿って回答した。ただし、脱線やその場での思いつきなどを許容し、事前に用意した回答にとらわれる必要がないと教示し、自由に発言してもらった。事前に用意した質問項目は、プロジェクト開始時からの省エネルギーに関する取り組みについて、「具体的にやってみて、うまくいった省エネの取り組み」、「やってみたものの、うまくいかなかった省エネの取り組み」、「取り組もうとしたものの、実践できなかった取り組み」であった。いずれも、選択肢が用意されていないオープン形式であった。

1.2 分析の手順

グループインタビューの内容を録音し、文章として書き起こしたのから、インタビュー中のプロジェクト参加者の発言のみを取り出したテキストデータを作成し、テキストマイニングを行った。自由な半構造化インタビューであったため、事前に用意された3つの質問項目の枠にこだわらず、すべての会話を一括で扱うこととした。分析には樋口耕一氏が作成したテキストマイニング用の分析ソフト「KH Coder」を使用した(樋口, 2014)²⁾。テキストマイニングは、グループインタビューにおける発言を単語ごとに分解し、その単語の出現頻度をカウントできるのみならず、関連して使われやすい語などを距離で表現することができ、視覚的に会話内容をマッピングすることができるため、本研究の目的である、あるの行動から他の行動へという拡がりや捕捉する上で有効な分析ツールである。

まず、2回のグループインタビューのテキストデータについて形態素解析を行った。その際、形態素解析では判定できないが頻出すると予想される省エネ設備や機器に関する語(例:「ファンヒーター」「シャワーヘッド」など)は抽出がなされるようにあらかじめ設定を行った。さらに、インタビュー時の質問文に含まれる語(例:「できる」「取り組み」)や会話のつなぎとして使用されていた名詞(例:「あと」「一番」「結局」)は分析対象語から除外した。

表2 インタビューのクラスター分析による出現クラスター内の語とその特徴

1回目グループインタビューのクラスター			
クラスター	語数	言葉の例	特徴(クラスター名)
1	5	LED, 替える, 普通, 玄関, 照明	LEDの交換
2	2	コンセント, 抜く	コンセント
3	4	来る, 行く, 車, 自転車	自転車の利用
4	5	湿度, 加湿器, 高い, 温度, 低い	加湿による暖房
5	8	母, 上げる, 下げる, 寒い, 仕事, 帰る, 部屋, 自分	帰宅
6	8	暗い, テレビ, 明るさ, 調節, 風呂, 入る, 保温, 炊く	今あるものでできること
7	15	電源, 切る, こまめ, 消す, スイッチ, 入れる, 子供, 小さい, 置く, 大きい, 家族, 協力, パソコン, 多い, つけばなし, 聞く	小さな努力
8	38	少ない, 意識, すごす, 主人, 節約, お金, 建てる, 着る, 慣れる, 書く, 設定, 大丈夫, 参加, 頑張る, 20度, 娘, 設定温度, 電球, 着れる, 取り替える, トイレ, 床暖, アパート, 洗濯, 暑い, 必要, 気にする, 冷蔵庫, 変更, 難しい, 節水, シャワーヘッド, 買う, 考える, 出す, シャワー, 長い	日常生活における個別の取り組み
9	26	使用量, 抑える, エコ, ガス, 灯油, 使わない, 電気, 使う, 暖房, 冬, 居間, 居る, 感じる, 暖かい, 2階, 生活, 違う, 住む, 寝る, 起きる, ストーフ, 焚く, リビング, 閉める, 茶の間, 暖める	暖房の省エネ
10	9	良い, 悪い, タイプ, 窓, 貼る, 省エネ, 上手い, 効果, 分からない	省エネ効果
11	3	CO2, ポイント, 減る	ポイントの確認
12	14	変わる, 電気代, 上がる, 比べる, 安い, 見える, 下がる, 節電, 分かる, 感じ, 見る, 最初, 夏, 出る	節電効果の実感

2回目グループインタビューのクラスター			
クラスター	語数	言葉の例	特徴(クラスター名)
1	8	節水, 設定, 電力, 給湯, 来る, 一緒, 空気, クーラー	夏場の省エネ
2	10	値段, 高い, 電球, 生活, 出る, 下がる, 冷たい, 売る, 普通, 食う	電球の買い替え
3	21	関係, 省エネ, 無理, パソコン, 電源, 切る, テレビ, 見る, お願い, 保温, 感じ, 変える, 冷蔵庫, LED, 使う, 電気, 使わない, 効果, 節電, 電気代, 変わる	節電全般
4	15	安い, 玄関, 上がる, インターネット, 特別, 違う, 比べる, 寝る, 参加, 考える, トイレ, 取り替える, 一人暮らし, 便座, 住む	居住環境
5	14	実家, 慣れる, 子供, 消す, 照明, 家族, 入る, 閉める, 開ける, カーテン, こまめ, 涼しい, エアコン, 暑い	夏のコまめな節電
6	5	居間, 蛍光灯, 台所, 長い, 古い	家屋の長期使用
7	14	風呂, 追う, 部屋, 帰る, 起きる, 遅い, 自分, 作る, ガス, 主人, 心がける, アイロン, 大きい, 節約, 買う	一日の家庭生活
8	6	ご飯, 炊飯器, 炊く, 意識, ダメ, おいしい	食生活
9	18	少ない, 1年, 買い替え, 茶の間, 使用, 温度, 置く, 設定温度, 着る, 大丈夫, 下げる, 明るさ, 落とす, 暖房, 入れる, 適度, 20度, 調節	暖房の利用
10	11	温度, 寒い, 灯油, ヒーター, 出す, スイッチ, 減る, シャワー, 終わる, 感じる, 多い	省エネ効果
11	2	コンセント, 抜く	コンセント
12	11	夏場, ストーフ, 帰る, エコ, 頑張る, サーキュレーター, 回す, 良い, 扇風機, 過ごす, 悪い	空調

次に、形態素解析から抽出された名詞および動詞、形容詞、形容動詞、あらかじめ設定した用語について、1回の発言を単位にしたときの出現回数を用い

た分析を行った。はじめに、Jaccard 距離を用いた Ward 法による階層的クラスター分析を行い、クラスターごとの特徴をまとめた表を作成した。次に、Jaccard 距離を用いた Kruskal 法による非計量多次元尺度構成法を行い、バブルプロット図を作成し、2 回のインタビューについてそれぞれ発言された語同士の関連やその時間的な変化を調べた。

なお、分析の対象として使用した語の数は、多次元尺度構成法を用いて作成したプロット図内の語を見て確認できるかどうかという点を考慮し、150 語前後になるよう最少出現回数と最多出現回数を設定することで調節した。

2. 結果

2.1 クラスター分析による発言内容の特徴分類

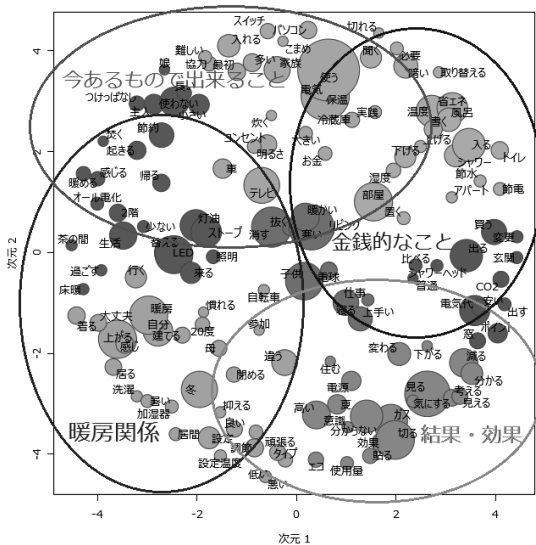
2 回のインタビューで多く出現した語を用いてクラスター分析を行い、それぞれ 12 のクラスターに分類した。表 2 は各クラスター内の語と、クラスターの特徴をまとめたものである。なお、クラスター数を決める際に用いた非類似度は、1 回目、2 回目共に 1.6 以下であった。

2 回のインタビューのクラスターの両方でコンセプトについてのクラスターが出現していた。他の小さな努力でできる省エネルギー行動（電気をこまめに消す、使用していないときはパソコンの電源を切

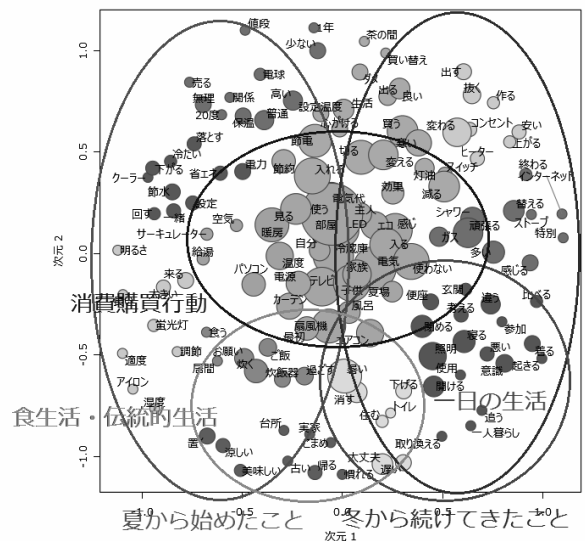
る、など）とは独立したクラスターとして一貫して出現している点が特徴的である。待機電力へ注意が向いていることが読み取れる。

また、1 回目のインタビューにおいては、省エネ効果（クラスター10）、ポイントの確認（クラスター11）、節電効果の実感（クラスター12）など、個別取り組みの効果に関するまとまりが見られた。クラスター8 には日常生活における様々な取り組みが見られるが、LED 電球に交換する、シャワーヘッドを取り替える、冷蔵庫にモノを詰めすぎない、暖房の温度は 20℃に設定するなど、いずれも事前に受けた Ene-Eco 診断や質問紙の項目などにあったものであり、必ずしも参加者独自の工夫とは言い難い。

一方、2 回目では、夏場の省エネ（クラスター1）や夏のこまめな節電（クラスター5）といった夏に特徴的なクラスターが出現している。これは夏を含め一年を通じた取り組みとして発言してもらったためである。加えて、起きてから入浴、家族との生活など一日の家庭生活に関すること（クラスター7）や食生活（クラスター8）など、ライフスタイル全般の見直しに繋がるようなクラスターがまとまって見られている点が特徴的であった。このような生活にまつわる語は1回目のクラスター8にもみられた。しかし、1 回目で出現した語は事前の診断や事前質問紙の中にあつた行動であるのに対し、2 回目ではそれらの中にはなかつた行動についてのもが新たに出現していた。



1回目のグループインタビュー



2回目のグループインタビュー

図1 グループインタビューの多次元尺度構成法によるプロット図

2. 2 多次元尺度構成法による語彙間の関連分析

続いて、発言の特性とその時間変化をみるため、各インタビューにおける分析対象語を非計量多次元尺度構成法によってマッピングした。図1は2回のインタビューにおける語の分布を表しており、円の大きさがその語の発言回数の多さを、円の色が同じ語は互いに同じ場面で出現しやすい語であるということを表している。

図1左の1回目のインタビューを用いた図を見ると、発言内容が「今あるものでできること」、「金銭的なこと」、「暖房関連」、「結果・効果」の大きく分けて4つに分類できることが読み取れる。左下から中央部に向かって、暖房関連語（暖房、冬、暖かい、寒い、など）が多く見られるのが特徴的である。また、右下には、「効果がわからない」「気にする」「見える」といった語が見られ、はっきりとわかりにくい結果や効果を判断しようとしている様子が見取れる。そしてこれらの右上、時計の3時の方向に、「電気代」「安い」「ポイント」など、金銭的な節約に関する語が連なっている。

同様に、図1右側の2回目についてのプロット図を見てみると、1回目では取り組みの種類により分類されていたが、2回目の図では中央付近に省エネルギー行動に関する様々な語がひとかたまりになって分布していた。もちろん、そのような語は1回目の図においても出現しているが、新たに出現した語彙があるためにこれら一群の語がまとまりやすくなったと考えられる。また、右側にはコンセントや暖房、シャワーといったプロジェクト初期から取り組んできたことに関する語が、左側にはサーキュレーターや扇風機といった夏から新たに始めた語がそれぞれ分布していた。以上の語は、2回目では通年の取り組みについて発言しているため、冬期夏期を通じて行動の種類が増えたためと考えられる。

また、右側の下半分には一日の生活に関すること、下の方中央部には食生活や伝統的生活に関することなどの語が固まって出現していた。さらに、上辺中央部には、買い物など消費購買行動に関する内容の語も見られる。これらの結果は、個別の省エネルギー行動からライフスタイル全般を見直そうとする姿勢に繋がっていたという変化の兆候と読み取れる。

3. 考察

まず、クラスター分析の結果から、「コンセントを

抜く」という行動が、他の容易で取り組みやすい省エネルギー行動とは分離されて出現していた。待機電力に関する注意が深まっていたのは、プロジェクト開始時に行われた「Ene-Eco 診断」の影響と考えられる。

また、冬期の行動について発言を求められた1回目はもちろん、通年の取り組みについて発言を求められた2回目も、暖房についての語がまとまったクラスターとして見られた。冬のエネルギー消費が非常に多くなっていることをそれまでも参加者は自覚していたが、具体的な数字やグラフとしてフィードバックされることを通じて、より実感しやすかったと思われる。しかも、氷点下となる寒さを我慢することには限界がある上に、健康面への影響も懸念されることから、参加者の工夫が最もよく見られ、他の世帯でどのような取り組みをしているのかも気になり、話題に上りやすかったのだろう。こうした、参加者同士の情報共有と意見交換の場が、暖房に関する省エネの取り組みを普及するきっかけとなり得る可能性が示唆される。

次に、多次元尺度構成法の結果と合わせて1回目から2回目のインタビューへの変化について考察する。1回目インタビューでは、家庭での取り組みの結果や効果を気にする語や経済性に関する語がクラスターや関連性のあるまとまりとして分布図に出現していた。この結果は、エネルギーの節約やCO2排出抑制などの効果を考えつつ、また、家計の節約など金銭的な効果も気にしながら、暖房を中心として冬をどう過ごすかということに注意が向きやすかったことの表れと解釈できる。一方、2回目には新しい取り組みについての発言が出現した。さらに、個別の行動と効果の費用対効果から、一日の生活を見直したり、昔の暮らしと現在の暮らしを相対化して見たり、消費購買行動へも注意を向けるなど、ライフスタイル全般を見直すようになったことが読み取れた。ライフスタイルを見直そうというキャンペーンやかけ声は多いが、実際にライフスタイルを変える仕組みづくりやきっかけの供与についての長期的な効果の検証はまだ十分ではない。本研究の結果は、一年間を通じたプロジェクトへの参加により、省エネルギーという個別の行動から、ライフスタイル全般を見直すきっかけにまで発展しうる可能性を示唆している。

おわりに

本研究では、寒冷地における省エネルギー行動促進に向け、旭川市で行ったプロジェクトを題材に、参加者へのグループインタビュー中の発言をクラスター分析や多次元尺度構成法を用いて分析を行った。プロジェクトに参加して半年後と一年後の、参加者の省エネルギー行動や意識の変化を比較した。その結果、最初の半年は、取り組んだ個別の行動の効果や家計の節約などに多くの関心が向けられていた。しかし、一年後には、ライフスタイル全般に目を向けた内容に関する発言が増えていった。

本研究で紹介した事例では、寒冷地における暖房という問題が中心であったが、個別の行動からライフスタイル全般へとという移行については、全国の他地域でも参考になるだろう。

また、「あさひかわ発！おうちの Ene-Eco プロジェクト」では減算型ポイントを用いた点も特徴であった。インタビューの会話分析からは、最初の半年は気にしていた様子がうかがえたが、一年後にはあまり気にしていないようであった。この結果は、経済的誘因は、省エネルギー行動促進のプロジェクトへ参加のきっかけとしては有効であるかもしれないが、長期的には効果が持続しない可能性を意味するかもしれない(Webb et al., 2013)。この点については今後慎重に検討していく必要があるが、長期的に行動を継続する中で、インセンティブから自身の生活を見直すことへと変化するプロセスに着目した検討が今後さらに必要であろう(Geller, 2002)。

上記の課題は残っているものの、本研究では、グループインタビューの内容を分析することで、個別の省エネルギー行動から、より多様な行動へとという認識が広がる過程の一部を捉えることができた。こうした分析は、事前に行動項目を用意した質問紙調査だけではできない。ただし、グループインタビューの発言が必ずしも実際の行動をすべて反映しているわけではない可能性には注意が必要である。

今後は、複数の手法を組み合わせることで、より立体的な省エネルギー行動の変容と拡がりについて分析していく必要があるだろう。

謝辞

「あさひかわ発！おうちの Ene-Eco プロジェクト」は、北海道環境財団、旭川 NPO サポートセンター、旭川市、株式会社 JCB の協働により実施された。これら関係者の方々と、プロジェクト参加者にお礼を申し上げます。

補注

¹⁾ この時に用いた原単位及びその参照は以下の通りであった。電気: 0.423kg-CO₂/kWh (北海道電力 2009 年度実績値・調整後排出係数)、灯油: 2.49kg-CO₂/l、都市ガス: 2.3kg-CO₂/m³ (灯油・都市ガスともに旭川ガス公表「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」、LP ガス: 6.6kg-CO₂/m³ (LP ガス協会「プロパン、ブタン、LP ガスの CO₂ 排出原単位に係るガイドライン」)。

²⁾ 樋口耕一 (2014. 6. 1 更新) HK Coder. <<http://khc.sourceforge.net/>>, 2014. 6.1 参照

引用文献

- Constanzo, M., Archer, D., Aronson, E., and Pettigrew, T. (1986) Energy conservation behavior: The difficult path from information to action. *American Psychologist*, No.41, 521~528.
- Geller, E. S. (2002) The challenge of increasing pro-environmental behavior. In R. B. Bechtel & A. Churchman., eds. "Handbook of Environmental Psychology", pp. 541~553. New York: John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Heberlein, T. A., and Baumgartner, R. (1985) Changing Attitudes and Electricity Consumption in a Time-of-Use Experiment. Paper presented at the International Conference on Consumer Behavior and Energy Policy, Versailles, France, April.
- 樋口耕一 (2014) 社会調査のための計量テキスト分析: 内容分析の継承と発展を目指して。ナカニシヤ出版, 東京, 233pp.
- 北海道 (2010) 北海道エネルギー問題関連調査報告書, 『平成 22 年度緊急雇用創出推進事業による北海道エネルギー問題関連調査業務』, 423pp.
- Mori, Y., Ohnuma, S. and Anpo, Y. (2013) An intervention on energy consumption by visualization of behavior: An investigation using self-reported behavior and actual energy consumption. *10th Biennial Conference on Environmental Psychology*, 127~128.
- Stern, P. C. (1999) Information, incentives, and proenvironmental consumer behavior. *Journal of Consumer Policy*, No.22, 461~478.
- Tversky A. and Kahneman, D. (1981) The Framing of Decisions and the Psychology of Choice. *Science*, 211(4481). 453~458.
- Webb, D., Soutar, G. N., Mazzarol, T., and Saldaris, P. (2013) Self-determination theory and consumer behavioral change: Evidence from a household energy-saving behavior study. *Journal of Environmental Psychology*, No.35, 59~66.