

八幡高見省 CO₂ 先導モデル事業における環境・省エネルギー技術と購入動機の形成構造の解明

2007541011 金田 圭亮

白石研究室

アンケート調査、省エネルギー、相関分析、共分散構造分析

1. はじめに

近年の日本の温室効果ガス排出量は増加傾向にある。京都議定書における基準年(1990年度)の総排出量(12億6,100万トン)と比較すると、2008年度の温室効果ガス排出量(12億8,200万トン)は1.6%増となっている。特に民生部門のうち家庭部門のCO₂排出量は1億7,100万トンであり、基準年と比べると34.2%(4,360万t-CO₂)増加している。今後も家庭用機器の大型化・多様化、世帯数の増加やライフスタイルの変化から、更に増加することが懸念されている。近年は省エネ法強化や省CO₂推進モデル事業等により、徐々に省エネ型建築が普及しつつあるが、より一層の普及が急務であり、特に北九州市では需要の大きい集合住宅の普及が重要となる。

そこで本研究では、八幡高見省CO₂先導モデル事業において、省エネルギーへの意識や行動、購入動機等に関するアンケート調査を実施し、井上ら²⁾が実施している全国規模アンケートとの比較検討を行い、住まい手の省エネ意識と行動の実態把握を行う。また共分散構造分析により省エネ型集合住宅の購入動機の形成構造を解明することにより、今後の省エネ型集合住宅(環境配慮型集合住宅)の普及方法を模索する。

2. 共分散構造分析(SEM)

共分散構造分析とは、社会・自然現象の因果関係を観測された現象に基づいて明らかにする統計的手法である。構成概念を扱う「因子分析」と、因果関係を扱う「回帰分析」の特長を一体にし、弱点を補う分析方式であり、多変量解析の総体とも言える。

2.1 共分散構造分析におけるモデル表現

因果関係や構成概念は図1に示すようなパス図で表現される。アンケート調査等によって直接測定される観測変数や、測定できない構成概念を示す潜在変数、構成概念だけでは説明できない誤差変数等によってモ

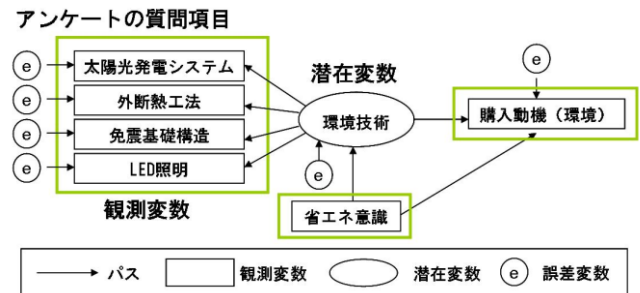


図1.共分散構造分析モデルのイメージ図

デルが形成される。これらの対象の間の関係は矢印を伴う線で表す。原因と結果となるような関係は一方に矢印を持つ直線で示し、相互に関係を持つ場合は、両方に矢印を持った円弧で表す。これらの直線や円弧をパスと呼び、因果や相関関係の強さを表すパス係数が算出される。

2.2 共分散構造分析の特徴

- 1) 検証的分析法: 仮説を立てその構成概念の妥当性や性質の確認・検証ができる。
- 2) 自由なモデル構成: 分析者が想定した仮説について自由にモデルを形成して分析ができる(図1)。
- 3) 既知の知見を反映: 既に得られている知見をモデル反映させ、矛盾のないモデルを想定できる。

3. アンケート調査の概要

3.1 調査目的

八幡高見省CO₂先導モデル事業において、集合住宅契約者を対象とし、集合住宅の購入動機や省エネ型集合住宅入居前の省エネに対する意識・行動等に関するアンケート調査を実施した。それにより住まい手の省エネ意識と行動の実態把握と環境・省エネルギー技術と購入動機の形成構造を解明し、省エネ型集合住宅の普及の方法を探る。

3.2 調査対象の概要

調査対象は環境モデル都市である北九州市のリーディングプロジェクトと省CO₂技術を積極的に取り入れ

Modeling Purchase Motive - Determining Factors of Environmental and Energy - Saving Technology

in Yahata Takami Low CO₂ Leading Project

KANETA Keisuke

風呂等の給湯関係への取り組み意識が低くなる傾向については、本調査対象の環境意識の高い世帯に限定しても同様であった。対象者の現在行っている省エネルギー行動では「風呂のお湯の使用量を減らす」「節水シャワーヘッドの使用」等を行っている世帯が約2割程度と低いことから、給湯に関しては太陽熱の利用や高効率の給湯器の導入等の、設備面での対策も必要性が高いことが示唆されている。

購入動機(図6)では、約9割近くの人が「高見の周辺環境」を、6割の人が「利便性」を理由として挙げている。これは当地区が住宅市街地総合整備事業により、住宅、道路、公園、河川、商店街等の一体的な整備が進められ、北九州市を代表する高品質な街へと成熟していることが要因と考えられる。また3割の人は「環境に対する取り組み」を選んでいる。これは省エネ技術の導入による付加価値が購入動機を高める要因となっているものと推察される。

4.2 相関分析

購入動機の1つである「環境に対する取り組み」と関連性の強い項目(観測変数)を抽出するため、購入動機と環境・省エネ技術との相関分析を行った(図7)。分析を行った結果、環境・省エネ技術では相関係数上位の8つの項目が抽出され、高い相関性が確認された。また同様に省エネ意識と行動においても相関分析を行い(図8)、この結果、省エネ行動において有意確率1%有意である5つの項目が抽出された。これらから得られた項目一次因子を仮定し、前述の共分散構造分析に用いて、以下の購入動機の形成要因モデルを作成した(図9)。

4.3 共分散構造分析

『環境・省エネ技術』及び「購入動機」に関するモデリングのため、多変量解析統計ソフト SPSS17.0J、共分散構造分析ソフト Amos ver.17.0 を用いて共分散構造分析を行った。設定したモデルの適合度には適合度指標であるカイ2乗適合度検定(χ^2 、自由度、P値)、CFI^{注1)}、RMSEA^{注2)}の3つを用いた。モデルの採用は適合度指標が最も良好となることを条件として最適モデルを選択した。尚、本論文におけるパス係数は全て標準化推定値で示す。

共分散構造分析を行った結果、図9に示すように、適合度指標は、自由度=74、カイ二乗値=82.34、

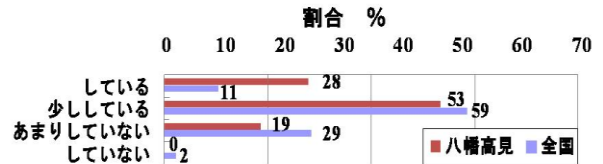


図4.省エネ意識の割合(全国との比較)

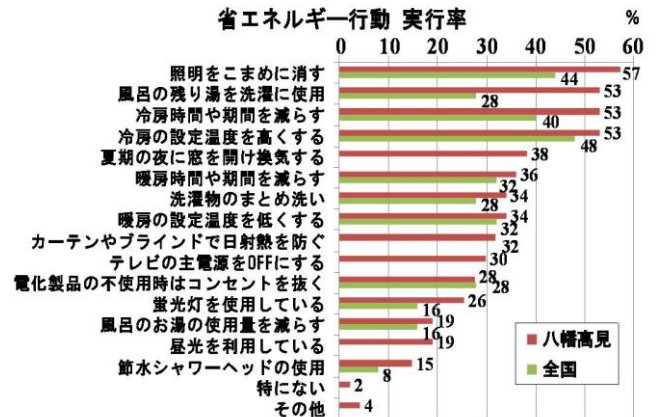


図5.省エネ行動に対する実行率(全国との比較)

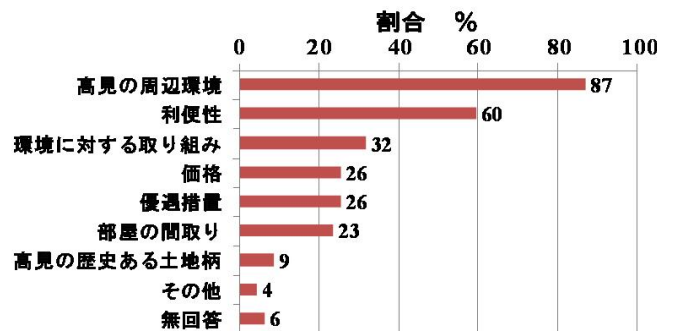


図6.購入動機の割合

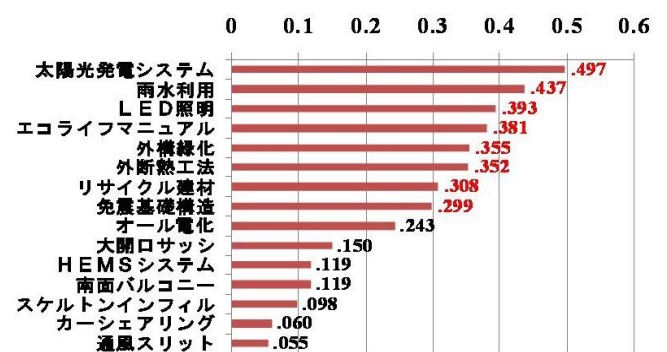


図7.購入動機と環境技術の相関係数

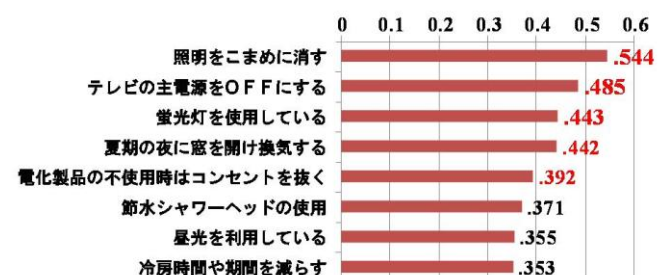


図8.省エネ行動と省エネ意識の相関係数

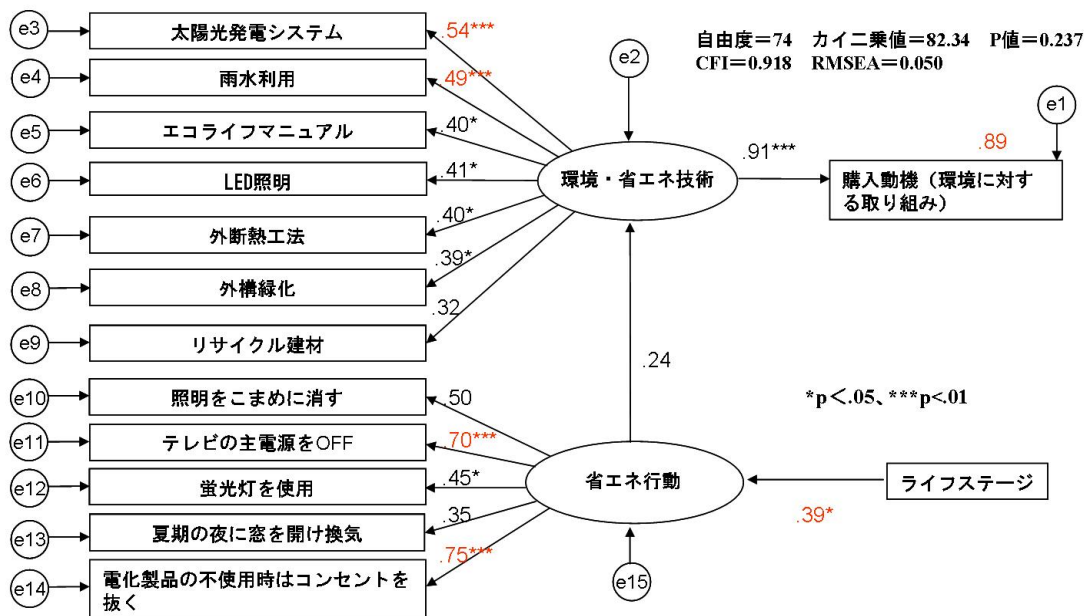


図9. 環境技術と省エネ行動による購入動機形成要因モデル

P 値=0.237、CFI=0.918、RMSEA=0.050 であり、十分な適合を示した。尚、潜在変数は『』、観測変数は「」を使って示す。

潜在的な概念である『環境・省エネ技術』から「購入動機」へのパス係数が0.91(1%有意)であった。特に『環境・省エネ技術』の観測変数のうち「太陽光発電システム」や「雨水利用」は1%水準で有意かつ係数が大きいことから、これらの環境・省エネ技術が購入動機に特に強い影響を与えたものと推察される。

またこの環境・省エネ技術選択の背景には係数は決して大きくはないものの、居住者の省エネ行動が影響を与えることも示唆された。さらに『省エネ行動』は「ライフステージ」から0.39のパス係数で規定されることも確認できた。

5. 普及のための提案

より一層の省エネ型集合住宅普及には、行政による省エネ支援施策を前提として、建物や設備等のハード面と住まい手の省エネ意識等のソフト面の対策・改善が重要である。そこで本研究を踏まえ、ハード面では、共分散構造分析結果より購入動機に影響を与える環境・省エネ技術として得られた、「太陽光発電システム」や「雨水利用」、「LED照明」、「エコライフマニュアル」、「外断熱工法」等の導入と、また住まい手の省エネ意識の低い給湯関係の取り組みが重要である。

6. まとめ

[1] 省エネ型集合住宅の購入者は全国と比較しても省エネルギー行動実行率は全体的に高く、省エネに対す

る意識が高い住民が多い。

[2] 省エネ意識の高い世帯でも給湯関係の省エネ行動の実行率は低い。

[3] 周辺整備と環境・省エネ技術の導入による付加価値が購入動機を高める要因となっている。

[4] 共分散構造分析(パス図)から、購入動機に関係性の高い技術が得られた。(図9)

[5] 今後の可能性

住まい手の省エネに対するイメージとして、半数以上はコスト削減と回答している。現在では、ソフト的な対策としてエネルギー消費の「見える化」や省エネ家電の普及のためのエコポイント等の取り組みが行われている。しかし今後より省エネとコスト削減を一体と考え、普及を推進するためには、機器の性能アップに加えて、住まい手の省エネ行動等の普及が必要となる。そこで今後の新しい取り組みとして、住まい手の省エネ行動に応じた「省エネポイントの導入」の可能性も一考の余地があるものと考えられる。

【注釈】

注1) CFIは得られたモデルが飽和モデルから独立モデルの間のどの位置に存在するかを評価する適合度指標であり、一般的に0.9より大きい場合が当てはまりの良いモデルとされる。

注2) RMSEAは一般的に0.05以下が「非常に良好」で0.05~0.1がグレーゾーン、0.1以上が「悪い」の範囲とされる。

【参考文献】

- 山本嘉一郎・小野寺孝義: Amosによる共分散構造分析と解析事例(第2版)、ナカニシヤ出版、2002
- 井上隆他: 全国規模アンケートによる住宅内エネルギー消費の実態に関する研究(その1)、(その2)、日本建築学会環境系論文集、2004、2006