公的賃貸集合住宅団地の住環境に対する住民評価の構造分析

A STRUCTURAL ANALYSIS ON RESIDENTS' EVALUATION FOR RESIDENTIAL ENVIRONMENT IN AND AROUND PUBLIC APARTMENT HOUSES COMPLEXES

横田 隆 司*, 柏原 士 郎**, 吉村 英 祐*, 飯田 匡***, 劉 彤 彤****

Takashi YOKOTA, Shiro KASHIHARA, Hidemasa YOSHIMURA,

Tadasu IIDA and Tongtong LIU

This research aims at analyzing residents' evaluation for residential environment in and around rental apartment houses complexes built by OSAKA Prefectural Housing Corporation by using covariance structure analysis with the questionnaire survey data. After comparing the result of analyzing twelve items by using multi-regression analysis and covariance structure analysis, and the intermediate effect of physical environment on total evaluation, the viability of the model made from covariance structure analysis was tested. It is found out that the models by sex were not valid on evaluation for residential environment. Finally, the analysis of historical effect on residents' evaluation for residential environment by using mean-covariance structure analysis indicates that only mean factor of environment has been raised as time advances while mean value of other factors have been reduced.

Keywords: Multi dwelling houses, Questionnaire survey, Location, Covariance structure analysis

集合住宅, アンケート調査, 立地, 共分散構造分析

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

戦後大量に建設された公的団地再生の方向性を探ることは昨今の重要な課題である。ただし、残念ながら自治体の財政悪化のあおりを受けて、例えば中低層棟を建て替えて高層棟にすることでできた余剰地を売り払う施策が取られようとしている等が報道されている。しかし、公的団地においては現在の優れている点を残しつつ、より豊かな団地環境づくりを目指さなければならないのは言うまでもないと思う。

著者らは、前2報^{※1), 2)}において大阪府住宅供給公社が管理する賃貸集合住宅団地(以下、公社団地)を対象とし、それらの魅力を立地特性から分析すると共に、立地特性を含めた住環境に対する住民の評価をアンケート調査により明らかにした。すなわち、第一報^{※1)}では物理的環境と入居募集時の空室率との関係を分析することで、公社団地への入居希望者が求める立地環境の整備策を、第二報^{※2)}では物理的環境と居住者による住環境評価との関係を探ることで、既入居者が求める住環境の整備策をそれぞれ考察した。これらのことから公社団地の持つ魅力を入居時と居住時という2つの時点での評価から捉える枠組みを作ることができたと考える。

さて本論文は、それらの継続研究として公社団地居住者の住環境

評価をさらに掘り下げて分析することを目的としている。すなわち、第二報のアンケート調査で得られた居住者による住環境評価データを用いて、共分散構造分析により住環境評価の構造化をはかり、さまざま住環境要素が直接、団地の魅力に直結するのではなく、その背後にある心理的な評価構造を通して、住民が住環境の魅力を評価するというモデルを作成して考察しようとするものである。

なお、共分散構造分析は他分野での先行研究は数多いが、建築計画の分野では多変量解析手法としての適用性はまだまだ未知数であると言ってよい。その意味で、共分散構造分析に着目し、その分析手法の適用性についての知見を得ることも研究の目的としている。

(2) 既往の研究

住民の評価構造を分析した研究には、古くは梶^{※8)}の生活環境に対する住民満足感を因子分析により構造化して、本論文と同じく住環境の評価を試みた先駆的研究がある。最近では原田^{※9)}が居住環境に対する住民意識の13年間の変化を因子分析等により分析しており、本論文でも取り上げている意識構造の時間的な変化を捉えようとした先駆的研究と言える。その他、因子分析を用いた同様の研究は数多いが、共分散構造分析まで試みた研究はまだまだ少ない。その中で、共分散構造分析を用いて住民の評価構造を探ろうとした既往研究として、村川らの研究^{※10)}では、本論文で対象としてい

* 大阪大学大学院工学研究科建築工学専攻
助教授・博士(工学)

** 大阪大学大学院工学研究科建築工学専攻 教授・工博

*** 大阪大学大学院工学研究科建築工学専攻
助手・博士(工学)

**** 天津大学建筑学院 助教授・博士(工学)

Assoc. Prof., Graduate School of Eng., Osaka Univ., Dr. Eng.

Prof., Graduate School of Eng., Osaka Univ., Dr. Eng.

Assistant Prof., Graduate School of Eng., Osaka Univ., Dr. Eng.

Assoc. Prof., School of Architecture, Tianjin Univ., Dr. Eng.

る一般住民ではないものの、大学生を対象を絞り環境移行という切り口で文9)と同様、時間的な変化を考慮した生活環境の総合評価の分析を試みている。斎藤らの住宅団地の外部空間を分析した研究^{文11)}では、本論文で対象としている包括的な外部環境ではないものの、アメニティという観点に絞って外部空間の評価構造を定量化している。さらに、浅見らの公団住宅や住環境に対する居住者の評価を分析した研究^{文12)}では、本論文と同様、公的賃貸住宅居住者を対象としながらも、＜住環境＞に加えて＜住宅＞自体も評価構造モデルに加えて分析している点に特長があり、住宅の影響が大きいことを報告している。

2. 研究方法

本研究で用いる居住者による住環境評価データは第二報のアンケート調査で得られたものである。このアンケート調査は大阪府住宅供給公社が管理する12団地の居住者を対象としたもので、調査内容の詳細は前報に譲るが、その概要を表一、2に示す。基本的にはさまざまな属性をもつ居住者からのデータが得られるように配布団地を選定しており、データ自体もさまざまな属性をもつ居住者からの意見であると想定される^{注1)}。本研究では表一に示す調査項目の中から住環境評価の回答データを採用した。これは、団地の住環境を示すと考えられる14項目(図一1参照)を[1~5]の間隔尺度の選択肢を設けて回答してもらったものである。

表一 アンケート調査の概要

配布日時	2002年12月～2003年1月(各戸配布、郵送回収)
配布枚数など	配布総数 2,539枚, 有効回収数 549枚 回収率 21.6%
配布団地	大阪府住宅供給公社管理の12団地(表二)
内容	入居理由, 定住志向, 住環境評価, 周辺施設評価, 回答者属性

分析には共分散構造分析を用いる。共分散構造分析は、因子分析と同様、直接観測できない潜在変数を導入し、その潜在変数と観測変数との間の因果関係を構造モデルとして組み立てる多変量解析手法の総称であり、回帰分析や因子分析などを内包している。分析理論としては古いが、利用可能なソフトウェアが充実してきたことで、最近、急速に社会科学の分野で普及している手法である。共分散構造分析の詳細については専門書^{文5)~7)}を参照されたい。

なお、こうした統計モデルを採用する場合には、サンプリング法の妥当性と高い回収率を必要とし、本論文で用いている低い回収率

のデータは検定を用いる上では大きな弱点である。すなわち、“アンケートに回答されなかった約8割の方の評価が、約2割の回答者のそれと変わらない”というかなり厳しい仮定を必要とする。したがって、本論文では共分散構造モデルを検定により検証しているが、あくまで“当該モデルが棄却されないでいる”という弱い主張のみしか言えないという前提で論を進める。

共分散構造による分析手順の概要は以下の通りである。

(1) 線形モデルによる住環境評価の分析

本報では、まず共分散構造モデルとして線形モデルを考えて、データ分析し、従来からの重回帰モデルとの比較検討を行う。併せて、共分散構造分析は直接効果や間接効果を考慮して分析できるので、それらを含めた結果の考察を行う。これは、物理的環境が住民の心理的評価に影響を及ぼしているか否かを検証するものである。

(2) 潜在因子モデルによる住環境評価の分析

一般的な共分散構造分析の手順により因子分析を用いて潜在変数を抽出し、それらの潜在変数と観測変数を用いて潜在因子を想定する構造モデルという各変数間の関係を示すモデル作成する(図一5参照)。次いで適合度を示す指標値により、作成した構造モデルの適合性を検証し、問題点があれば構造モデルを修正する。

(3) 属性別にみた住環境評価の分析

修正したモデルが適用可能であることを確認した上で、男女別の分析を行い、当該グループ間の差異を検証する。さらに、居住履歴からみた住環境評価を、平均・共分散構造分析(共分散構造分析に平均を取り入れた分析モデル)で行うことにより、評価構造の経年変化が捉えられるかどうか検証する。

図一 住環境評価の集計結果

表二 調査対象団地の概要

団地名	所在地	有効回収数(率)	建設年(19**)	平均家賃(円)	階数	平均応募倍率	平均空室率	公共交通
井口堂, 同B	池田市	42 (21.5)	59,60	24,350	4	4.7	2.33	阪急宝塚線
茨木郡山	茨木市	31 (26.1)	70	40,350	12	9.5	0	JR西日本東海道線
竹見台	吹田市	59 (29.2)	69	42,800	12	53.3	1.13	北大阪急行+地下鉄御堂筋線
千里山田西	吹田市	54 (18.4)	77	77,100	11,14	9.11	12.36	阪急千里線
打上	寝屋川市	75 (21.1)	74	45,340	5	4.59	3.6	JR西日本学研都市線
長瀬東, 同B	東大阪市	90 (41.7)	58,59	24,900	3,4	7.33	0.46	近鉄大阪線
金岡東H, I	堺市	31 (20.4)	70,71	47,250	10	27.33	1.25	地下鉄御堂筋線
戎の町	堺市	12 (19.7)	50	17,493	4	募集停止	6.48	南海高野線
浜寺・浜寺東	堺市	16 (12.9)	59,60	26,050	4	2.55	1.56	南海本線
原山台	堺市	70 (21.1)	72	36,055	5	0.79	3.33	泉北高速鉄道+南海高野線
原山台B	堺市	42 (14.0)	73	71,350	14	0.8	25.25	泉北高速鉄道+南海高野線
岸和田天神山	岸和田市	27 (14.1)	78	58,655	5	0.97	13.18	JR西日本阪和線
合計		549 (21.6)						

3. 線形モデルによる住環境評価の分析

(1) 住環境評価データの概要

団地内外の住環境に関して住民が回答した個々の評価項目を単純集計した結果を図一1に示す。なお、各設問は<良い><やや良い><普通><やや悪い><悪い>という5つの選択肢の中から1つを選択してもらっているため、それらを+2>~<-2>の間隔尺度データと見なしている^{注2)}。そして、全回答(549件)のうち欠損値がないデータのみ(422件)で集計した。

図一1を見ると公社団地の立地や緑といった団地周辺環境は評価されているものの、防犯や高齢者への配慮など団地内環境はあまり評価されていない。すなわち、建設後かなり年数を経た古い公社団地であることから、周辺環境は豊かであるが内部環境が古い故の不满があるという特性をよく反映していることが認められる。

また、図一1に併せて示した団地別に集計した各項目の最大値と最小値を見ると、どの項目においてもほぼ同じような傾向を示すものの、<公園の広さ>、<駐車場>、<立地の総合評価>などについては差が比較的大きい。これは、交通が不便な立地であるが敷地に余裕がある郊外型団地と、敷地に余裕がないが交通の便はよい既成市街地型団地に対応したものと考えられる。すなわち、住民の評価がそのまま物理的環境を反映しているものと考え、公社団地の立地や周辺環境は様々であるのに対し、団地内環境は画一的であることが示されていると解釈できる。

(2) 重回帰モデルによる住環境評価の分析

評価項目の内、総合評価の回答を目的変数、各設問項目の回答を説明変数として重回帰分析を行った^{注3)}。その結果の一例を図一2に示す。図一2の<欠損なし>とは、(1)と同様、欠損値がないデータのみで分析したものである。この結果より、係数が高いすなわち総合評価への貢献度が高い係数は、<団地全体の景観>、<防犯>、<生活環境>などであり、それ以降では順次低減し、<駐車場>や<住棟の外観>などが最も低くなっていることがわかる。これらの結果は、(1)の結果を踏まえると、公社団地の住環境評価としておおむね常識的な結果であると考えられる。ただし、<高齢者への配慮>に対する係数が低いのは、建替え前の団地のみの回答データであることが影響した可能性がある。

さらに、比較として各項目の回答を連続値ではなく、カテゴリー

図一2 住環境評価項目の各係数値の比較

値とみて数量化I類により分析してみた。算出された各評価項目のレンジ値を図一2に併せて示している。レンジ値を見る限り、<防犯>が最も寄与が高く、以下、<公園の広さ>、<団地全体の景観>と続くことから、連続値と仮定した重回帰分析結果と若干傾向が異なる。しかしながら、係数が高いグループと低いグループという大きな枠組みではほぼ同じ結果あると言え、全体としての齟齬はないと考えられる。したがって、住環境評価の回答データは連続変数として共分散構造分析により分析可能であると判断した。

なお、共分散構造分析では欠損値があるデータが混在していても推定して分析できる^{注4)}。そこで、25%欠損(つまり1回答者3個まで欠損を許す)と50%欠損(同7個)というデータを含めた結果も図一2に併せて示した。欠損値データを含めた分析結果をみると、欠損値を使わない結果と大きな差異はないものの、<公園の広さ>と<立地の総合評価>が高くなっている傾向があるなど若干の違いが見られる。このように欠損値を含めた分析でも差異があまり見られなかったという興味ある結果が示唆されたが、これらの結果のみで断定はできないため、以後の分析においては欠損値を含めないデータのみで分析する。

(3) 物理的指標による間接効果を考慮した分析

第一報では、さまざまな物理的指標と魅力度の関係を分析し、第二報では物理的指標とその住民評価がよく対応しているという結果を報告している。これらのことから、団地の全体的な魅力を表していると考えられる<総合評価>は各項目の評価からだけでなく、物理的指標からも直接的ならびに間接的に影響を受けているというモデルが考えられる(図一3)。これは、総合評価に物理的指標が直接的に影響するのはもちろんのこと、住民評価が物理的指標に間接的に影響されると考えるモデルである。

ただし、すべての評価項目に対応する物理的指標を設定していな

図一3 直接効果と間接効果の説明図

(図中の数値はパス係数値)

図一4 評価項目の直接効果と間接効果

いので部分的な検証となる。すなわち、第一報で設定したのは＜時間距離＞＜駐車割当て台数＞＜周辺施設＞＜公園＞の4つの物理的指標である。それを＜立地の総合評価＞＜駐車場＞＜生活環境＞＜公園の広さ＞の4つの評価項目に対応させて分析した。その結果を図-4に示す。図中の数値は共分散構造分析の結果として出力されたパス係数であり、これが大きいほど総合評価に強く影響を与えていると解釈される。図-4を見る限り、いずれの評価項目についても物理的指標の間接効果ならびに直接効果は、評価項目の直接効果よりかなり小さいことがわかる。したがって、物理的指標の効果は認められるにしても、これ以降の共分散構造分析において考慮しなくてもよいことが示唆される。

4. 潜在因子モデルによる住環境評価の分析

3章での考察から、以後の分析においては大阪府住宅供給公社居住者を母集団とし、用いるアンケート調査データは欠損値のないものとし、住環境評価モデルとしては物理的指標の効果を考慮しないものとして分析する。

表-3 因子分析による各項目の因子負荷量

	安全	景観	機能	環境
寄与率(%)	19.5	12.2	9.2	8.9
プライバシー	0.641	0.226	0.098	0.159
防犯	0.630	0.166	0.250	0.174
団地内交通安全	0.585	0.074	0.301	0.206
総合評価	0.563	0.319	0.321	0.336
付き合い	0.534	0.045	0.129	0.137
生活環境	0.506	0.233	0.037	0.373
住棟外観	0.221	0.782	0.232	0.223
団地全体景観	0.196	0.765	0.245	0.259
集会室広さ	0.161	0.281	0.478	0.133
駐車場	0.210	0.178	0.444	0.262
公園の広さ	0.234	0.195	0.412	0.532
立地の総合評価	0.383	0.084	0.392	-0.050
高齢者への配慮	0.478	0.237	0.362	0.060
緑の豊かさ	0.200	0.245	0.075	0.617

(○内の変数: 潜在因子、□内の変数: アンケート評価項目)

図-5 潜在因子を含む住環境評価の構造モデル

(1) 因子分析による潜在因子の設定

まず、構造モデルの構築に必要な潜在因子を因子分析^{注5)}により特定する。表-3は住環境評価データの因子分析による結果をバリマックス回転したものである。この表-3より、＜安全＞＜景観＞＜機能＞＜環境＞という4つの因子が抽出できた。これらは図-2で上位4項目をそれぞれ含む因子であり、その意味で代表性が認められるものと考えられる。

なお、35年前の梶による因子分析の結果^{文8)}では、快適度、保健度、安全度、利便度の順で環境が構造化されるとしており、本研究の結果での＜安全性＞が強く意識されているのとは、時代背景が異なっていることが推測される。

(2) 潜在因子をもつ構造モデルの構築

抽出された4つの潜在因子に加えて、総合因子という潜在因子を仮説で設けた構造モデルを考える。そして、表-3の結果に基づいて住環境評価項目と潜在因子をパスにより関連付けたものを図-5に示す。ただし、この段階のモデル(基本モデル)では図中の潜在因子間の関係を示す共分散パス(図-5の $\longleftrightarrow$)は設けていない。

さて、共分散構造分析では、分析結果の一部である修正係数値の判断によるパスの追加、ならびにワルド検定^{注6)}による変数の整理といったモデル修正が可能である。まず共分散の修正係数(表-4に該当箇所のみ示す)を見ると、4つの潜在変数間の共分散パスのいずれもがモデルの適合性を良くする効果が大であることから、6カ所全ての共分散パスを追加した(図-5参照)。そして再度、共分散構造分析して出力された各係数の修正係数を検討したが、さらに追加するような潜在変数と係数のパスは抽出されなかった。

次に、各評価項目から潜在変数へのパスについて、その必要性をワルド検定により検討する。表-5に示す結果をみると、各パス係数が有意かどうか(各パスにおける検定統計量が有意差5%水準の1.96以下であると有意でない)を見ると、＜団地内交通安全←機

表-4 修正係数の結果

種別	共分散パス	修正係数	改善度
共分散	安全 $\longleftrightarrow$ 景観	75.2	0.472
	環境 $\longleftrightarrow$ 景観	82.5	0.564
	環境 $\longleftrightarrow$ 安全	54.2	0.499
	機能 $\longleftrightarrow$ 景観	96.1	0.607
	機能 $\longleftrightarrow$ 安全	71.3	0.569
	機能 $\longleftrightarrow$ 環境	24.4	0.377

表-5 ワルド検討によるパス係数の検討

パス	パス係数	標準誤差	検定統計量
駐車場←機能	0.732	0.067	10.93
集会室広さ←機能	0.546	0.052	10.56
公園の広さ←機能	0.443	0.088	5.03
緑の豊かさ←環境	0.915	0.108	8.48
高齢者への配慮←安全	0.403	0.097	4.14
防犯←安全	0.679	0.042	16.10
団地内交通安全←安全	0.582	0.089	6.54
立地の総合評価←機能	0.474	0.051	9.23
住棟外観←景観	0.844	0.042	20.05
団地全体景観←景観	0.827	0.040	20.85
生活環境←安全	0.588	0.076	7.76
高齢者への配慮←機能	0.307	0.101	3.04
生活環境←環境	0.260	0.079	3.27
付き合い←安全	0.449	0.040	11.11
プライバシー←安全	0.517	0.035	14.60
団地内交通安全←機能	0.039	0.093	0.42
公園の広さ←環境	0.406	0.090	4.51

能>以外はすべて有意であることが示された^{注7)}。そこで、〈団地内交通安全←機能〉のパス(図-5の点線で示されたパス)のみを削除した。以上のパス係数ならびに共分散を修正したモデル(以下、修正モデル)を以降の検討において採用することにする。

(3) 修正モデルによる分析結果の検討

4つの潜在因子から総合因子へのパス係数を比較すると、4つの潜在因子の中では〈安全〉が最も総合評価に寄与しており(0.602)、以下、機能(0.244)、環境(0.164)、景観(0.144)となった。これは、高齢者が多い公団地の特性ではないかと推測される。

住環境評価に対する既往論文における共分散構造分析による結果と比較すると、①浅見らの結果^{※12)}では住環境の評価項目の中で総合満足への影響として〈安全性〉が最も高く、以下、快適性、利便性、保健性と続いていること、②斎藤らの結果^{※11)}でも安全性に対する評価は満足感に対する評価に大きな影響を与えていることが示されており、昨今の住環境評価における安全性の項目の影響は強いことが示唆される。

なお、従来の因子分析においては、得られた結果を主観的に解釈するのみで、検定はほとんどできなかったと言ってよい。一方、共分散構造分析ではさまざまな適合度指標が提案されている。今回の修正モデルを用いて共分散構造分析した結果においては、RMSEAという指標は0.05以下が適合度の観点から望ましいのに対し0.044、同じくGFIという指標は0.9以上が望ましいのに対し0.962、さらにCFIという指標では1.0に近いほど望ましいのに対し0.976である等、分析結果の適合度をあらわす指標値はいずれも良好であることから、仮説のモデルを棄却できないという意味で^{注8)}、このモデルは公団地の住環境評価モデルとして採用できると考えてよいと判断した。

5. 性別にみた住環境評価

4章では全回答者のデータを公社住宅居住者という1つの母集団として分析したが、共分散構造分析では多母集団の同時分析が可能である。従来の多変量解析では異なる母集団を分析する場合には別々に分析するしか方法がなく、その際、各係数値が異なるということが暗黙に想定されていた。一方、共分散構造分析では、モデル構造が同一としたままで多母集団の分析が同時にでき、かつ各係数値が同一かどうかという検定も可能である。そこで、本データを男女別にグループ化することで、男女それぞれを母集団とする多母集団におけるパス係数の同時分析を試みる。

図-6 男女別にみた分析結果パターン

設定したモデル群は以下の通りである。

- 0) 男女に分けないモデル：4章での結果(比較用)
- 1) 男女で潜在因子が全て別々のモデル(従来の分析手法相当)
- 2) 機能因子に関する係数のみ同一としたモデル
- 3) 環境因子に関する係数のみ同一としたモデル
- 4) 安全因子に関する係数のみ同一としたモデル
- 5) 景観因子に関する係数のみ同一としたモデル
- 6) 4つの潜在因子すべての係数を同一としたモデル

表-6に各モデルにおける適合性指標を示す。RMR(データへの適合度を表す指標)を見ると、データへの適合度は1)の基本モデルすなわち全ての潜在因子の係数が別々であるというモデルが最も適合度が高い。これは、パラメータ数が最も多いことから必然的にそうなるものであるが、RMSEA(母集団との適合性を表す指標)やAICを見ると、母集団との適合度が最も高いモデルは6)の4つの因子全ての係数が同一としたモデルである。したがって、4章で述べたことと同様、仮説のモデルを棄却できないという意味において、説明変数については6)の全ての因子が同一とするモデルが良いと判断した。

次に、分散についても検討する。6)までのモデルにおける分散

表-6 各モデルにおける適合度指標値

モデル番号	説明変数の係数				分散	カイ2乗検定				GFI	AGFI	RMR	RMSEA	AIC
	機能性	快適性	安全性	景観		パラメータ数	カイ2乗値	自由度	確率					
0:男女同一モデル						40	117.36	65	0	0.962	0.939	0.033	0.044	197.4
1:男女別モデル						80	181.50	130	0.002	0.943	0.907	0.041	0.031	341.5
2:機能因子同一	○					74	185.52	136	0.003	0.941	0.910	0.045	0.030	333.5
3:快適因子同一		○				76	187.49	134	0.002	0.941	0.907	0.049	0.031	339.5
4:安全因子同一			○			73	184.08	137	0.005	0.942	0.911	0.045	0.029	330.1
5:景観因子同一				○		77	187.18	133	0.001	0.941	0.906	0.052	0.031	341.2
6:全因子同一	○	○	○	○		60	206.43	150	0.002	0.935	0.909	0.056	0.030	326.4
7:係数・分散同一	○	○	○	○	○	54	209.88	156	0.003	0.934	0.911	0.059	0.029	317.9
飽和モデル						210	0.00	0		1		0		420.0
独立モデル						28	2293.66	182	0	0.362	0.264	0.325	0.167	2349.7

図-7 居住履歴別にみた因子平均

表-7 平均・共分散構造モデルに対する適合度指標

モデル番号	カイ2乗検定				RMSEA	AIC
	パラメータ数	カイ2乗値	自由度	確率		
居住歴で因子平均同一モデル	94	398.07	263	0	0.035	586.07
居住歴で因子平均別モデル	102	395.79	255	0	0.036	599.79
飽和モデル	357	0.00	0			714.00
独立モデル	84	2463.66	273	0	0.139	2631.36

*平均・共分散構造分析では、表-6等にあるようなGFI, AGFI, RMRは算定されない。

は別々であるとしたので、

7) 係数は同一、分散も同一としたモデル

を追加し、分析した。その結果を表-6に併せて示している。モデル6)と比較してモデル7)は、RMSEAやAICを見ると母集団との適合度は高い。すなわち、仮説のモデルを棄却できないという意味において、男女別のグループで係数や分散が別々であるとするモデルを用いる必要はないことが示唆された。ただし、図-6に参考として示している男女別々のグループとするモデル1)でのパス係数を見ると、いくつかの評価項目のパス係数が男女で異なっていることから、男女でモデル構造は同一であるとしてもパス係数まで同一かどうかは、今後さらに検討する必要があると判断される。

なお、図-6に示す評価項目のパス係数の大小関係は、図-2のような総合評価と各評価項目が直結しているモデルでの結果と異なっており、むしろ図-1に示す各評価項目の単純集計における大小関係に近いことがわかる。

6. 居住履歴からみた住環境評価

共分散構造分析では基本的に分散のみで分析する手法であるから平均は扱わない。しかし、平均も扱うようにした平均・共分散構造モデルを使うと平均も考慮できる。

ここでは居住し続けている人々への対策として、居住年数5年未満を<第1グループ>、同5年以上~30年未満を<第2グループ>、同30年以上を<第3グループ>という居住年数で3つにグループ分けし、それぞれの公社住宅居住者を母集団とする多母集団に対する平均・共分散構造分析を試みる^{注9)}。そして、第1グループの因子平均を0と固定し、第2、第3グループの因子平均を推定するモデルを考える。図-7に分析により推定されたグループ別の平均値を示す。表-7に示すカイ2乗値などの適合度指標からわかる通り、グループ分けしたモデルの適合度は低いと判断されることは言えないが、図-7から示唆されることは以下の通りである。

(1) 居住年数が増加すると共に<環境>因子のみ平均値も増加している。つまり、環境因子は居住履歴と共に強く意識されるようになると思われる。なお、原田らの結果⁹⁾では13年間に“緑・散歩できる場所・公園といった都市の自然アメニティに関する項目”で住民の評価構造に大きな構造的変化が見られることを報告している。文9)は本論文と評価項目も異なり、かつ分析手法もMSA拡張分析等と異なるので直接の比較はできないが、<環境>因子が大きく変化しているという同様の結果を示していることは注目に値すると思われる。

(2) 他の3指標は第2グループすなわち居住30年まではほぼ横ばいで、第3グループになって低下している。特に<機能>と<安全>の低下が著しい。この結果は世代間の差なのか、それとも居住履歴効果なのかの解釈は難しいが、第3グループに属する回答者の多くは当然のことながら高齢者であることから、高齢者とならない世代で居住環境への意識の違いが示唆される。

7. まとめ

本研究では、大阪府住宅供給公社の賃貸集合住宅団地の再生に関する前報からの継続研究として、12の団地の住民に対するアンケート調査データを用いて、住民による住環境評価の実態と立地特性の関係を明らかにした。すなわち、本論文では公営賃貸集合住宅団地に限られるが一般住民を対象に外部環境に絞った評価構造を明らかにすることを目的に、時間的な構造変動の分析や既往論文への言及も含めて共分散構造分析を行った結果を報告した。

以下にその主たる成果をまとめる。

(1) 共分散構造分析は、線形モデルにおいて数量化I類とほぼ同様の結果を出すと共に、係数を算出するなど、より優れた分析手法であることが確認された。その上で、欠損値のあるデータでも支障がないことの示唆、ならびに間接効果についての示唆を得た。

(2) 住環境評価データを因子分析した結果、大きく<安全><機能><環境><景観>という4つの潜在因子で説明できることを明らかにすると共に、それらと評価項目の関係からなる共分散構造モデルを作成し、適合性を表すさまざまな指標により当該モデルを修正した上で、最終的なモデルの適合性を示した。これにより住環境の評価構造が同定されたものと考えられる。なお、4つの潜在因子の中では、<安全>が最も総合評価に寄与しており、以下<機能><環境><景観>である。

(3) 共分散構造分析の特長である多母集団での分析手法を用いた結果、公社居住者の男女別々とする住環境に対する共分散構造モデルよりも、男女で同一とする共分散構造モデルの方がよりよいと考えられることを示唆した。

(4) 平均・共分散構造分析を用いて、居住年数別の傾向を分析した結果、4つの潜在因子は居住年数で変化する可能性が示唆された。

以上、団地周辺環境に対する住民の評価構造を明らかにすると共に、共分散構造分析の適用性を明らかにしたと考える。従来の多変量解析においては、重回帰分析などを除いては検定が困難であり、その解釈は多分に分析者に委ねられてきた。しかし、共分散構造分析による厳密な検定作業ができることで、恣意的な解釈を排除できるものと期待される。

なお今回は、建て替え前の古い団地を対象としたが、新しく建て

替えた団地における結果と付き合わせることによる住環境評価の構造分析の精緻化が求められる。また、今回は住環境評価に特化した、入居理由や定住志向などとの比較検討も今後の課題である。さらに、居住歴という時間変化により評価構造が変化する可能性を示唆したが、今回のアンケート調査だけでは一般化できないので、様々な地域や団地における調査を積み重ねることも今後の課題としたい。

謝 辞

最後に、アンケートに回答頂いた住民ならびに調査に協力いただいた大阪府住宅供給公社に感謝の意を捧げます。また、匿名の査読者から論文構成に有益な意見を頂戴したことに感謝します。

注

- 1) 今回の回収率は21.6%と低いが、著者らの経験によると戸別配布・郵送回収での回収率は2割程度であることから、本調査の回収率は殊更悪い結果ではない。また、大阪府住宅供給公社が現在管理している賃貸住戸が約2万戸であり、その10%強にあたる2,539世帯へ配布していることから、代表性は担保されているものと想定している。
- 2) 文6)によると選択肢が5以上あるものは連続データと見なしてよい。
- 3) 共分散構造分析は重回帰分析を含んだモデルであるので、そのまま共分散構造分析用ソフトにて分析できる。ただし、念のため重回帰分析専用ソフトで算定した係数と結果を照合して、両者が一致していることを確認した。用いたソフトはSPSS社製amo s (Ver4)で、モデルのパラメータ推定法は最尤法を用いている。
- 4) 欠損値の扱い方法には一般に、①欠損値がある回答者データは全て使わない(リスト単位)、②欠損値のみ排除して他のデータは使う(ペア単位)、③欠損値には平均値を代入する(代入法)などがある。しかし、本論文で用いたamo sでは、欠損値に最尤推定による推定値を代入するという独自の方法を採用している(詳しくは文5)、p.45-46などを参照)。
- 5) 共分散構造分析ではいわゆる因子分析(探索的因子分析)も可能であるが、ここでは比較のためにあらかじめ設定した構造モデルの適合性検討という枠組み(検証的因子分析と呼ばれる)のみ用いる。
- 6) ワルド検定: モデルで設定したパスの中で削除すべきものを見つけるための検定方法のひとつ。開発者のWaldにちなんで名が付けられている。各パスの検定量が標準正規分布の両側5%以内以上であれば検定は有意になり、当該パスは必要と判断される⁸⁾。
- 7) 検定により“有意”であるからと言って、当該パスが直ちにモデルに“必要”であるとは言えず、単にモデルにとって無意味でないと言えるだけである。しかし、少なくとも“有意でない”ことはモデルに“必要ない”のは確かであるので該当するパスは削除し、それ以外の変数は残して、以降の分析中でさらに検討するという手順をとった。

- 8) 統計学的には通常、棄無仮説を立てて、それを棄却するという手順で主張したい仮説を証明する。しかし、共分散構造分析は、“仮説を棄却できない”という弱い検定しかできない。その意味で、これらの指標が良い値を示すからといって、当該仮説が正しいという主張は言い過ぎて、“この仮説は棄却できないという意味で採用できる”とする手順をとる。
- 9) 平均・共分散構造分析により解析を行う前提としては、共分散構造分析による多母集団の同時分析が行われていて、少なくとも平均・分散・共分散が同一であるという測定不変性が確認できていることが求められる⁸⁾。ここでは、5章と同様にさまざまなモデルについて検証した結果、平均・分散・共分散が同じとするモデルの適合性が最もよいことが明らかになったことから、この前提が確認できているとみなした。

参考文献

- 1) LIU Tongtong, 横田隆司, 柏原士郎, 吉村英祐, 飯田 匡: 空屋率等からみた公的賃貸集合住宅団地の立地環境とその評価, 日本建築学会計画系論文集, No.571, pp.9-16, 2003.9
- 2) LIU Tongtong 横田隆司, 柏原士郎, 吉村英祐, 飯田 匡: 公的賃貸集合住宅団地の立地・住環境に対する住民評価, 日本建築学会計画系論文集, No.580, pp.1-8, 2004.7
- 3) 横田隆司, 柏原士郎, 吉村英祐, 飯田 匡, LIU Tongtong: 公的団地の立地特性と住民の住環境評価の関係について, 地域施設計画, Vol.21, pp.109-114, 2003.7
- 4) LIU Tongtong: 立地特性及び住環境評価からみた公的賃貸集合住宅団地の再生の方向性に関する研究—大阪府住宅供給公社の団地を対象として一, 大阪大学博士(工学)学位論文, 2004.3
- 5) 山本嘉一郎, 小野寺孝義編: 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
- 6) 狩野裕, 三浦麻子: グラフィカル多変量解析(増補版), 現代数学社, 2002
- 7) 豊田秀樹編: 共分散構造分析[技術編], 朝倉書店, 2003
- 8) 梶 秀樹: 生活環境に対する住民満足感の構造に関する研究, 日本建築学会論文報告集, No.165, pp.77-84, 1969.11
- 9) 原田真幸, 久野 覚: 東京3地区における居住環境に対する住民意識の13年間の変化, 日本建築学会計画系論文集, No.499, pp.35-42, 1997.9
- 10) 網藤芳男, 村川三郎, 西名大作, 関根範雄: 大学生の環境移行に伴う生活環境評価の時間的変化と共分散構造, 日本建築学会計画系論文集, No.540, pp.81-88, 2001.2
- 11) 斎藤伊久太郎, 小瀬博之: 住民のアメニティ評価構造に対する外部空間の評価の影響, 日本建築学会計画系論文集, No.561, pp.101-106, 2002.11
- 12) 崔 廷敏, 浅見泰司: 賃貸住宅居住者の満足度評価に見られる遷移的評価構造, 都市住宅学, Vol.42, pp.86-97, 2003.8
- 13) 崔 廷敏, 浅見泰司: 居住者満足評価における居住者の価値観, 日本建築学会計画系論文集, No.576, pp.133-139, 2004.2

(2004年5月10日原稿受理, 2004年9月27日採用決定)